

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе  
профессор Е.С. Богомолова

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Название дисциплины: «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки: СТОМАТОЛОГИЯ (31.05.03)**

**Квалификация (степень) выпускника: ВРАЧ-СТОМАТОЛОГ**

**Факультет: ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ**

**Кафедра: МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Форма обучения: ОЧНАЯ**

2020 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Стоматология – 31.05.03», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2017 г.

**Разработчики рабочей программы:**

Иудин Д.И. - заведующий кафедрой медицинской физики и информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор;

Малиновская С.Л. - доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры медицинской физики и информатики.

**Рецензенты:**

А.С. Корягин - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии Института биологии и биомедицины Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»;

Л.В. Ловцова. - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской физики и информатики 19.08.2020 г. (протокол № 1)

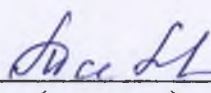
Заведующий кафедрой медицинской физики и информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Иудин Д.И. /

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель цикловой методической комиссии по естественно - научным дисциплинам (протокол № 1<sup>1</sup> от «28 августа» 2020 г.) профессор, д.б.н., доцент

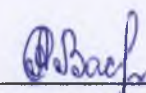
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/Малиновская С.Л./

«28» 08. 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель начальника УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Василькова А.С. /

«28» 08. 2020 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины «Физика, математика» (далее – дисциплина):

1.1 **Цель освоения дисциплины:** участие в формировании компетенций ОК-1, ОПК-7, состоящее в формировании у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирование готовности к использованию полученных в результате изучения дисциплины знаний и умений в профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины:

- формирование у студентов стоматологического факультета логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение студентами умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении;
- обучение студентов методам математически, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование навыков изучения научной литературы;
- обучение студентов технике безопасности при работе с электронным и оптическим оборудованием.

#### **Знать:**

- методологию абстрактного мышления для систематизации количественных и качественных характеристик физиологического состояния организма и окружающей среды;
- методику проведения измерений физических характеристик биологического объекта методику математической обработки результатов физических характеристик биологического объекта, смысл аналого-цифрового преобразования, иметь понятие о цифровом сигнале, как образе аналогового, понятия частоты и периода дискретизации.

#### **Уметь:**

- выявлять объективные, физические процессы в биологических системах и определять их связь с фундаментальными законами физики;
- пользоваться аналоговыми и цифровыми измерительными приборами для измерения механических свойств жидкостей, электрических и оптических характеристик биологических объектов, дозиметрии;
- проводить оценку разрешающей способности и предела разрешения оптического микроскопа, характеризовать свойства изображений, полученных в объективе, окуляре, микроскопе, находить приборные погрешности аналоговых и цифровых измерительных приборов;
- проводить статистическую обработку результатов лабораторных измерений физических величин, оценивать доверительные интервалы по заданной доверительной вероятности, моду, медиану выборки, строить гистограммы и кумуляты распределений, проводить оценку погрешностей прямых и косвенных измерений физической величины, проводить измерения с помощью цифровых приборов.

#### **Владеть:**

- методологией абстрактного мышления для выполнения заключения о результатах измерений физических характеристик биологических объектов и математической обработки полученных данных;
- методикой измерения физических величин с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов, методикой оценки погрешностей прямых и косвенных измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации:

2.1. Учебная дисциплина «Физика. Математика» относится к естественнонаучным дисциплинам, базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО. Дисциплина изучается в 1 семестре.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- школьный курс физики,
- школьный курс математики.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла: физиология, биохимия, микробиология и вирусология, гигиена, общественное здоровье, лучевая диагностика и лучевая терапия.

## 3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		методологию абстрактного мышления для систематизации и количественных и качественных характеристик физиологического состояния организма и окружающей среды	выявлять объективные, физические процессы в биологических системах и определять их связь с фундаментальными законами физики	методологией абстрактного мышления для выполнения заключения о результатах измерений физических характеристик биологических объектов и математической обработки полученных данных
2.	ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач		методику проведения измерений физических характеристик биологического объекта методику математической обработки результатов физических характеристик биологического объекта	пользоваться аналоговыми и цифровыми измерительными приборами для измерения механических свойств жидкостей, электрических и оптических характеристик биологических объектов, дозиметрии, проводить оценку разрешающей способности и предела разрешения оптического микроскопа, характеризовать	методикой измерения физических величин с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов, методикой оценки погрешностей прямых и косвенных измерений

