

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

д.м.н., проф.

Косыкина Е.В.

» 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б 1. Б.4  
 ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА**

Специальность	31.05.03 «Стоматология»
Квалификация выпускника	врач-стоматолог
Форма обучения	очная
Факультет	стоматологический
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской, биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Лаб. практикум, ч	Практ. занятий ч	Клинических практ. занятий ч	Семинаров ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен/зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачёт
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>48</b>				<b>36</b>			<b>зачёт</b>

Кемерово 2021


Рабочая программа дисциплины «Физика, математика» разработана в соответствии с ФГОС ВО - специалитет по специальности 31.05.03 «Стоматология», квалификация «Врач-стоматолог», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 984 от «12» августа 2020 г. (рег. В Министерстве юстиции РФ № 59473 от 26.08.2020 г.)

Рабочую программу разработал (-и): доцент кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики, к.ф.-м.н., доцент О.М. Колесников  
должность, уч. степень, уч. звание И.О. Фамилия

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики, № 11 от «27» мая 2021 г.

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой  Г.А. Фролова  
«27» 05 2021 г.

Декан стоматологического факультета, к.м.н., доцент  А.Н. Даниленко  
«10» 06 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК стоматологического факультета, протокол № 5 от 10 06 2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе  
Регистрационный номер 1195  
Руководитель УМО  М.П. Дубовченко  
«14» 06 2021 г.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

### 1.1.1. Целью освоения дисциплины «Физика, математика» является

Освоение фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных качеств; формирование системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме.

### 1.1.2. Задачи дисциплины:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- освоение студентами основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека;
  - изучение разделов физики, отражающих основные принципы функционирования и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении заболеваний;
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
- формирование навыков работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

### 1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части.

### 1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

- теоретические знания дисциплин «Физика» и «Математика» в базовом объеме, предусмотренном программой средней школы.

### 1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

«Биологическая химия - биохимия полости рта», «Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта», «Лучевая диагностика», «Микробиология и вирусология - микробиология полости рта», «Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области», «Общественное здоровье и здравоохранение», «Оториноларингология», «Офтальмология», «Профилактика внутренних болезней», «Стоматология».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Медицинский.
2. Научно-исследовательский.

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Оценочные средства
1	Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	ОПК-8	<b>Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</b>	ИД-1 <sub>опк-8</sub> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 <sub>опк-8</sub> Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	<p><b>Текущий контроль:</b> Самостоятельная работа по темам 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 Итоговая контрольная работа по разделам 1 и 2 Тесты по темам 2.1, 2.2, 4.1, 5.1, 6.1, 6.2, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2 Контрольные вопросы коллоквиумов 1 и 2</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Зачетные вопросы № 1-66</p>

## 1.4.

## Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Семестры	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч.)		
				Трудоемкость по семестрам (ч.)	
				I	
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:		2	72	72	
Лекции (Л)		0,67	24	24	
Лабораторные практикумы (ЛП)		1,33	48	48	
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-	
Клинические практические занятия (КПЗ)		-	-	-	
Семинары (С)					
<b>Самостоятельная работа (СР)</b> , в том числе НИР		1	36	36	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		3		
	экзамен (Э)				
Экзамен / зачёт		3		Зачёт	
<b>ИТОГО</b>		<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч.

## 2.1 Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СР
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>	I	<b>16</b>		<b>12</b>				<b>4</b>
1.1	Тема. Производная функции.	I	4		3				1
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	I	4		3				1
1.3	Тема. Интегральные исчисления.	I	4		3				1
1.4	Тема. Методы решения	I	4		3				1

	дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.								
2	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	<b>I</b>	<b>13</b>		<b>9</b>				<b>4</b>
2.1	Тема. Элементы математической статистики.	I	4		3				1
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	I	4		3				1
2.3	<b>Итоговый контроль по разделам 1 и 2 (контрольная работа)</b>	<b>I</b>	<b>5</b>		<b>3</b>				<b>2</b>
3	<b>Раздел 3. Основы медицинской электроники</b>	<b>I</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				<b>2</b>
3.1	Тема. Медицинская электроника	I	7	2	3				2
4	<b>Раздел 4. Механические волны. Акустика.</b>	<b>I</b>	<b>8</b>	<b>4</b>					<b>4</b>
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	I	4	2					2
4.2	Тема. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.	I	4	2					2
5	<b>Раздел 5. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории</b>	<b>I</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				<b>2</b>
5.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	I	7	2	3				2
6	<b>Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология</b>	<b>I</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>				<b>4</b>
6.1	Тема. Основы гидродинамики	I	6	2	3				1
6.2	Тема. Реологические свойства тканей организма	I	3	2					1
6.3	<b>Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 3-6</b>	<b>I</b>	<b>5</b>		<b>3</b>				<b>2</b>
7	<b>Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах</b>	<b>I</b>	<b>6</b>	<b>4</b>					<b>2</b>
7.1	Тема. Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.	I	3	2					1
7.2	Активный транспорт веществ. Биопотенциалы.	I	3	2					1
8	<b>Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их</b>	<b>I</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>				<b>4</b>

