

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 и молодежной политике

 д.м.н., проф. Е.В. Косыкина  
 « 31 » \_\_\_\_\_ 20 22 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика, математика**

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Код, наименование специальности:** 31.05.02 «Педиатрия»  
**Квалификация выпускника:** врач-педиатр  
**Форма обучения:** очная  
**Факультет:** педиатрический  
**Кафедра-разработчик рабочей программы:** медицинской, биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоемкость		Лекции, ч	Практ. занятия, ч	Лаб. занятия, ч	КПЗ, ч	Семинары, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
II	3	108	24		48			36			зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>		<b>48</b>			<b>36</b>			<b>зачет</b>

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины «Физика, математика» разработана в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия, квалификация «Врач-педиатр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 965 от «12» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59452 от 25.08.2020 г.)

**Рабочую программу разработал(и):**

доцент кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики Ольга Владимировна Головки  
(наименование должности) (имя, отчество, фамилия)

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики**

Протокол № 1 от 31.08.2022

**Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК педиатрического факультета:**


Протокол № 1 от 31.08.2022

**Рабочая программа согласована:  
Заведующий библиотекой:**

Г.А. Фролова  
(И.О. Фамилия)

 / 31.08.2022  
(подпись) (дата)

**Декан педиатрического факультета:**  
О.В. Шмакова  
(И.О. Фамилия)

 / 31.08.2022  
(подпись) (дата)

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе  
М.П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1672

 / 31.08.2022  
(подпись) (дата)

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

- Дисциплина «Физика, математика» формирует у обучающихся системные знания о физических свойствах и физических процессах, протекающих в организме человека, о математических методах обработки и анализа результатов измерений в сочетании с цифровыми технологиями, используемыми в профессиональной деятельности врача-педиатра.

#### 1.1.1. 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;
- в модуле математика научитесь определять индексы оценки физического развития детей и функциональные пробы с помощью калькуляторов; научитесь прогнозировать поведение данных с помощью Microsoft Excel;
- в модуле физика изучите основные сектора цифровизации здравоохранения, классификацию программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов; научитесь контролировать параметры окружающей среды с помощью мобильных устройств; научитесь снимать спектральную характеристику уха на пороге слышимости с помощью мобильного приложения.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к Блоку обязательных дисциплин учебного плана по специальности 31.05.02 «Педиатрия».

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: физика в объеме, предусмотренном программой средней общеобразовательной школы; математика в объеме, предусмотренном программой средней общеобразовательной школы.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: нормальная физиология; микробиология, вирусология; патофизиология; офтальмология; безопасность жизнедеятельности; пропедевтика внутренних болезней; лучевая диагностика; пропедевтика детских болезней; оториноларингология.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. лечебный
2. диагностический
3. организационно-управленческий

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

#### 1.3.1. Универсальные компетенции

№ п/п	Наименование категории универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Оценочные средства
1	Системное и критическое мышление	УК-1	<b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	ИД-1 УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	<b>Текущий контроль:</b> Тестовые задания №1-130 Ситуационные задачи №1-50 Темы рефератов – Тема 1-25 Контрольная работа (2 варианта) Вопросы коллоквиумов № 1,2 <b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы к зачету 1-76

### 1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	<b>II</b>
			Трудоемкость по семестрам (ч)
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	<b>0.67</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Лабораторные практикумы (ЛП)	<b>1.33</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Практические занятия (ПЗ)			
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИР	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		<b>3</b>
	Экзамен(Э)		
Зачёт			<b>зачет</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч.

### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>	<b>II</b>	<b>8</b>	-	<b>6</b>	-	-	-	<b>2</b>
2.	Тема 1.1. Производная функции. Дифференциал функции.	II	4	-	3	-	-	-	1
3.	Тема 1.2. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения первого порядка.	II	4	-	3	-	-	-	1
4.	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	<b>II</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>5</b>
5.	Тема 2.1. Основы математической статистики.	II	5	1	3	-	-	-	1
6.	Тема 2.2. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам ее выборки	II	4		3				1
7.	Тема 2.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа.	II	6	1	3				2
8.	Итоговое занятие №1 по темам 1.1-2.1	II	4	-	3	-	-	-	1