					<p>свойства изображений, полученных в объективе, окуляре микроскопа, работать с лазерной техникой находить приборные погрешности аналоговых и цифровых измерительных приборов, проводить статистическую обработку результатов лабораторных измерений физических величин, оценивать доверительные интервалы по заданной доверительной вероятности, моду, медиану выборки, строить гистограммы и кумуляты распределений, проводить оценку погрешностей прямых и косвенных измерений физической величины</p>	
--	--	--	--	--	---	--

#### 4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОК-1, ОПК-7	Основы математического анализа	Производные и дифференциалы. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных и определенных интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
2.	ОК-1, ОПК-7	Основы теории вероятностей и математической статистики	Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд).

			<p>Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Погрешности измерений. Сравнение средних значений двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Статистическая проверка гипотез. Оценка достоверности различий по критерию Стьюдента.</p>
3.	ОПК-7	<p>Механика жидкостей и газов. Акустика</p>	<p>Физические методы, как средства объективных исследований закономерностей в живой природе. Значение физики для медицины. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Идеальная жидкости. Гидростатическое давление. Законы идеальной жидкости (неразрывности струи, Бернулли). Полное давление. Методы измерения давлений. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Вязкость. Определения вязкости жидкостей методом Стокса и методом Оствальда. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах труб. Разветвляющиеся сосуды. Закон Гаука. Модуль упругости.</p>
4.	ОПК-7	<p>Электричество и магнетизм; Основы медицинской электроники.</p>	<p>Закон Ома для переменных тока и напряжения. Полное сопротивление (импеданс) в электрических схемах, содержащих емкостную и резистивную компоненты. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токовый монополю. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Основные понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.</p>
5.	ОК-1, ОПК-7	<p>Оптика; квантовая физика, ионизирующие излучения</p>	<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Линзы. Оптические характеристики тонких собирающих и рассеивающих линз. Оптическая сила линзы. Волоконная оптика. Микроскопия. Энергетические характеристики световых потоков, поток: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Волновая оптика. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (микроскопа, глаза). Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Оптическая активность. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность, прозрачность.</p> <p>Энергетические характеристики световых потоков, поток: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Абсолютная температура. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Пространственная и временная когерентность электромагнитного излучения. Лазеры. Особенности лазерного излучения.</p>

			Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений с веществом. Этапы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом (первичный, вторичный, последующие). Дозиметрия ионизирующего излучения. Виды дозиметров, технические принципы их работы. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон.
--	--	--	--

## 5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2
<i>Аудиторная работа, в том числе</i>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
Лекции (Л)	0,3	10	10	
Лабораторные практикумы (ЛП)	0,9	34	34	
Практические занятия (ПЗ)	<i>ФГОС не предусмотрены</i>			
Клинические практические занятия (КПЗ)	<i>ФГОС не предусмотрены</i>			
Семинары (С)	<i>ФГОС не предусмотрены</i>			
Самостоятельная работа студента (СРС)	0,8	28	28	
Научно-исследовательская работа студента	-	-	-	
Промежуточная аттестация				
<b>ЗАЧЕТ</b>				
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)*						
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	всего
1	1	Основы математического анализа.		6				4	10
2	1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	6	12				6	24
3	1	Механика жидкостей и газов. Акустика.	2	9				4	15
4	1	Электричество и магнетизм. Основы медицинской электроники.						6	6
5	1	Оптика. Квантовая физика, ионизирующие излучения.	2	7				8	17
		<i>Зачет</i>							
		<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>34</b>				<b>28</b>	<b>72</b>

\* Л- лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; КПЗ – клинические практические занятия; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

## 6.2. Тематический план лекций\*:

№№ п/п	Темы лекций	Семестр 1
1.	Введение в теорию вероятностей	0,5
2.	Фундаментальные статистические распределения случайных величин	1,5
3.	Основные понятия математической статистики.	4
4.	Колебания, волны. Механические волны.	1
5.	Механика идеальной жидкости.	0,5
6.	Механика вязких, ньютоновских, жидкостей.	0,5
7.	Основы геометрической и волновой оптики. Микроскопия.	1
8.	Оптические квантовые генераторы (лазеры).	1
	<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>	<b>10</b>