	<b>применение в медицине</b>								
8.1	Тема. Ток электролитах (физические обоснования гальванизации электрофореза).	<b>I</b>	5		3				2
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	I	7	2	3				2
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Оптика</b>	<b>I</b>	<b>8</b>		<b>6</b>				<b>2</b>
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	I	4		3				<b>1</b>
9.2	Тема. Взаимодействие света с веществом.	I	4		3				<b>1</b>
10	<b>Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения</b>	<b>I</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>3</b>				<b>8</b>
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	I	4	2					2
10.2	Тема. Рентгеновское излучение.	I	4	2					2
10.3	Тема. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	I	4	2					2
10.4	<b>Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 7-10.</b>	<b>I</b>	<b>5</b>		<b>3</b>				<b>2</b>
	<b>Зачет</b>	<b>I</b>							
	<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>48</b>				<b>36</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3	<b>Раздел 3. Основы медицинской электроники</b>	х	<b>2</b>	<b>I</b>	х	х	х
3.1	Тема. Медицинская электроника	Предмет и задачи медицинской и биологической физики. Классификация медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия. Обеспечение электробезопасности при работе с медицинской аппаратурой (основная изоляция, заземление, занесение). Надёжность медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надёжности.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 8, 36-39
4	<b>Раздел 4. Механические волны. Акустика.</b>	х	<b>4</b>	<b>I</b>	х	х	х



№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	Основные определения и характеристики колебательного процесса. Механические волны. Энергия волны. Вектор Умова. Эффект Доплера.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тест к теме 4.1, зачетные вопросы № 9-12
4.2	Тема. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.	Звук. Виды звуков. Звуковые измерения. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук, способы его получения. Использование ультразвука в медицине.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тест к теме 4.2, зачетные вопросы № 13-16
5	<b>Раздел 5. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории</b>	x	<b>2</b>	<b>I</b>	x	x	x
5.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Упругая деформация. Закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тест к теме 6.1, зачетные вопросы № 25, 26
6	<b>Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология</b>	x	<b>4</b>	<b>I</b>	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
6.1	Тема. Основы гидродинамики	Основные понятия и характеристики идеальной жидкости. Реальная жидкость. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тест к теме 5.1, зачетные вопросы № 16-19
6.2	Тема. Реологические свойства тканей организма	Понятие реологии. Основные задачи реологии: значение ее в медицине и стоматологии. Простейшие механические модели и реологические уравнения упругих, вязких и пластических тел.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 23, 24
7	<b>Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах</b>	x	<b>4</b>	<b>I</b>	x	x	x
7.1	Тема. Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.	Строение и функции биологических мембран. Виды пассивного транспорта..	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 29-30

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
7.2	Тема. Активный транспорт веществ. Биопотенциалы.	Понятие об активном транспорте. Калий - натриевый насос	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 31-32
8	<b>Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	x	<b>2</b>	<b>I</b>	x	x	x
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тест к теме 8.2, зачетные вопросы № 33-35
10	<b>Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения</b>	x	<b>6</b>	<b>I</b>	x	x	x
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	Люминесценция. Фотолюминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Лазеры и их применение в медицине.	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 53-58
10.2	Тема. Рентгеновское излучение	Рентгеновское излучение. Взаимодействие	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 58- 62

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		рентгеновского излучения с веществом. Физические основы применения в медицине.					
10.3	Тема. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения.	2	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Зачетные вопросы № 63- 67
Всего часов:			<b>24</b>	<b>I</b>	x	x	x