9.	<b>Раздел 3. Введение. Значение физики в медицине.</b>	II	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	-	-	-	<b>3</b>
10.	Тема 3.1. Введение. Значение физики в медицине.	I	3	2					1
11.	Тема 3.2. Система получения медико-биологической информации.	II	4	-	3	-	-	-	1
12.	Тема 3.3. Определение индексов физического развития и функциональных проб аналитически и с помощью калькулятора.	II	4		3				1
13.	<b>Раздел 4. Механические колебания и волны. Акустика.</b>	II	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>4</b>
14.	Тема 4.1. Механические колебания и волны.	II	4	2		-	-	-	2
15.	Тема 4.2. Акустика	II	6	1	3	-	-	-	2
16.	<b>Раздел 5. Гидродинамика и биореология</b>	II	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>2</b>
17.	Тема 5.1. Гидродинамика	II	5	1	3	-	-	-	1
18.	Тема 5.2. Биореология	II	3	2		-	-	-	1
19.	<b>Раздел 6. Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез</b>	II	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>4</b>
20.	Тема 6.1. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Пассивный транспорт веществ через мембрану.	II	3	2	-	-	-	-	1
21.	Тема 6.2. Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	II	3	2	-	-	-	-	1
22.	Тема 6.3. Физические основы электрокардиографии	II	5	-	3	-	-	-	2
23.	<b>Раздел 7. Электрические и магнитные свойства окружающей среды.</b>	II	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>1</b>
24.	Тема 7.1. Электромагнитные поля и волны	II	6	2	3	-	-	-	1
25.	<b>Раздел 8. Оптика</b>	II	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	-	-	-	<b>6</b>
26.	Тема 8.2. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	II	5	-	3	-	-	-	2
27.	Тема 8.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	II	7	2	3	-	-	-	2
28.	Тема 8.4. Взаимодействие света с	II	5	-	3	-	-	-	2

	веществом.								
29.	<b>Раздел 9. Основы квантовой физики</b>	II	<b>3</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
30.	Тема 9.1. Люминесценция. Лазеры	II	3	2	-	-	-	-	1
31.	<b>Раздел 10. Ионизирующие излучения</b>	II	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>6</b>
32.	Тема 10.1. Рентгеновское излучение.	II	4	2	-	-	-	-	2
33.	Тема 10.2. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	II	4	2	-	-	-	-	2
34.	Итоговое занятие №2 по темам 3.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8.3, 9.1, 10.1	II	5	-	3	-	-	-	2
35.	Зачет	II							
	<b>Всего</b>	<b>II</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	-	-	-	<b>36</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	х	2	II	х	х	х
2.	Тема 2.1. Основы математической статистики.	Основные понятия математической статистики. Средняя арифметическая, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы к зачету
3.	Тема 2.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа.	Корреляционная зависимость. Качественная и количественная оценка корреляционной зависимости. Коэффициент регрессии. Уравнение регрессии. Прогнозирование.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы к зачету
4.	<b>Раздел 3. Введение. Значение физики в медицине</b>	х	2	II	х	х	х
5.	Тема 3.1. Введение. Значение физики в медицине.	Материя и формы ее движения. Значение физики в медицине. Сектора цифровизации здравоохранения. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету №8
6.	<b>Раздел 4. Механические колебания и волны.</b>	х	3	II	х	х	х



	<b>Акустика</b>						
7.	Тема 4.1. Механические колебания. Механические волны	Основные характеристики механических колебаний. Механические волны: продольные, поперечные. Характеристики механических волн. Вектор Умова.	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №61-70 Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 14-20
8.	Тема 4.2. Акустика	Физические, физиологические характеристики звука. Закон Вебера-Фехнера. Звуковые измерения: шкала уровней интенсивности и шкала уровней громкости. Звуковые методы исследования в клинике.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 21-29
9.	<b>Раздел 5. Гидродинамика и биореология</b>	<b>х</b>	<b>3</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
10.	Тема 5.1. Гидродинамика.	Основные понятия и характеристики идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Реальная жидкость. Вязкость. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена – Пуазейля.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №71-80 Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 30-33
11.	Тема 5.3. Биореология.	Биореология. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения. Зависимость вязкости крови в норме от различных физических факторов. Модели	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 37-41

		кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.					
12.	<b>Раздел 6. Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез</b>	х	4	II	х	х	х
13.	Тема 6.1. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Пассивный транспорт веществ через мембрану.	Строение и функции биологических мембран. Физические свойства биологических мембран. Модели биологических мембран. Пассивный транспорт и его виды. Уравнение Фика. Уравнение Коллендера - Берлунда. Уравнение Нернста-Планка.	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 42-44
14.	Тема 6.2. Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	Понятие об активном транспорте. Натрий-калиевый насос. Способы генерации и методы описания биопотенциалов на мембране клетки. Потенциал покоя клетки. Потенциал действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам.	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 45-47
15.	<b>Раздел 7. Электрические и магнитные свойства окружающей среды.</b>	х	2	II	х	х	х

16.	Тема 7.1. Электромагнитные поля и волны.	Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна: основные характеристики, уравнение, график. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №2 Вопросы к зачету 48-50
17.	<b>Раздел 8. Оптика</b>	<b>х</b>	<b>2</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
18.	Тема 8.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	Естественный и поляризованный свет. Методы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор-анализатор. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия и её использование в медицине. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Коэффициент поглощения как мера поглощения телами теплового излучения. Понятие черного тела. Спектр излучения черного тела. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела: Стефана-Больцмана, Вина.	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 111-120 Вопросы коллоквиума №2 Вопросы к зачету 57-63
19.	<b>Раздел 9. Квантовая физика</b>	<b>х</b>	<b>2</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
20.	Тема 9.1. Люминесценция. Лазеры	Люминесценция. Классификация. Фотолюминесценция. Закон Стокса. Применение люминесценции в медицине. Индуцированное излучение. Инверсная заселённость. Лазеры принцип работы и их применение в медицине.	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №2 Вопросы к зачету 64-67

21.	<b>Раздел Ионизирующие излучения</b>	<b>10.</b>	<b>х</b>	<b>4</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
22.	Тема 10.1. Рентгеновское излучение		Рентгеновское излучение. рентгеновская трубка. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №2 Вопросы к зачету 68-71
23.	Тема 10.2. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.		Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ - излучений с веществом.	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №2 Вопросы к зачету 72-76
Всего часов:				24	II	х	х	х

### 2.3. Лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>		<b>х</b>	<b>6</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
2.	Тема 1.1. Производная функции. Дифференциал функции	1.1.	Производная функции. Производная сложной функции. Скорость и ускорение процесса, градиент физической величины. Частные производные. Применение производных для решения задач физики, химии, биологии, медицины. Дифференциал функции одной переменной.	3	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №1-20 Ситуационные задачи № 1-20 Вопросы к зачету №1,2
3.	Тема 1.2. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения первого порядка.	1.2.	Понятие первообразной функции. Понятие неопределённого интеграла. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов Понятие определённого интеграла. Применение интегралов к решению физических, биологических задач Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в	3	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №21-30 Ситуационные задачи № 21-30 Вопросы к зачету 3,4

		медицине, биологии, биофизике.					
4.	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	<b>х</b>	<b>9</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
5.	Тема 2.1. Основы математической статистики.	Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд).	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания №31-40 Ситуационные задачи № 31-40 Вопросы к зачету 5
6.	Тема 2.2. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам ее выборки	Доверительный интервал. Доверительная вероятность, уровень значимости. Распределение Стьюдента. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам ее выборки	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания №31-40 Ситуационные задачи № 31-40 Вопросы к зачету 5
7.	Тема 2.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа	Качественная и количественная оценка корреляционной зависимости. Коэффициент регрессии. Уравнение регрессии. Прогнозирование.	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания №31-40 Ситуационные задачи № 31-40 Вопросы к зачету 5

8.	Итоговое занятие №1	Выполнение контрольной работы по темам 1.1 – 2.2	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Контрольная работа (2 варианта)
9.	<b>Раздел 3. Введение. Значение физики в медицине.</b>	х	6	II	х	х	х
10.	Тема 3.2. Система получения медико-биологической информации	Датчики медико-биологической информации	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания №51-60 Вопросы к зачету 9-13
11.	Тема 3.3. Определение индексов физического развития и функциональных проб с помощью калькуляторов (ИМТ, Индекс Руфье, Площадь поверхности тела, расчет объема питания у детей, расчет процентной концентрации в растворе)	Определение индексов физического развития и функциональных проб с помощью калькуляторов (ИМТ, Индекс Руфье, Площадь поверхности тела, расчет объема питания у детей, расчет процентной концентрации в растворе)	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания № Ситуационные задачи № Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету
12.	<b>Раздел 4. Механические колебания и волны. Акустика.</b>	х	3	II	х	х	х
13.	Тема 4.2. Акустика	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости с помощью приложения (Проверка слуха)	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>ОПК-10</sub>	Ситуационные задачи №