\*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

## 6.3. Тематический план лабораторных практикумов\*:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ
		1 семестр
1	Исследование функций методами дифференциального счисления	2
2	Расчёты физических характеристик методом интегрального счисления	2
3	Исследование физических процессов с помощью дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
4	Изучение характеристик фундаментальных статистических распределений. Математическое ожидание, дисперсия.	4
5	Статистическая обработка опытных данных (центральная и интервальная оценки прямых и косвенных измерений)	4
6	Статистическая обработка опытных данных (сравнение результатов измерений)	4
7	Определение вязкости жидкости методом Стокса	3
8	Определение вязкости жидкости методом Оствальда	3
9	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости	3
10	Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	2
11	Рефрактометрия. (Геометрическая оптика).	2
12	Определение длины волны света, размеров эритроцита.	3
	<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>	<b>34</b>

\*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.4. Тематический план клинических практических занятий: не предусмотрено ФГОСом.

6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено ФГОСом.

## 6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Виды и темы СРС	Объем в АЧ
		1 семестр
1	Правила взятия производных функций одной переменной. Взятие типовых производных, использование таблицы производных.	2
2	Правила нахождения неопределённых интегралов. Взятие типовых интегралов, использование таблицы стандартных интегралов. Правила интегрирования.	2
3	Введение в теорию вероятностей. Вычисление вероятностей несовместных и независимых событий. Вычисление частот и относительных частот случайных	2



	событий.	
4	Фундаментальные статистические распределения случайных величин. Вычисление математических ожиданий и дисперсий дискретных случайных величин.	2
5	Основные понятия математической статистики. Характеристики выборки, как оценки параметров генеральной совокупности.	2
6	Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.	2
7	Ультразвук и его применение в медицине. Инфразвук.	1
8	Закон Гука. Модуль упругости.	1
9	Электрический диполь. Электрическое поле диполя.	2
10	Датчики физических величин.	2
11	Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики).	2
12	Ход лучей при прохождении поверхности раздела между веществами с различными показателями преломления. Построение изображения в линзе. Линзы. Оптические характеристики тонких собирающих и рассеивающих линз. Оптическая сила линзы. Явление полного внутреннего отражения света. Волоконная оптика. Оптическая система глаза.	2
13	Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа).	1
14	Энергетические характеристики световых потоков, поток: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность.	1
15	Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца.	2
16	Тормозное рентгеновское излучение. Спектр тормозного излучения.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>

#### 6.7. Научно-исследовательская работа студента: не предусмотрено ФГОСом.

#### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	кол-во вопросов в задании	кол-во вариантов тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Контроль освоения темы	Основы математического анализа.	Тестовые задания	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Проверка практических умений.	3	20
				Собеседование	2	50
				Написание контрольной работы (или подготовка аудио-отчёта)	8	45

2	1	Контроль освоения темы	Основы теории вероятностей и математической статистики.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	50
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
3	1	Контроль освоения темы	Механика жидкостей и газов. Акустика.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	30
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
4	1	Контроль освоения темы	Электричество и магнетизм. Основы медицинской электроники.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	20	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	30
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
5	1	Контроль освоения темы	Оптика; квантовая физика, ионизирующие излучения	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	20
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
6	1	Промежуточная аттестация (зачет)	Все разделы	Тестовые задания	200	Компьютерное тестирование (вариант формируется

						методом случайной выборки)
				Устный индивидуальный опрос.	4	12

\*формы текущего контроля: контроль самостоятельной работы студента (КСР), контроль освоения темы (КОТ);  
формы промежуточной аттестации (Пр.А): зачет, экзамен