### 2.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>	x	<b>12</b>	<b>I</b>	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.1	Тема. Производная функции.	Производная функции. Производная сложной функции. Скорость и ускорение процесса, градиент физической величины. Частные производные. Понятие градиента. Применение производных для решения задач физики, химии, биологии, медицины.	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Самостоятельная работа по теме 1.1, карточки 1-15  Зачетные вопросы №1
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	Дифференциал функции одной переменной. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Самостоятельная работа по теме 1.2, карточки 1-15  Зачетные вопросы №2
1.3	Тема. Интеграль-	Понятие первооб-	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8	Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	ные исчисления.	разной функции. Понятие неопределённого интеграла. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов Понятие определённого интеграла. Применение интегралов к решению физических, биологических задач.				ИД-2 ОПК-8	по теме 1.3, карточки 1-15 Зачетные вопросы №3
1.4	Тема. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.	3	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Самостоятельная работа по теме 1.4, карточки 1-15 Зачетные вопросы №4
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	х	<b>6</b>	<b>I</b>	х	х	х
2.1	Тема. Элементы математической	Основы математической статистики.	3	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Тесты по теме 2.1, карточки 1-15

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	статистики.	Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение).					Зачетные вопросы №5
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.	3	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Тесты по теме 2.2, карточки 1-15  Зачетные вопросы № 6-7
2.3	<b>Итоговый контроль по разделам 1 и 2</b>	Оценка качества знаний, навыков и умений, контрольная работа.	<b>3</b>	<b>I</b>	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Контрольная работа по разделам 1 и 2 карточки 1-15

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							Зачетные вопросы №1-7
3	<b>Раздел 3. Основы медицинской электроники</b>	х	<b>3</b>	<b>I</b>	х	х	х
3.1	Тема. Медицинская электроника	Датчики. Изучение принципов работы. Построение градуировочных графиков.	3	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Тесты по теме 3.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 8-10
5	<b>Раздел 5. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории</b>	х	<b>3</b>	<b>I</b>	х	х	х
5.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	Изучение упругих свойств материалов	3	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Тесты по теме 5.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 25, 26, 27, 28
6	<b>Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология</b>	х	<b>3</b>	<b>I</b>	х	х	х
6.1	Тема. Основы гидродинамики.	Моделирование реологических свойств жидкостей. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	3	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Тесты по теме 5.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 16-19



№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
6.2	<b>Итоговый контроль по разделам 3-6.</b>	Оценка качества знаний, навыков и умений Коллоквиум 1	<b>3</b>	<b>I</b>	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Контрольные вопросы коллоквиума 1 № 1-35 Зачетные вопросы № 7-26, 36-39
8	<b>Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	x	<b>6</b>	<b>I</b>	x	x	x
8.1	Тема. Ток в электролитах (физические обоснования гальванизации и электрофореза).	Изучение принципа действия аппарата для гальванизации	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 8.1, карточки 1-10
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	Изучение физических основ терапевтического действия высокочастотных электрических полей на биологические ткани.	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 8.2, карточки 1-10  Зачетные вопросы №35
9	<b>Раздел 9. Оптика</b>	x	<b>6</b>	<b>I</b>	x	x	x
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Микроскоп как средство лабораторного анализа	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 9.1, карточки 1-10  Зачетные вопросы № 40-47

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
9.2	Тема. Взаимодействие света с веществом.	Определение концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра.	3	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 9.2, карточки 1-10  Зачетные вопросы № 48-52
10	<b>Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения</b>	x	<b>3</b>	<b>I</b>	x	x	x
10.4	<b>Итоговый контроль по разделам 7-10.</b>	Оценка качества знаний, навыков и умений Коллоквиум 2	<b>3</b>	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Контрольные вопросы коллоквиума 2 № 1-33 Зачетные вопросы № 27-33, 51-67
Всего часов			<b>48</b>	<b>I</b>	x	x	x

#### 2.4. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>	x	<b>4</b>	<b>I</b>	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.1	Тема. Производная функции Наименование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала по учебной литературе</li> <li>• решение задач по теме для самоподготовки</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Самостоятельная работа по теме 1.1, карточки 1-15  Зачетные вопросы №1
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала по учебной литературе</li> <li>• решение задач по теме для самоподготовки</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Самостоятельная работа по теме 1.2, карточки 1-15  Зачетные вопросы №2
1.3	Тема. Интегральные исчисления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала по учебной литературе</li> <li>• решение задач по теме для самоподготовки</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Самостоятельная работа по теме 1.3, карточки 1-15  Зачетные вопросы №3
1.4	Тема. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала по учебной литературе</li> <li>• решение задач по теме для самоподготовки</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Самостоятельная работа по теме 1.4, карточки 1-15  Зачетные вопросы №4
2	<b>Раздел 2. Основы математиче-</b>	х	<b>4</b>	<b>I</b>	х	х	х