14.	<b>Раздел 5. Гидродинамика и биореология</b>		<b>6</b>	<b>II</b>			
15.	Тема 5.1. Гидродинамика.	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания №71-80 Вопросы к зачету 30-33
16.	<b>Раздел 6. Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез</b>		<b>3</b>	<b>II</b>			
17.	Тема 6.3 Физические основы электрокардиографии	Изучение физических основ электрокардиографии, проведение первичного анализа электрокардиограммы.	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 91-100 Вопросы к зачету 51
18.	<b>Раздел 7. Электрические и магнитные свойства окружающей среды.</b>		<b>3</b>	<b>II</b>			
19.	Тема 7.1. Электромагнитные поля и волны	Изучение физических основ терапевтического действия высокочастотных электрических и магнитных полей на биологические ткани	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 91-100 Вопросы к зачету 51
20.	<b>Раздел 8. Оптика</b>		<b>15</b>	<b>II</b>			
21.	Тема 8.2. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Определение увеличения микроскопа, цены деления окулярной шкалы микроскопа, предела разрешения микроскопа	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 101-110 Вопросы к зачету 52-55
22.	Тема 8.3.	Определение концентрации оптически активных веществ с	3	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 111-120



	Поляризация света. Тепловое излучение.	помощью поляриметра					Вопросы к зачету 57-60
23.	Тема 8.4. Взаимодействие света с веществом.	Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра	3	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания 121-130 Вопросы к зачету 56
24.	Итоговое занятие №2 по темам 3.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8.3, 9.1, 10.1, 10.2	Итоговое занятие по разделам: Введение. Значение физики в медицине. Биореологии. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы. Электрические и магнитные свойства окружающей среды. Поляризация света. Тепловое излучение. Люминесценция. Лазеры Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения	3	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1: тестовые задания на образовательном портале: <a href="http://moodle.kemsma.ru/mod/quiz/view.php?id=9443">http://moodle.kemsma.ru/mod/quiz/view.php?id=9443</a>
<b>Всего часов:</b>			<b>48</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

## 2.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	<b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>	х	3	II	х	х	х
2.	Тема 1.1. Производная функции. Дифференциал функции	Изучение теоретического материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №1-20 Ситуационные задачи № 1-20 Вопросы к зачету №1,2
3.	Тема 1.3. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Изучение теоретического материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №21-30 Ситуационные задачи № 21-30 Вопросы к зачету 3,4
4.	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>	х	4	II	х	х	х
5.	Тема 2.1. Основы математической статистики.	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Решение ситуационных задач	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №31-40 Ситуационные задачи № 31-40, Темы рефератов 1-2 Вопросы к зачету 5

6.	Тема 2.2. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам ее выборки	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Решение ситуационных задач	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №31-40 Ситуационные задачи № 31-40, Темы рефератов 1-2 Вопросы к зачету 5
7.	Тема 2.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа	Качественный и количественный анализ корреляционной зависимости, характер и размер связи. Коэффициент регрессии, его смысл. Уравнение регрессии. Прогнозирование с помощью КРА. Проведение КРА в Microsoft Exel	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №31-40 Ситуационные задачи № 31-40, Темы рефератов 1-2 Вопросы к зачету 5
8.	Итоговое занятие по темам 1.1 – 2.2	Подготовка к контрольной работе	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Контрольная работа (2 варианта)
9.	<b>Раздел 3. Введение. Значение физики в медицине.</b>	<b>х</b>	<b>3</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
10.	Тема 3.1. Введение. Значение физики в медицине.	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Темы рефератов 5 Вопросы к зачету №8