### Примеры оценочных средств:

#### Примеры тестовых заданий:

#### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

<p>1. ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ <math>y = f(x)</math> НАЗЫВАЕТСЯ ПРЕДЕЛ ОТНОШЕНИЯ ЕЁ ПРИРАЩЕНИЯ <math>\Delta y</math> К СООТВЕТСТВУЮЩЕМУ ПРИРАЩЕНИЮ <math>\Delta x</math> НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ, КОГДА</p> <p>1) <math>\Delta x \rightarrow +\infty</math>  2) <math>\Delta x \rightarrow -\infty</math>  3) <math>\Delta x \rightarrow 0</math>  4) <math>\Delta x \rightarrow 1</math></p>
<p>2. ФУНКЦИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОЙ В НЕКОТОРОЙ ТОЧКЕ <math>x</math>, ЕСЛИ В ЭТОЙ ТОЧКЕ ОНА ИМЕЕТ</p> <p>1) производную  2) частную производную  3) определенный интеграл  4) неопределенный интеграл</p>
<p>3. ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПЕРВОЙ ПРОИЗВОДНОЙ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО ПРОИЗВОДНАЯ ОТ КООРДИНАТЫ ПО ВРЕМЕНИ – ЭТО</p> <p>1) мгновенное ускорение  2) начальная скорость  3) мгновенная скорость  4) отрезок пути</p>
<p>4. ПРОИЗВОДНАЯ ОТ ФУНКЦИИ <math>y</math> ПО АРГУМЕНТУ <math>x</math> – ЭТО</p> <p>1) начальная скорость изменения функции <math>y = f(x)</math>  2) средняя скорость изменения функции <math>y = f(x)</math>  3) мгновенная скорость изменения функции <math>y = f(x)</math>  4) конечная скорость изменения функции <math>y = f(x)</math></p>
<p>5. ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ВТОРОЙ ПРОИЗВОДНОЙ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО ПРОИЗВОДНАЯ ОТ ПУТИ ПО ВРЕМЕНИ – ЭТО</p> <p>1) мгновенное ускорение переменного движения  2) начальная скорость переменного движения  3) мгновенная скорость переменного движения  4) отрезок пути переменного движения</p>
<p>6. ВЫРАЖЕНИЕ <math>f(x)dx</math> ПОД ЗНАКОМ ИНТЕГРАЛА НАЗЫВАЕТСЯ</p> <p>1) подынтегральным выражением  2) подынтегральной функцией  3) переменной интегрирования  4) постоянной интегрирования</p>
<p>7. ФУНКЦИЯ <math>f(x)</math> НАЗЫВАЕТСЯ</p> <p>1) подынтегральным выражением  2) подынтегральной функцией  3) переменной интегрирования  4) постоянной интегрирования</p>
<p>8. ПРОИЗВОДНАЯ ОТ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА РАВНА</p> <p>1) подынтегральному выражению  2) подынтегральной функции  3) переменной интегрирования  4) постоянной интегрирования</p>
<p>9. УКАЖИТЕ НЕВЕРНОЕ СВОЙСТВО ИНТЕГРАЛА</p> <p>1) <math>\int (f(x) \pm \varphi(x)) dx = \int f(x) dx + \int \varphi(x) dx</math>  2) <math>\int (f(x) \times \varphi(x)) dx = \int f(x) dx \times \int \varphi(x) dx</math></p>

$$3) \int (k f(x)) dx = k \int f(x) dx$$

$$4) \int d[F(x) + C] = F(x) + C$$

10. УКАЖИТЕ НЕВЕРНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИНТЕГРИРОВАНИЯ

$$1) \int \sin x dx = -\cos x + C$$

$$2) \int \sec^2 x dx = \operatorname{tg} x + C$$

$$3) \int \cos x dx = \sin x + C$$

$$4) \int \cos x dx = -\sin x + C$$

11. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЕМ НАЗЫВАЮТ УРАВНЕНИЕ, В ОДНОМ ИЗ ЧЛЕНОВ КОТОРОГО НЕИЗВЕСТНАЯ ФУНКЦИЯ НАХОДИТСЯ В ВИДЕ

1) неявной функции

2) логарифмической функции

3) интеграла

4) производной или дифференциала

12. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЕМ НАЗЫВАЮТ УРАВНЕНИЕ, СВЯЗЫВАЮЩЕЕ НЕЗАВИСИМУЮ ПЕРЕМЕННУЮ  $x$ , ИСКОМУЮ ФУНКЦИЮ  $y = f(x)$  И ЕЁ

1) неопределённые интегралы

2) производные

3) независимые переменные

4) частные решения

13. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ – ЭТО

1) произведение случайной величины на соответствующую вероятность

2) произведение случайной величины на число благоприятных событий

3) сумма произведений случайной величины на число благоприятных событий

4) сумма произведений случайной величины на соответствующую вероятность

5) сумма произведений случайной величины на общее число событий

14. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВЕЛИЧИНЫ  $C$  РАВНО

1) произведению случайной и постоянной величин

2) самой постоянной

3) произведению постоянной величины на число благоприятных событий

4) сумме произведений случайной величины на постоянную

5) отношению случайной и постоянной величин

15. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ КВАДРАТА ОТКЛОНЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОТ ЕЁ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