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>ской статисти-ки.</b>						
2.1	Тема. Элементы математической статистики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала по учебной литературе</li> <li>• решение задач по теме для самоподготовки</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 2.1, карточки 1-15  Зачетные вопросы №5
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала по учебной литературе</li> <li>• решение задач по теме для самоподготовки</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 2.2, карточки 1-15  Зачетные вопросы №6-7
2.3	<b>Итоговое занятие по разделам 1 - 2:</b> контрольная работа	подготовка к контрольной работе	<b>2</b>	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Контрольная работа по разделам 1 и 2 карточки 1-15 Зачетные вопросы №1-7
3	<b>Раздел 3. Основы медицинской электроники</b>	x	<b>2</b>	<b>I</b>	x	x	x
3.1	Тема. Медицинская электроника	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• подготовка к</li> </ul>	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 8, 36-39

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		лабораторной работе					
4	<b>Раздел 4. Механические волны. Акустика.</b>	х	<b>4</b>	<b>I</b>	х	х	х
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• проработка учебного материала</li> </ul>	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 9-16
4.2	Тема. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• проработка учебного материала</li> </ul>	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 9-16
5	<b>Раздел 5. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории</b>	х	<b>2</b>	<b>I</b>	х	х	х
5.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• проработка учебного материала</li> </ul>	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 6.1, карточки 1-10  Зачетные вопросы № 25, 26

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		ала • подготовка к лабораторной работе					
6	<b>Раздел 6. Гидродинамика Биореология, реология</b>	x	<b>4</b>	<b>I</b>	x	x	x
6.1	Тема. Основы гидродинамики	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала • подготовка к лабораторной работе	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 16-19
6.2	Тема. Реологические свойства тканей организма.	• проработка лекционного материала	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 23, 24
6.3	<b>Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 3-6</b>	• проработка лекционного материала	<b>2</b>	<b>I</b>	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 7-26, 36-39
7	<b>Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах</b>	x	<b>2</b>	<b>I</b>	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
7.1	Тема. Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• проработка учебного материала</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 29-30
7.2	Тема. Активный транспорт веществ. Биопотенциалы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• проработка учебного материала</li> </ul>	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 31-32
8	<b>Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	x	<b>4</b>	<b>I</b>	x	x	x
8.1	Тема. Ток в электролитах (физические обоснования гальванизации и электрофореза).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка учебного материала</li> <li>• подготовка к лабораторной работе</li> </ul>	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 8.1, карточки 1-10  Зачетные вопросы №34
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка лекционного материала</li> <li>• проработка учебного матери-</li> </ul>	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 8.2, карточки 1-10  Зачетные вопросы №35

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		ала • подготовка к лабораторной работе					
9	<b>Раздел 9. Оптика</b>	х	<b>2</b>	<b>I</b>	х	х	х
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	• проработка учебного материала • подготовка к лабораторной работе	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 9.1, карточки 1-10  Зачетные вопросы № 40-47
9.2	Тема. Взаимодействие света с веществом.	• проработка учебного материала • подготовка к лабораторной работе	1	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Тесты по теме 9.2, карточки 1-10  Зачетные вопросы № 48-52
10	<b>Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения</b>	х	<b>8</b>	<b>I</b>	х	х	х
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 53-58
10.2	Тема. Рентгеновское излучение	• проработка лекционного ма-	2	I	ОПК-8	ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Зачетные вопросы № 58- 62



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	ние.	териала • проработка учебного материала					
10.3	Тема. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	2	I	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Зачетные вопросы № 63- 67
10.4	<b>Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 7 -10.</b>	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	<b>2</b>	<b>I</b>	ОПК-8	ИД-1 ОПК-8 ИД-2 ОПК-8	Зачетные вопросы № 27-33, 51-64
Всего часов:			<b>36</b>	<b>I</b>	X	X	X

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Физика. Математика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

**Лекционные занятия** проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных аудиториях. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекций хранятся на электронных носителях в кабинете заведующего кафедрой и могут быть дополнены и обновлены.

Большая часть **практических занятий** по математике проводится с использованием таблиц, схем алгоритмов решения разного вида задач, созданных для всех изучаемых тем. Лабораторные занятия проводятся по всем обозначенным в рабочей программе темам с использованием соответствующего учебного оборудования.