11.	Тема 3.2. Система получения медико-биологической информации	- изучение теоретического материала учебной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы - контроль параметров окружающей среды с помощью мобильных устройств (освещенность –Lux, Photometr PRO)	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №51-60 Темы рефератов 6-7 Вопросы к зачету 9-13
12.	Тема 3.3. Определение индексов физического развития и функциональных проб с помощью калькулятора.	Определение индексов физического развития и функциональных проб с помощью калькуляторов (ИМТ, Индекс Руфье, Площадь поверхности тела, расчет объема питания у детей, расчет процентной концентрации в растворе)	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Ситуационные задачи № Вопросы к зачету
13.	<b>Раздел 4. Механические колебания и волны. Акустика.</b>	<b>х</b>	<b>3</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
14.	Тема 4.1. Механические колебания и волны	изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и научной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №61-70 Темы рефератов 9-11 Вопросы к зачету 14-20

15.	Тема 4.2. Акустика	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и научной литературе. -контроль параметров окружающей среды с помощью мобильных устройств (шумомер)	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Темы рефератов 19 Ситуационные задачи Вопросы к зачету 21-29
16.	<b>Раздел 5. Гидродинамика и биореология</b>		<b>2</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
17.	Тема 5.1. Гидродинамика.	изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Тестовые задания №71-80 Вопросы коллоквиума №1 Темы рефератов 12,13 Вопросы к зачету 30-33
18.	Тема 5.2. Биореология.	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 37-41
19.	<b>Раздел 6. Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез</b>		<b>4</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
20.	Тема 6.1. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Пассивный транспорт	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 42-44

	веществ через мембрану.						
21.	Тема 6.2. Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №1 Вопросы к зачету 45-47
22.	<b>Раздел 7. Электрические и магнитные свойства окружающей среды.</b>	<b>х</b>	<b>1</b>	<b>II</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
23.	Тема 7.1. Электромагнитные поля и волны.	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и научной литературе.	1	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №2 Темы рефератов 20 Вопросы к зачету 48-50
24.	<b>Раздел 8. Оптика</b>	<b>х</b>	<b>8</b>	II	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>
25.	Тема 8.1. Геометрическая оптика. Рефрактометрия.	изучение теоретического материала по конспектам учебной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 91-100 Вопросы к зачету 51
26.	Тема 8.2. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	изучение теоретического материала по учебной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 101-110 Вопросы к зачету 52-55
27.	Тема 8.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 111-120 Вопросы коллоквиума

		научной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы					№2 Темы рефератов 14-18,21 Вопросы к зачету 57-60
28.	Тема 8.4. Взаимодействие света с веществом.	изучение теоретического материала по учебной литературе. - подготовка отчета для выполнения лабораторной работы	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Тестовые задания 121-130 Вопросы к зачету 56
29.	<b>Раздел 9. Основы квантовой физики</b>	<b>x</b>	<b>1</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
30.	Тема 9.1. Люминесценция. Лазеры	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и научной литературе.	1	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №2 Темы рефератов 22, 23 Вопросы к зачету 64-67
31.	<b>Раздел 10. Ионизирующие излучения</b>	<b>x</b>	<b>6</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
32.	Тема 10.1. Рентгеновское излучение.	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и научной литературе.	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №2 Вопросы к зачету 68-71
33.	Тема 10.2. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	- изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной и научной	2	II	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Вопросы коллоквиума №2 Темы рефератов 24,25 Вопросы к зачету 72-

		литературе.					76
34.	Итоговое занятие №2 по темам 3.1, 6.1, 6.2, 8.3, 9.1, 10.1	Подготовка к коллоквиуму	2	II	УК-1	ИД-1 УК-1	Коллоквиум: тестовые задания на образовательном портале: <a href="http://moodle.kemsma.ru/mod/quiz/view.php?id=10317">http://moodle.kemsma.ru/mod/quiz/view.php?id=10317</a>
Всего часов:			36	II	x	x	x



### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Физика, математика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, лабораторного практикума) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на лабораторный практикум. 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).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Лекция – визуализация
2. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
3. Работа в малых группах – дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения.
4. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
5. Работа в LMS Moodle.

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

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах фактически составляет 22,9% от аудиторных занятий, т.е. 8 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
<b>Раздел 4 Гидродинамика и биореология</b>					
1	<b>Тема 4.1.</b> Гидродинамика.	Лабораторное занятие	3	Работа в малых группах	2
<b>Раздел 8. Оптика</b>					
3	<b>Тема 8.2.</b> Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Лабораторное занятие	3	Работа в малых группах	2
4	<b>Тема 8.3.</b> Поляризация света. Тепловое излучение	Лабораторное занятие	3	Работа в малых группах	2
5	<b>Тема 8.4.</b> Взаимодействие света с веществом	Лабораторное занятие	3	Работа в малых группах	2
	Всего часов:		12		8

### 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.

Итоговой формой контроля изучения дисциплины «Физика, математика», является зачет.