1) средним квадратичным отклонением

2) дисперсией

3) истинным значением случайной величины

4) центром распределения случайной величины

5) абсолютным значением случайной величины

16. ДИСПЕРСИЯ СЛУЖИТ ДЛЯ ОЦЕНКИ

1) рассеяния возможных значений случайной величины вокруг её математического ожидания

2) рассеяния возможных значений случайной величины вокруг её среднего арифметического

3) рассеяния возможных значений случайной величины вокруг её истинного значения

4) рассеяния возможных значений случайной величины вокруг её относительной погрешности

5) рассеяния возможных значений случайной величины вокруг её абсолютной погрешности

17. ПЛОЩАДЬ, ЗАКЛЮЧЕННАЯ ПОД КРИВОЙ НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, ЧИСЛЕННО РАВНА

1) 0,01

2) 0,10

3) 1,00

4) 10,0

5) 100

18. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ

1) достоверных событий

2) дискретных случайных величин

3) случайных событий

4) непрерывных случайных величин

5) равновероятных событий

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

1. СИЛА СТОКСА, ДЕЙСТВУЮЩАЯ НА ДВИГАЮЩЕЕСЯ В ВЯЗКОЙ СРЕДЕ ТЕЛО

1) зависит от скорости движения

2) не зависит от скорости движения

3) зависит лишь от температуры среды
4) зависит лишь от вязкости среды
2. ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ НА ДВИЖЕНИЕ ГАЗА ПРИ НОМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПОЛНЕЕ ХАРАКТЕРИЗУЕТ КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ
1) эффективный
2) динамический
3) относительный
4) кинематический
3. СИЛЫ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ НАПРАВЛЕННЫ
1) под углом $90^\circ$ к поверхностям соприкасающихся слоев
2) вдоль поверхностей соприкасающихся слоев
3) под углом $30^\circ$ к поверхностям соприкасающихся слоев
4) под углом $45^\circ$ к поверхностям соприкасающихся слоев
4. ИЗ УСЛОВИЯ НЕРАЗРЫВНОСТИ, СКОРОСТЬ ТОКА ЖИДКОСТИ ПРИ СУЖЕНИИ ТРУБКИ
1) остается постоянной
2) возрастает
3) убывает
4) растет квадратично
5. ПРИ СУЖЕНИИ ТРУБКИ СТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ
1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) становится зависимым от упругих свойств стенки трубки
6. ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ СКОРОСТЬ ТЕПЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ МОЛЕКУЛ
1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) изменяется в зависимости от вязкости
7. СКОРОСТЬ ТОКА КРОВИ В КАПИЛЛЯРАХ ПРИМЕРНО В 500 РАЗ МЕНЬШЕ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В АОРТЕ, ПОСКОЛЬКУ
1) радиус капилляра много меньше радиуса аорты
2) суммарный радиус капилляров много больше радиуса аорты
3) радиус аорты равен суммарному радиусу капилляров и артериол
4) кровь является вязкой жидкостью
8. ИЗВЕСТНО, ЧТО КРОВЬ ЯВЛЯЕТСЯ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ. ЭТО ОБЪЯСНЯЕТСЯ ТЕМ, ЧТО
1) форменные элементы крови разнообразны по форме и размерам
2) форменные элементы крови двигаются хаотично
3) плазма крови обладает высокой вязкостью
4) форменные элементы крови образуют агрегации

### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО МАТЕМАТИКЕ, ФИЗИКЕ**

#### **Математика**

1. Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных, зависимых и независимых, равно- и неравновероятных событиях. Примеры.

2. Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий. Условные вероятности.

3. Полная вероятность. Теорема Байеса.

4. Дискретные случайные величины, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение (формулы, пояснения).

5. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия (формулы, пояснения).

6. Нормальный закон распределения, требования к выполнению. Графическое представление. Пояснить, для каких величин (дискретных или непрерывных) служит закон. Математическое ожидание и дисперсия, для соответствующих величин. Примеры.

7. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение).

8. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия).

9. Свойства биномиального распределения, формула Бернулли. Параметры распределения. Примеры применения.

10. Распределение Пуассона, его свойства. Параметры распределения. Примеры применения.

11. Нормальный закон распределения случайных величин, требования к его выполнению. Аналитический и графический виды нормального закона. Примеры случайных величин, описываемых нормальным законом.

12. Понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности. Коэффициент Стьюдента. Вычисление доверительного интервала. Вероятность попадания случайной величины в доверительный интервал. Стандартные интервалы.

13. Вариационный ряд. Ранжирование. Методы построения графиков вариационных рядов: гистограммы, полигона частот, кумуляты.

14. Генеральная совокупность. Выборка. Объём выборки. Понятие о репрезентативности выборки. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам выборки (привести формулы, дать названия *параметров* генеральной совокупности и соответствующим им *характеристикам* выборки – описание генеральной совокупности и выборки).

15. Прямые и косвенные измерения (определения, примеры). Виды погрешностей измерений (систематическая, грубая, случайная) погрешности. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Примеры.

16. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о нулевой гипотезе. Параметрический критерий Стьюдента ( $t$  - критерий Стьюдента), его свойства. Условия его применения.

17. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о нулевой гипотезе. Непараметрические критерии, условия их применения. Ранговые критерии, условия их применения (привести примеры ранговых критериев, на чем основано применение этих критериев).  $Z$  - критерий знаков.

18. Понятие о корреляции. Отличия корреляционной связи от функциональной. Коэффициент корреляции Пирсона, его свойства.

19. Понятие о корреляции. Отличия корреляционной связи от функциональной. Коэффициент корреляции Фехнера.

20. Понятие о функции регрессии. Линейная регрессия. Уравнение линейной регрессии.

## Физика

1. Звук. Виды звуков (дать определения). Волновое сопротивление. Акустический спектр, виды спектров (нарисовать).

2. Объективные (физические) характеристики звука: поток энергии, плотность потока энергии (интенсивность). Определения, единицы измерения.

3. Субъективные характеристики звука. Связь их объективными.

4. Ультразвук. Физические особенности ультразвука, принципы работы ультразвуковых излучателей (нарисовать блок – схему). Принцип получения ультразвука.

5. Идеальная жидкость. Законы течения идеальной жидкости (неразрывности, Бернулли, Торричелли с выводом).

6. Понятия стационарного потока. Ламинарное и турбулентное течения. Линии поверхности тока (слои). Число Рейнольдса (пояснить, написать формулы). Критическое значение числа Рейнольдса. Кинематический коэффициент вязкости.

7. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости (определение, единицы измерения). Ньютоновские и неньютоновские жидкости, примеры.

8. Подробно объяснить ход опыта по определению коэффициента вязкости жидкостей методом Оствальда, дать формулу для вычисления коэффициента вязкости в этом опыте.

9. Формула Пуазейля. Условия применимости закона Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.

10. Последовательное и параллельное соединения трубок. Формулы для гидравлического соединения последовательно и параллельно соединённых трубок.

11. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Предельный угол полного отражения и предельный угол преломления. Ход лучей (нарисовать). Вывод формул для определения угла полного отражения и предельного угла преломления (рисунки). Волоконная оптика.

12. Рефрактометрия. Схема рефрактометра. Подробно объяснить ход опыта по определению показателя преломления прозрачной жидкости рефрактометром (нарисовать).

13. Микроскопия. Ход лучей в оптическом микроскопе. Характеристики изображений. Вывод формулы линейного увеличения микроскопа.

14. Разрешающая способность и предел разрешения оптических приборов (микроскопа, глаза). Понятие о теории Аббе, основные положения теории Аббе. Ход лучей по теории Аббе. Полезное увеличение микроскопа.

15. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Оптическая активность.

16. Рассеяние света. Виды оптических неоднородностей. Показатель рассеяния. Закон Рэлея.

17. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Натуральный молярный показатель поглощения. Молярный показатель поглощения. Коэффициент пропускания. Оптическая плотность, прозрачность.

18. Лазер. Когерентность излучения. Понятия инверсной заселённости, вынужденного излучения. Рабочее вещество лазера. Виды источников энергетической накачки. Особенности лазерного излучения.