Для самостоятельной подготовки студента к занятию, а также для самостоятельной работы студентам на занятиях выдаются лаборантами кафедры методические указания к соответствующей лабораторной работе.

Тестовые задания в виде файла в формате MS Word, выдаются преподавателем для самоконтроля.

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи
1. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
2. Работа в малых группах - самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах

#### 3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 20,2% от лекционных, семинарских и лабораторных занятий, т.е. 14 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	<b>Раздел 6. Основы гидродинамики. Биореология, реология</b>	x	<b>3</b>	x	<b>3</b>
1	Тема. Основы гидродинамики	Практическое занятие	3	Междисциплинарное обучение	3
	<b>Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	x	<b>4</b>	x	<b>6</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
2	Тема 8.1. Ток в электролитах (физические обоснования гальванизации и электрофореза).	Практическое занятие	2	Работа в малых группах	3
3	Тема 8.2. Электромагнитные поля и волны.	Практическое занятие	2	Опережающая самостоятельная работа	3
	<b>Раздел 9. Оптика</b>	х	<b>6</b>	х	<b>6</b>
4	Тема 9.1. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Практическое занятие	3	Междисциплинарное обучение	3
5	Тема 9.2. Взаимодействие света с веществом.	Практическое занятие	3	Работа в малых группах	3
	Всего часов:	х	<b>14</b>	х	<b>14</b>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту (согласно ОС-03-ПД 00.02-2016 «Положение о системе контроля качества обучения»).

По окончании изучения дисциплины «Физика. Математика» выставляется зачёт.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий по результатам сдачи контрольных точек (итоговая контрольная работа по математике, коллоквиумы по физике), а также выполнения обучающимися лабораторных работ.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, итоги контрольной работы и коллоквиумов и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

##### 4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту (в полном объёме):

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков
2. Дифференциал функции. Частный и полный дифференциалы. Применение дифференциала к расчетам погрешностей косвенных измерений.
3. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов. Вычисление определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач
4. Дифференциальное уравнение, порядок уравнения, решение: общее и частное. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.
5. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд).

- Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение).
6. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).
  7. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
  8. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
  9. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
  10. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
  11. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
  12. Физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость) их связь с физическими характеристиками. Связь между громкостью и интенсивностью, факторы, влияющие на эту связь. Закон Вебера-Фехнера.
  13. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
  14. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография. Аудиометрия.
  15. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
  16. Эффект Доплера.
  17. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
  18. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
  19. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
  20. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Течение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной и по трубе с эластичными стенками. Гидравлическое сопротивление.
  21. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
  22. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
  23. Понятие реологии, основные задачи реологии. Реологические свойства биологических тканей.
  24. Реологические свойства полимеров и эластомеров, использование их в стоматологии. Модели, описывающие свойства биологических тканей.
  25. Основные понятия биомеханики.
  26. Виды деформаций. Упругая деформация, закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела. Соотношение Пуассона.
  27. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
  28. Тепловое расширение твердых тел. Коэффициент линейного расширения.
  29. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран. Модели мембраны.
  30. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Закон Фика. Перенос незаряженных частиц (атомов и молекул) через мембрану. Уравнение Коллендера-Берлунда (вывод). Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста – Планка.

31. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
32. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
33. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Роторы напряженностей векторов  $E$  и  $H$ .
34. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
35. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
36. Классификация медицинской электронной аппаратуры по функциональному назначению и принципу действия.
37. Понятие электрического тока, электрической травмы и электрического удара. Действие электрического тока на организм в зависимости от силы тока, вида тока, частоты, длительности воздействия, пути прохождения по организму и т.д. Опасные и безопасные значения силы тока и напряжения.
38. Заземление и зануление аппаратуры. Основные требования электробезопасности при работе с мед. аппаратурой.
39. Надежность медицинской аппаратуры. Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов аппаратуры. Классификация мед. аппаратуры по надежности.
40. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
41. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах.
42. Недостатки линз (сферическая и хроматическая абберации, астигматизм).
43. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазу. Аккомодация, адаптация глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
44. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.
45. Специальные методы микроскопии: иммерсионный метод; метод темного поля, фазово-контрастный метод.
46. Определение цены деления окулярной шкалы
47. Определение размеров малых объектов с помощью микроскопа.
48. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
49. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны и температуры.
50. Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра.
51. Определение оптической плотности и концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра.
52. Применение фотоколориметрического анализа в медицине и биологии
53. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
54. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Применение люминесценции в биологии и медицине.
55. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни. Создание инверсной населенности.
56. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство, принцип действия лазера (рубиновый или гелий – неоновый лазер).
57. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.
58. Природа рентгеновского излучения и его источники (рентгеновская трубка).

59. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода.
60. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
61. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
62. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
63. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
64. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
65. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
66. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы.
67. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

#### 4.1.2. Тестовые задания текущего контроля (примеры):

#### Примеры заданий текущего контроля знаний по математике

##### Раздел 1. Основы математического анализа

#### Тема 1.1

Найдите производные функций:

а)  $y = 3x^2 + \cos(4x)$       Ответ:  $y' = 6x - 4 \sin(4x)$

б)  $y = e^{x^2+4}$       Ответ:  $y' = 2x \cdot e^{x^2+4}$

Решите задачу. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону:  $s = 3 + 2t + t^2$  (м).

Найдите кинетическую энергию тела через 5с после начала движения.

Ответ: 288 Дж

#### Тема 1.2

1. Найти дифференциал функции  $y = x \cdot \sin(3x^2)$

Ответ:  $dy = \sin(3x^2) + x \cdot 6x \cdot \cos(3x^2)$

2. Вычислить абсолютную и относительную погрешности, допускаемые при вычислении объема цилиндра, если  $V = \pi R^2 H$  и  $R = (10,0 \pm 0,1) \text{ см}$ ,  $H = (20,0 \pm 0,1) \text{ см}$ .

Ответ:  $V = (2000 \pm 50) \pi (\text{см}^3)$   $\delta = 2,5\%$

#### Тема 1.3

Найдите интегралы:

а)  $\int (x^3 - 2e^x) dx$       Ответ:  $\frac{x^4}{4} - 2e^x + C$

$$б) \int \sqrt{2x-3} dx$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{3}(2x-3)^{3/2} + C$$

### Тема 1.4

Найдите общее решение дифференциального уравнения:  $y' = x^2$

$$\text{Ответ: } y = \frac{x^3}{3} + C$$

## Раздел 2. Основы математической статистики

### Тема 2.1

Результаты измерения массы тела 4-летних мальчиков представлены в таблице:

$x_i$ , кг	14-16	16-18	18-20
$m_i$	9	11	3

Найти все числовые характеристики и изобразите данный вариационный ряд графически.

### Тема 2.2

Приводятся результаты взвешивания одного и того же объема азота, выделенного из воздуха (в граммах): 2,3; 2,2; 2,4; 2,1; 2,2. Проведите статистическую обработку результатов измерения.

## Примеры тестовых заданий текущего контроля знаний по физике

### Выбрать единственный правильный ответ

1. ДЛИНА ВОЛНЫ - ЭТО:

- расстояние, на которое распространяется волна 1 секунду;
- расстояние от источника волны до приемника;
- число колебаний в единицу времени;
- расстояние, на которое распространяется волна за время одного периода.**

2. ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЕЩЕСТВА:

- способные вращать плоскость колебаний поляризованного света;**
- не изменяющие плоскость колебаний поляризованного света;
- обладающие свойством двойного лучепреломления;
- рассеивающие естественный свет.

3. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ

1) Поток рентгеновского излучения вычисляется по формуле:

$$а) \mu = k\lambda^3 z^3$$

2) Линейный коэффициент ослабления рентгеновского излучения можно представить следующим образом:

$$б) \Phi = \Phi_0 e^{-\mu d}$$

3) Закон Мозли выражается формулой:

$$в) \Phi = kIU^2 z$$

4) Первичный поток рентгеновского излучения ослабляется в веществе в соответствии с законом:

$$г) \sqrt{V} = A(z - B)$$

Ответ: 1-в, 2-а, 3-г, 4-б

#### 4.1.3. Список тем рефератов:

1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе.
2. Методы дифференциальной диагностики на основе Байесовского подхода.
3. Корреляционный и регрессионный анализ в задачах медицины.
4. Методы дисперсионного анализа в медицинской статистике.
5. Анализ временных рядов при обработке электрокардиограмм.
6. Ионные каналы биологических мембран
7. Понятие об активно-возбудимых средах (АВС) особенности распространения волн возбуждения в АВС, тау-модель, ревербератор.
8. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
9. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
10. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
11. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
12. Фотомедицина, настоящее и будущее.
13. Физические основы фоторецепции глаза.
14. Физические основы слуховой рецепции.
15. Датчики физических сигналов.
16. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
17. Люминесцентные метки и зонды.
18. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
19. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