Зачет, выставляется по итогам текущей успеваемости: выполнения лабораторных работ, выполнения тестовых заданий, сдачи коллоквиумов, защиты лабораторных работ на оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», написания и защиты реферата и отсутствия пропусков занятий без уважительной причины.

Для студентов, имеющих задолженности по текущей успеваемости зачет проводится по зачетным билетам, ежегодно утверждаемым на заседаниях кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики. Зачет проводится до начала экзаменационной сессии во внеучебное время. Зачтено выставляется, если студент ответил на вопросы зачетного билета на оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

Зачеты принимаются преподавателями, ведущими практические занятия в группах или читающими лекции по данному курсу.

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

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков
2. Дифференциал функции.
3. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов. Вычисление определённых интегралов. Определение площади криволинейной трапеции.
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). Доверительный интервал и доверительная вероятность.
7. Корреляционная зависимость. Качественная и количественная оценка корреляционной зависимости. Коэффициент регрессии, его смысл. Уравнение регрессии.
8. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
9. Классификация медицинской аппаратуры по функциональному назначению и физическому устройству.
10. Сектора цифровизации здравоохранения. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов
11. Поражающее действие электрического тока в зависимости от вида тока, частоты, длительности воздействия, пути прохождения, от состояния организма.
12. Надежность медицинской аппаратуры. Количественные характеристики надежности. Классификация медицинской аппаратуры по надежности.
13. Система получения медико-биологической информации. Электроды и датчики
14. Датчики медико-биологической информации, классификация.
15. Генераторные датчики (пьезодатчик, индукционный датчик, терморпара, фотоэлемент). Устройство, принцип действия, применение в медицине.
16. Параметрические датчики (терморезистор, фоторезистор, реостатный датчик, индуктивный датчик). Устройство, принцип действия, применение в медицине.

17. Градуировка датчиков (термопара, терморезистор, фотоэлемент, фоторезистор). Использование градуировочных графиков в практических целях.
18. Контроль параметров окружающей среды с помощью мобильных приложений (освещенность), её влияние на организм человека.
19. Индексы физического развития, функциональные пробы, используемые в педиатрии, расчет с помощью калькуляторов.
20. Индекс массы тела: методы оценки, физический смысл, единицы измерения.
21. Площадь поверхности тела человека: методы оценки, физический смысл, единицы измерения.
22. Объем циркулирующей крови: методы оценки, физический смысл, единицы измерения.
23. Жизненная емкость легких и должная емкость легких: методы оценки, физический смысл, единицы измерения.
24. Колебательный процесс. Основные характеристики механических колебаний. Полная энергия колеблющейся точки.
25. Сложное колебание, теорема Фурье.
26. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
27. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
28. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
29. 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.
30. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
31. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография.
32. Аудиометрия. Построение кривой равной громкости на пороге слышимости с помощью мобильного приложения Проверка слуха, определение частот, соответствующих наибольшей чувствительности уха.
33. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
34. Инфразвук: свойства, действие на организм.
35. Эффект Доплера.
36. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
37. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
38. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
39. 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.
40. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
41. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
42. Модели кровообращения (физическая и электрическая).
43. Закономерности выброса и распространения крови в большом круге кровообращения. Ударный объем крови, пульсовая волна. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.

44. Работа и мощность сердца. Физические принципы определения давления и скорости движения крови.
45. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран. Модели мембраны. Функции мембран.
46. 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.
47. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
48. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
49. Природа биопотенциалов. Уравнение Нернста. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Хаджкина-Катца.
50. Потенциал действия. Механизм проведения потенциала действия по безмиелиновым и миелиновым волокнам.
51. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовый диполь).
52. Основные положения теории Эйнховена. Треугольник отведений.
53. Электрокардиография. Основные положения теории Эйнтховена. Треугольник отведений.
54. Электрокардиограф: устройство, принцип работы.
55. Наложение электродов, регистрация ЭКГ
56. Первичный анализ электрокардиограммы, расчет разности потенциалов, длительности интервалов, частоты сердечных сокращений.
57. Электрокардиография. Теория Эйнтховена. Треугольник Эйнтховена. Определение основных характеристик ЭКГ, ЧСС. Мониторинг ЧСС с помощью мобильных приложений.
58. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла.
59. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
60. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
61. Линза, построение изображений в собирающей, рассеивающей линзах. Аберрация линз.
62. Оптическая система глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
63. Микроскоп, устройство, назначений. Ход лучей в микроскопе.
64. Методы микроскопии. Определение размеров микрообъектов. Метод темного поля. Фазово-контрастный метод.
65. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера. ФЭК: оптическая схема. Методика определения концентрации окрашенных растворов.
66. Природа света. Свет естественный и поляризованный (частично и полностью). Световой вектор. Плоскость поляризации.
67. Способы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор - анализатор. Закон Малюса.
68. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия.
69. Поляризационный микроскоп.
70. Природа теплового излучения. Характеристики теплового излучения.
71. Понятие белого, серого и черного тел. Модель черного тела. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
72. Источники теплового излучения (искусственные и естественные). Актинометрия. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Применение в медицине. Термография и тепловидение.
73. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.

74. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Использование люминесценции в биологии и медицине.
75. Спонтанное и вынужденное излучение. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни.
76. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий-неонового, на усмотрение студентов). Действие лазерного излучения на биологические ткани. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.
77. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка.
78. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
79. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
80. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
81. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
82. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
83. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
84. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы. Защита от ионизирующего излучения.
85. Дозиметрические приборы.

#### 4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля (2-3 примера):

1. НАЙТИ ИНТЕГРАЛ  $\int (x - 5e^x) dx$

а)  $\int (x - 5e^x) dx = \frac{x^2}{2} - 5e^x + C$

б)  $\int (x - 5e^x) dx = \frac{x^2}{2} - 5e^x$

в)  $\int (x - 5e^x) dx = x - 5e^x + C$

г)  $\int (x - 5e^x) dx = \frac{x^2}{2} - 5e^x + C$

Эталон ответа: а)

#### 2. ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ...

- а) величина, численно равная силе трения, возникающей между двумя слоями жидкости, соприкасающихся на площади равной единице, при единичном градиенте скорости;
- б) величина силы взаимодействия молекул жидкости с молекулами вещества, из которого изготовлена труба, по которой течет жидкость;
- в) величина, равная разности давлений на входе в трубу и выходе из трубы;
- г) величина, численно равная плотности жидкости

Эталон ответа: а)

#### 4.1.3. Тестовые задания текущего контроля (2-3 примера):

1. ВЯЗКОСТЬЮ ЖИДКОСТИ НАЗЫВАЕТСЯ ЕЁ СПОСОБНОСТЬ ...

- а) к текучести;
- б) образовывать капли на поверхности твёрдых тел;
- в) оказывать сопротивление взаимному смещению слоёв;
- г) смачивать стенки сосуда.

Эталон ответа: в)

2. ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЕЩЕСТВА:

- а) способные вращать плоскость колебаний поляризованного света;
- б) не изменяющие плоскость колебаний поляризованного света;
- в) обладающие свойством двойного лучепреломления;
- г) рассеивающие естественный свет.

Эталон ответа: а)

3. ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ-

- а) редактировать и форматировать текстовые документы;
- б) хранить большие объёмы информации;
- в) выполнять расчет по формулам.

Эталон ответа: в)

**4.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля (2-3 примера):**

1. К ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЗВУКА ОТНОСИТСЯ

- а) громкость, частота, тембр;
- б) высота тона, тембр, громкость;
- в) интенсивность, тон, звуковое давление;
- г) звуковое давление, частота, интенсивность.

Эталон ответа: б)

2. ДЛИНА ВОЛНЫ - ЭТО:

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

Эталон ответа: г)

**4.1.5. Ситуационные задачи (2-3 примера):**

1. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону:  $S = 2t + t^2$  (м). Найдите силу, действующую на тело.

Эталон ответа к задаче:  $F = 4Н$

2. Ослабление интенсивности ионизирующего излучения  $dI$ , при прохождении его через слой вещества толщиной  $dx$ , определяется выражением  $dI = -\mu I dx$ , где  $\mu$  - коэффициент поглощения вещества. Установите закон ослабления ионизирующего излучения  $I(x)$ , если при  $x = 0$   $I = I_0$ .