## Примеры зачетных билетов

ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ России  
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ

### Билет № 1 по математике, физике

1. Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных, зависимых и независимых, равно- и неравновероятных событиях. Примеры.

2. В одной урне 6 белых и 7 зеленых шаров, в другой – 5 желтых и 8 красных. Найти вероятность того, что при однократном вынимании шаров из обеих урн они окажутся: 1) белым и красным; 2) белым и желтым; 3) зеленым и желтым; 4) зеленым и красным.

3. Звук. Виды звуков (дать определения). Волновое сопротивление. Акустический спектр, виды спектров (нарисовать).

4. Определить скорость истечения жидкости из малого отверстия в открытом сосуде. Высота столба жидкости в сосуде составляет 20 см; отверстие, из которого вытекает жидкость, находится на высоте 3 см от дна сосуда. (Скорость опускания уровня жидкости в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).

ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ России  
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ

### Билет № 2 по математике, физике

1. Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий. Условные вероятности.

2. Для проведения опытов взвесили 10 мышей одного возраста, принадлежащих одной генетической линии. Получили следующие результаты измерений в граммах: 10, 12, 9, 11, 11, 10, 8, 10, 9, 10. Произвести ранжирование полученного вариационного ряда и построить: гистограмму, полигон частот, кумуляту. Найти медиану и моду данной выборки.

3. Объективные (физические) характеристики звука: поток энергии, плотность потока энергии (интенсивность). Определения, единицы измерения.

4. На какой высоте от дна находится малое отверстие, из которого вытекает со скоростью 2 м/с вода, находящаяся в открытом сосуде, если высота столба воды 35 см. (Скорость опускания уровня воды в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).

ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ России  
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ

### Билет № 3 по математике, физике

1. Нормальный закон распределения, требования к выполнению. Графическое представление. Пояснить, для каких величин (дискретных или непрерывных) служит закон. Математическое ожидание и дисперсия, для соответствующих величин. Примеры.

2. Найти неизвестные: случайную величину и вероятность, если математическое ожидание ( $M$ ), равно 15.2;

$x$	14	$x_2$	13	15	17
$p$	0.2	0.2	0.3	$p_4$	0.2

3. Ультразвук. Физические особенности ультразвука, принципы работы ультразвуковых излучателей (нарисовать блок – схему). Принцип получения ультразвука.

4. Определить скорость течения жидкости из отверстия диаметром 0,5 см, находящегося в дне цилиндрического сосуда диаметром 12 см, высота столба жидкости 0,1 м. (Скорость опускания уровня жидкости в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).

**ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ России**  
**КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

*Билет № 4 по математике, физике*

1. Распределение Пуассона, его свойства. Параметры распределения. Примеры применения.
2. Для проведения опытов взвесили 10 мышей одного возраста, принадлежащих одной генетической линии. Получили следующие результаты измерений в граммах: 10, 12, 9, 11, 11, 10, 8, 10, 9, 10. Произвести ранжирование полученного вариационного ряда и построить: гистограмму, полигон частот, кумуляту. Найти медиану и моду данной выборки.
3. Подробно объяснить ход опыта по определению коэффициента вязкости жидкостей методом Оствальда, дать формулу для вычисления коэффициента вязкости в этом опыте.
4. Линейное увеличение микроскопа составило 500. Определить оптическую длину тубуса, если фокусное расстояние объектива равно 6 мм, а окуляра - 18 мм.

**ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ России**  
**КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

*Билет № 5 по математике, физике*

1. Понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности. Коэффициент Стьюдента. Вычисление доверительного интервала. Вероятность попадания случайной величины в доверительный интервал. Стандартные интервалы.
2. Дискретная случайная величина  $x$  принимает три возможных значения:  $x_1 = 5$  с вероятностью  $p_1 = 0.4$ ;  $x_2 = 7$  с вероятностью  $p_2 = 0,2$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная что математическое ожидание данной случайной величины  $M(X) = 4,6$ .
3. Последовательное и параллельное соединения трубок. Формулы для гидравлического соединения последовательно и параллельно соединённых трубок.
4. Считая скорость звука в воздухе равной 330 м/с, определить длину волны для основного тона, имеющего частоту 440 Гц.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).**