#### 4.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4



<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	E	80-71	3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	F <sub>x</sub> - F	<70	2 Требуется передача/ повторное изучение материала

#### 4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОПК-8	<p>ПРИ РЕНТГЕНОТЕРАПИИ ПАЦИЕНТ ПОЛУЧИЛ ОБЛУЧЕНИЕ (В ГРЕЯХ): 30,30,35,30,40,35,30,40, 35,30,35,40,35,35 ОПРЕДЕЛИТЕ МЕДИАНУ ДАННОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО РЯДА</p> <p>а) 35 б) 30 в) 40 г) 14 д) 35,5</p>	а)
ОПК-8	<p>НАИБОЛЬШЕЙ ПРОНИКАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ</p> <p>а) <math>\alpha</math>-излучение б) <math>\beta</math>-излучение в) <math>\gamma</math>-излучение г) рентгеновское излучение д) видимое излучение</p>	в)

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения	Количество экземпляров, точек
---	---	-------------------------------

п/п	образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	доступа
1.	База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 -. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Тест : электронный.	по контракту № 0812Б20-1212Б20, срок оказания услуг 01.01.2021-31.12.2021
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 555КВ/11-2020 срок оказания услуги 01.01.2021-31.12.2021
3.	База данных ЭБС «ЛАНЬ» - коллекция «Медицина - Издательство «Лаборатория знаний», - коллекция «Языкознание и литературоведение - Издательство Златоуст» - коллекция «Медицина - Издательство «Лань» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ». - СПб., 2017 -. - URL: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2012Б20, срок оказания услуги 31.12.2020– 30.12.2021; по договору № 0703Б20, срок оказания услуги 20.03.2020-19.03.2021; по договору № 2112Б20, срок оказания услуги 20.03.2021-30.12.2021
4.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск,2012 - . - URL: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту № 1512Б20, срок оказания услуги 01.01.2021-30.12.2021
5.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 -. - URL: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 2912Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
6.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL:: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2612Б20, срок оказания услуги 01.01.2021– 31.12.2021
7.	Электронно-библиотечная система «СпецЛит». - СПб., 2017 -. - URL: <a href="https://speclit.profy-lib.ru">https://speclit.profy-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б20, срок оказания услуги 17.12.2020-31.12.2021
8.	Информационно-справочная система КОДЕКС с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК Кодекс». - Кемерово, 2004 -. - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs/">http://kod.kodeks.ru/docs/</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю р32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 1812Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
9.	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 -. - URL: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> . - Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета. - Текст : электронный.	по договору № 107/2021, срок оказания услуги 01.01.2021 – 28.02.2021 по контракту № 0903Б21,

		срок оказания услуги 01.03.21 – 31.12.21
10.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017 г.). - Кемерово, 2017 -. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Основы высшей математики и математической статистики: Учебник / И.А. Павлушков и др. М: ГЭОТАР-МЕД. 2012. – 432 с.- URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный			80
2	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов, – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный			80
3	Ливенцев, Н.М. Курс физики: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стер. - СПб: Лань, 2014. - 666 с.- ISBN978-5-8114-1240-2. - Текст: непосредственный.	22.3 Л 554	29	80
	<b>Дополнительная литература</b>			
1	Лобозкая, Н.Л. Основы высшей математики: учебник для мед. вузов / Н.Л. Лобозкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.-ISBN978-5-	22.1 Л 683	29	80

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	91872-088-2. - Текст: непосредственный.			
2	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика: учебник для студентов мед. Вузов / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 468 с.- URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> .- Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный			80

### 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Математика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе специалитета по специальности «Стоматология» / Г. Н. Дадаева, О. В. Головки, Е. В. Салтанова; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 76 с - URL: «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>	-	-	80
2	Основы математического анализа и элементы математической статистики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе специалитета по специальности «Стоматология» / Г. Н. Дадаева, О. В. Головки, Е. В. Салтанова; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 76 с - URL: «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>	-	-	80

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 73 с. - URL: «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			
3	Реферат и презентация по физике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования по программам специалитета «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», «Фармация» и программам бакалавриата «Сестринское дело» / Е. В. Салтанова, О. В. Головки; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово : [б. и.], 2017. - 33 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>	-	-	80
4	Физика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе специалитета по специальности «Стоматология» / Г. Н. Дадаева, О. В. Головки, Е. В. Салтанова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 73 с. - URL: «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>	-	-	80
5	Физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для обучающихся по специальности «Стоматология" / В. И. Бухтоярова [и др.] ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово : [б. и.], 2018. - 68 с. - URL: «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>	-	-	80

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения: учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование: доски, столы, стулья

Средства обучения:

Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоклонки, микшер-усилитель, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный, осциллограф, щит распределительный электрический, установка для определения подвижности ионов, термopара, терморезистор, фотоэлемент, фоторезистор, осветитель, комбинированный прибор Ц-20, сосуд с глицерином, микрометр, секундомер, микроскоп, поляриметр, установка со схемой для изучения действия счетчика ионизирующих частиц, индикатор радиационного фона типа ИРФ 3Т, ФЭК, рефрактометр.

Демонстрационные материалы: наборы мультимедийных презентаций, плакаты

Оценочные средства на печатной основе: тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи.

Учебные материалы: учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

## Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
Физика, математика

На 2023- 2024 учебный год.

### Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ЭБС 2023 г.

2. Исключить тему 6.3 Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 3-6 (3 час – лабораторных работ; 2 часа – самостоятельной работы студентов), включить в тему 10.2 Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения (3 час – лабораторных работ; 2 часа – самостоятельной работы студентов); тема Итоговый контроль (коллоквиум) осуществляется по разделам 3, 4, 7, 10 на основании решения заседания кафедры протокол №1 от 31.08.2023г. – таблица 2.1 Учебно-тематический план дисциплины

## 5. Информационное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	<b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»)</b> : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система «СпецЛит» для вузов</b> : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://speclit.profy-lib.ru">https://speclit.profy-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний»</b> . – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система <b>«КОДЕКС»</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs">http://kod.kodeks.ru/docs</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину <b>УСВСС01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: <a href="https://www.clinicalkey.com/student">https://www.clinicalkey.com/student</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. -. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный



## 2.1 Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СР
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>	I	<b>16</b>		<b>12</b>				<b>4</b>
1.1	Тема. Производная функции.	I	4		3				1
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	I	4		3				1
1.3	Тема. Интегральные исчисления.	I	4		3				1
1.4	Тема. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	I	4		3				1
2	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	I	<b>13</b>		<b>9</b>				<b>4</b>
2.1	Тема. Элементы математической статистики.	I	4		3				1
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	I	4		3				1
2.3	<b>Итоговый контроль по разделам 1 и 2 (контрольная работа)</b>	I	<b>5</b>		<b>3</b>				<b>2</b>
3	<b>Раздел 3. Основы медицинской электроники</b>	I	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				<b>2</b>
3.1	Тема. Медицинская электроника	I	7	2	3				2
4	<b>Раздел 4. Механические волны. Акустика.</b>	I	<b>8</b>	<b>4</b>					<b>4</b>
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	I	4	2					2
4.2	Тема. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.	I	4	2					2
5	<b>Раздел 5. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории</b>	I	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				<b>2</b>
5.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	I	7	2	3				2
6	<b>Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология</b>	I	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>				<b>4</b>

6.1	Тема. Основы гидродинамики	I	6	2	3				1
6.2	Тема. Реологические свойства тканей организма	I	3	2					1
7	<b>Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах</b>	<b>I</b>	<b>6</b>	<b>4</b>					<b>2</b>
7.1	Тема. Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.	I	3	2					1
7.2	Активный транспорт веществ. Биопотенциалы.	I	3	2					1
8	<b>Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	<b>I</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>				<b>4</b>
8.1	Тема. Ток электролитов (физические обоснования гальванизации электрофореза).	I	5		3				2
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	I	7	2	3				2
9	<b>Раздел 9. Оптика</b>	<b>I</b>	<b>8</b>		<b>6</b>				<b>2</b>
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	I	4		3				1
9.2	Тема. Взаимодействие света с веществом.	I	4		3				1
10	<b>Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения</b>	<b>I</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>10</b>
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	I	4	2					2
10.2	Тема. Рентгеновское излучение.	I	4	2					2
10.3	Тема. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	I	9	2	3				4
10.4	<b>Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 3,4,7,10.</b>	<b>I</b>	<b>5</b>		<b>3</b>				<b>2</b>
	<b>Зачет</b>	<b>I</b>							
	<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>48</b>				<b>36</b>