3. Решите задачу КРА с использованием Microsoft Excel, для отчетности работу необходимо присоединить на портале LMS Moodle.
4. Измерьте свой рост и вес и используя Справочник врача - калькуляторы, определите индекс массы тела и площадь поверхности тела.

#### 4.1.6. Список тем рефератов (в полном объеме):

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. Генераторные датчики медико-биологической информации: устройство, принцип действия, применение в медицине.
5. Параметрические датчики медико-биологической информации: устройство, принцип действия, применение в медицине.
6. Освещенность, характеристики и ее влияние на организм человека, детей.
7. Использование индексов физического развития и функциональных проб в педиатрии.
8. Сложное колебание, теорема Фурье. Применение в медицине.
9. Механические колебания тела человека. Физические основы баллистокardiографии.
10. Влияние шума на организм человека, детей.
11. Внутреннее трение в жидкостях, как явление переноса. Вязкость биологических систем.
12. Зависимость вязкости жидкостей и газов от температуры.
13. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
14. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
15. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
16. Фотомедицина, настоящее и будущее.
17. Физические основы фоторецепции глаза.
18. Физические основы слуховой рецепции.
19. Влияние электромагнитных полей и волн на организм человека.
20. Физические основы тепловидения.
21. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
22. Люминесцентные метки и зонды.
23. Применение лазерного излучения в медицинских и биологических исследованиях.
24. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
25. 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	A -B	100-91	5

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..			
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
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.	E	80-71	3
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.	Fx- 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
УК-1	ЕСЛИ СТАТИСТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЧИНЯЕТСЯ НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ, ТО а) мода больше выборочной средней; б) мода больше медианы, но меньше выборочной средней; в) мода, медиана и выборочная средняя совпадают г) выборочная средняя больше моды, но меньше медианы	в)
	КРОВЬ ЯВЛЯЕТСЯ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ТАК КАК а) она течет по сосудам с большой скоростью б) ее течение является ламинарным в) она содержит склонные к агрегации форменные элементы г) ее течение является турбулентным	в)

### 1. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Информационное 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>Образовательный ресурс «Консультант студента» (ЭБС)</b> : 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.- Текст : электронный.	по контракту № 38ЭА21Б, срок оказания услуг 01.01.2022 - 31.12.2022
2.	<b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : 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 № 39ЭА21Б срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
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 № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022– 31.12.2022
4.	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов.</b> - 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 № 1611Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
5.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу	по сублицензионному контракту № 1212Б21, срок оказания услуги

	университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	01.01.2022 - 31.12.2022
6.	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий</b> / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту №1112Б21 01.01.2022 - 31.12.2022
7.	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «Издательство 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 лицензионному контракту № 2912Б21, срок оказания услуги 31.12.2021– 30.12.2022
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 лицензионному контракту № 1411Б21, срок оказания услуги 25.11.2021 – 31.12.2022
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>YCVCC01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 – 31.12.2022
10.	Справочная Правовая Система <b>КонсультантПлюс</b> : 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 контракту № 3112Б21, срок оказания услуги 01.01.22 – 31.12.22
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

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Греков Е. В. Математика : учебник для студентов фармацевтических и медицинских вузов, обучающихся по направлению подготовки "Здравоохранение" по дисциплине "Математика" / Е. В. Греков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. –	22.1 Г 800	75	230

	301 с.- ISBN 978-5-9704-4686-7.- Текст : непосредственный.			
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			230
	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. - ISBN 978-5-8114-1240-2. - Текст: непосредственный.	22.3 Л 554	40	230
	<b>Дополнительная литература</b>			
3.	Лобочкая, Н.Л. Основы высшей математики: учебник для мед. вузов / Н.Л. Лобочкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.- ISBN 978-5-91872-088-2. - Текст: непосредственный.	22.1 Л 683	40	230
4.	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			230

### 5.3. Перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

#### 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), аудиоколонки, 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, аппарат ЭКГ, аппарат УВЧ.

**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
---------------

## 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. 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 /</b> ООО «Лаборатория знаний». – 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-	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 -

	адресу университета, удаленный доступ по логину <b>YCVCC01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.	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

## **Лист изменений и дополнений РП**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
на 2024- 2025 учебный год

С 2024 года в рабочую программу вносятся следующие изменения  
ЭБС <https://kemsu.ru/science/library/>