**8.1. Перечень основной литературы:**

п/ №	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа. 2010	15	50, Электронный ресурс
2.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика: учебник. М.:ГЭОТАР Медиа. 2009.	-	179
3.	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика: учебник (2-е изд.). М.:ГЭОТАР Медиа. 2015. Электронный ресурс: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> .	-	Электронный ресурс
4.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям. М.:ГЭОТАР Медиа. 2013 Электронный ресурс: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	-	Электронный ресурс



## 8.2. Перечень дополнительной литературы:

п/п№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Монич В.А., Малиновская С.Л. Сборник задач по физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 178 с	15	777
2	Монич В.А., Малиновская С.Л., Лазукин В.Ф., Баврина А.П. Задачи по общей физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 151 с.	15	154
3	Монич В.А., Малиновская С.Л., Лютов С.И., Арефьев А.Б. Введение в термодинамику, механику жидкостей и газов. Н. Новгород: Издательство НижГМА. 2012. 76 с.	15	155
4	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. Практикум по биофизике М.:ГЭОТАР Медиа. 2008.	–	187
5	Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике Москва. Дрофа. 2001	–	91
6	Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. Москва: Дрофа. 2001.	15	218
7	Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. Москва: Дрофа. 2001. 212 с.	–	212

*\*дополнительная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы дисциплины.*

## 8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Монич В.А., Малиновская С.Л., Баврина А.П. Математика, физика. Учебно–методическое пособие к практическим занятиям. НГМА, 2016. 132 с.	15	45

## 8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

### 8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)\*

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://95.79.46.206/login.php">http://95.79.46.206/login.php</a>	Не ограничено

#### 8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>	<i>Количество пользователей</i>
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	Общая подписка ПИМУ
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии. Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru/">http://www.books-up.ru/</a>	Общая подписка ПИМУ
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: <a href="http://bibliosearch.ru/pimu">http://bibliosearch.ru/pimu</a> .	Общая подписка ПИМУ
Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	- с компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU -журналы изд-ва «Медиафера» -с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

### 8.4.3 Ресурсы открытого доступа

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации	Национальные клинические рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://sr.rosminzdrav.ru">sr.rosminzdrav.ru</a> - Клинические рекомендации	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Российского респираторного общества	Современные материалы и клинические рекомендации по диагностике и лечению заболеваний органов дыхания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.spulmo.ru">www.spulmo.ru</a> – Российское респираторное общество	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Российского научного общества терапевтов	Современные материалы и клинические рекомендации по диагностике и лечению заболеваний внутренних органов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.rnmot.ru">www.rnmot.ru</a> – Российское научное общество терапевтов	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

### 9.1. Перечень помещений\*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Для проведения лекций имеются:

- лекционные аудитории БФК (большой и малый залы);
- лекционная аудитория Морфологического корпуса;
- лекционная аудитория общежития №3;
- лекционная аудитория корпуса №9.

2. Для проведения практических занятий на базе корпуса № 2 (БФК) имеется:

- 4 специально оборудованные помещения (аудитории) для проведения семинаров и практических занятий при изучении дисциплин;
- в том числе 4 дисплейных класса.

## **9.2. Перечень оборудования\*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:**

### 1. Учебные аудитории, снабженные:

учебными досками, учебной мебелью, методическими материалами, ПК, оверхед-проектором, мультимедиа-проектором, ноутбуком, доступом в Интернет.

### 2. Набор экспериментального оборудования:

Фотоэлектроколориметр КФК-3, 2 шт

pH-метр Экотест 2000

pH-метр pH-150M

pH-метр милливольтметр pH-150M

pH-метр портативный МАРК-901,

Кондуктометр портативный МАРК-601, 3 шт.

Поляриметр СМ-3

Поляриметр портативный П-161М, 3 шт.

Рефрактометр ИРФ-464, 3 шт.

Весы лабораторные SC 2020, 2 шт.

Весы аналитические ALC-80d4, 2 шт.

Кондуктометр-тестер РWT, 2 шт.

Мультиметр 2000 E

Микроскоп Микмед-1, 2 шт

Компьютер Celeron,

Принтер HP LJ 1200 лазерный

Спектрофотометр ПЭ-5300В

Центрифуга К-70

Кипятильник Э-40,

Шкаф сушильный ШС-80-01-СПУ

Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ

*\*лабораторное, инструментальное оборудование (указать, какое), мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомагнитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски и др..*

**10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»**

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись