

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.06.2023 10:57:26  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc8a74c4a0a7e830e76b9d73665849a6d6012b51471d6e

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра медицинской физики с курсом информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Павлов В.Н. /   
2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА**

Уровень образования  
Высшее – специалитет  
Специальность  
32.05.01 Медико-профилактическое дело  
Квалификация  
Врач по общей гигиене, по эпидемиологии  
Форма обучения  
Очная  
Для приема: 2023

Уфа – 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

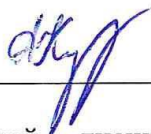
1) ФГОС ВО 3 по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №552 от «15» июня 2017 г.;

2) Учебный план по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5;

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №399 от «25» июня 2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры медицинской физики с курсом информатики от «18» апреля 2023 г., протокол №10.

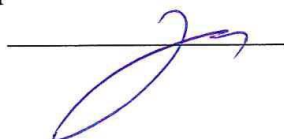
Заведующий кафедрой



Кудрейко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело и 30.05.01 Медицинская биохимия от «24» апреля 2023, протокол № 8.

Председатель УМС по  
специальностям 32.05.01  
Медико-профилактическое  
дело и 30.05.01 Медицинская  
биохимия



Галимов Ш.Н.

**Разработчики:**

Юсупова З.Д., старший преподаватель кафедры медицинской физики с курсом информатики

Закирьянова Г.Т., к.физ.-мат. наук, доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	6
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	9
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.6.	Лабораторный практикум	10
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	11
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	15
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	15
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	16
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	17
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	17
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	18
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	19
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	19
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	20
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	20

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в I семестре.

**Цели дисциплины:** состоит в овладении знаниями физических свойства и физических процессов, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных качеств.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение обучающимися 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 (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- обучение обучающихся методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- обучение обучающихся технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
ОПК-3. Способность решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.	ОПК-3.1. Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач.	Знать основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.

	ОПК-3.2. Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Уметь пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физических и иных естественнонаучных понятий, и методов.
		Владеть методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Дисциплина обеспечивает подготовку теоретической базы для освоения следующих типов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская.
- диагностическая.

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-3. Способность решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.	ОПК-3.1. Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач ОПК-3.2. Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и	В/01.7 Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок	навыками пользования измерительными приборами, вычислительными средствами; навыками применения методов математической обработки результатов и обобщения полученных результатов, основами техники	Письменное тестирование

		иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.		безопасности при работе с аппаратурой.	
--	--	--	--	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		I часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	72/2.0	72
Лекции (Л)	22/0.61	22
Практические занятия (ПЗ)	50/1.39	50
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	36/1.0	36
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	30/0.84	30
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	3/0.08	3
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	3/0.08	3
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	<b>108</b>
	ЗЕТ	<b>3</b>

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотношенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-3	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.	ОПК-3		Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания.

		<p>Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика</p>	<p>Резонанс. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.</p>
	ОПК-3	<p>Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез.</p>	<p>Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта. Уравнение простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка. Понятие о потенциале покоя биологической мембраны. Равновесный потенциал Нернста. Проницаемость мембран для ионов. Модель стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны. Механизмы формирования потенциала действия на мембранах нервных и мышечных клеток.</p>
	ОПК-3	<p>Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.</p>	<p>Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Частотная зависимость порогов осязаемого и неотпускающего токов. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токковый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.</p>
3.	ОПК-3	<p>Основы медицинской электроники.</p>	<p>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>
4.	ОПК-3		<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего</p>





1.	1	Основы математического анализа	6	15	8	29	Письменная работа (1-5) Контрольная работа (5)
2.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	2	15	7	24	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (6-10)
3.	1	Основы медицинской электроники.	2	6	7	15	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (11-13)
4.	1	Оптика.	6	9	7	22	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (14-16)
5.	1	Квантовая физика, ионизирующие излучения	6	5	7	18	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (17)
ИТОГО:			22	50	36	108	108

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры
		I
1	2	3
1.	Основы математического анализа.	2
2.	Механические колебания и волны. Акустика.	2
3.	Гидро- и гемодинамика.	2
4.	Физические процессы в биомембранах.	2
5.	Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Основы медицинской электроники.	2
6.	Геометрическая и волновая оптика.	2
7.	Тепловое излучение.	2
8.	Элементы квантовой физики.	2
9.	Рентгеновское излучение.	2
10.	Радиоактивность.	2
11.	Элементы дозиметрии ионизирующих излучений.	2
	<b>Итого</b>	<b>22</b>

**3.5. Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.**

Не предусмотрены учебным планом.

**3.6. Лабораторный практикум**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основы математического анализа	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций.	3
2.			Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	3
3.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Изучение механических колебаний при помощи кимографа.	3
4.			Механические колебания и волны. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	3
5.			Определение вязкости жидкости методом Стокса и методом вискозиметра Оствальда.	3
6.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез.	Процессы переноса в биосистемах. Изучение аппарата высокочастотной терапии.	3
7.	1	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Физические основы электрокардиографии. Физические процессы в тканях при воздействии током.	3
8.	1	Основы медицинской электроники.	Изучение аппаратуры для гальванизации, электрофореза.	3
9.	1	Оптика.	Определение размеров малых объектов.	3
10.			Определение показателя преломления жидкости рефрактометром.	3
11.			Определение длины волны лазерного излучения.	3
12.			Концентрационная колориметрия.	3
13.			Определение концентрации сахара в растворе.	3
14.			Определение степени черноты физического тела.	3
15.		Квантовая физика,	Рентгеновское излучение.	3

16.		ионизирующие излучения	Изучение закона радиоактивного распада.	3
17.			Дозиметрия ионизирующего излучения.	2
<b>Итого</b>				<b>50</b>

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	I	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	Решение практических заданий	1
2.	I	Изучение механических колебаний при помощи кимографа. Механические колебания и волны. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости. Определение вязкости жидкости методом Стокса и методом вискозиметра Оствальда.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	1
3.	I	Процессы переноса в биосистемах. Изучение аппарата высокочастотной терапии.	Решение практических заданий.	1
4.	I	Определение показателя преломления жидкости рефрактометром. Определение длины волны лазерного излучения.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	1
5.	I	Концентрационная колориметрия. Определение концентрации сахара в растворе.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
6.	I	Волновые свойства света. Исследования спектров поглощения и пропускания.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
7.	I	Определение степени черноты физического тела.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
8.	I	Рентгеновское излучение. Изучение закона радиоактивного распада. Дозиметрия ионизирующего излучения.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>6</b>

### 3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	I	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций.	- подготовка к практическим занятиям; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - решение задач.	1
2.	I	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	- подготовка к практическим занятиям; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - решение задач.	1
3.	I	Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
4.	I	Звук. Виды звуков. Спектр звука. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
5.	I	Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
6.	I	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - решение задач.	1
7.	I	Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2

		генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.		
8.	I	Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - конспектирование источников.	1
9.	I	Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
10.	I	Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
11.	I	Электромагнитные колебания и волны. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа).	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
12.	I	Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
13.	I	Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
14.	I	Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения. Физические характеристики излучения.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
15.	I	Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
16.	I	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	- чтение учебной литературы, текстов лекций;	2

		Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений с веществом. Радиолит воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека	- подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	
17.	I	Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>30</b>

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

1. Производные и дифференциалы.
2. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций.
3. Производные сложных функций.
4. Правила интегрирования.
5. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
6. Сложение колебаний. Гармонический анализ.
7. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизационные потери. Проникающая способность ионизирующих излучений.
8. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Методы регистрации биопотенциалов. Электрокардиография.
9. Первичное действие на ткани организма постоянного тока.
10. Природа рентгеновского излучения. Устройство рентгеновских трубок и простейших рентгеновских аппаратов. Рентгеновская компьютерная томография.
11. Физические и физиологические характеристики звуковых колебаний. Звуковые измерения.
12. Использование радионуклидов в медицине. Радиодиагностика. Лучевая терапия. Сканирование.
13. Гармоническое колебательное движение. Уравнение гармонического колебания. Условия невозможности колебательного движения
14. Абберация линз: сферическая, хроматическая. Астигматизм. Цилиндрическая линза. Оптическая микроскопия.
15. Распределение скорости течения жидкости в сосуде. Количество жидкости, протекающее через сосуд данного сечения и зависимость его от радиуса сосуда. Число Рейнольдса
16. Уравнение электродиффузии ионов через мембрану в приближении однородного поля. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина.
17. Первичное действие электромагнитного поля на ткани организма. Зависимость действия от частоты. Методы ВЧ-терапии.
18. Спектр рентгеновского излучения. Первичное действие рентгеновского излучения на ткани организма. Применение рентгеновского излучения в медицине.
19. Поляризация света. Свет естественный и плоско поляризованный. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляризационные устройства.
20. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия. Уравнение Фика. Перенос ионов через мембраны. Оптический и электронный микроскопы.
21. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость биологических тканей и жидкостей. Использование прямого и обратного пьезоэлектрического эффекта в медицинской аппаратуре. Пьезоэффект костной ткани.

22. Современные представления о строении биологических мембран. Физическое состояние липидов в мембранах и методы его изучения.
23. Переменный ток. Резонанс в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей организма.

#### 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ОПК-3. Способность решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
<p>ОПК-3.1. Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знать: основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p>	<p>Не знает: основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p>	<p>Знает: основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p>
		<p>Не умеет: пользоваться медико-технической аппаратурой; решать</p>	<p>Умеет: пользоваться медико-технической аппаратурой; решать</p>

	технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физических и иных естественно-научных понятий, и методов.	профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физических и иных естественнонаучных понятий и методов.	профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физических и иных естественнонаучных понятий и методов.
	Владеть: методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований	Не владеет методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований	Владеет: методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ОПК-3.1. Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач. ОПК-3.2. Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных	Знать: основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.	тестирование, собеседование письменное или устное, решение задач



	Уметь: пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физических и иных естественно-научных понятий, и методов.	тестирование, собеседование письменное или устное, решение задач
	Владеть: методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований	тестирование, собеседование письменное или устное, решение задач

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

	Основная литература	
1.	Лобозкая, Н. Л. Основы высшей математики : учебник / Н. Л. Лобозкая. - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. - М. : Альянс, 2015. - 479 с.	1144
2.	Омельченко, В. П. Математика : учебник / В. П. Омельченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6004-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html</a>	Неограниченный доступ
3.	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html</a>	Неограниченный доступ
	Дополнительная литература	
1.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html</a>	Неограниченный доступ
2.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Антонов В. Ф., Черныш А. М., Козлова Е. К., Коржув А. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2677-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html</a>	Неограниченный доступ
3.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Практикум : учебное пособие / Антонов В. Ф., Черныш А. М., Козлова Е. К.,	Неограниченный доступ

	Коржуев А. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2146-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html</a>	
4.	Кобзарь А. Н. Использование оптических явлений в медицинской практике (физический аспект) / А. Н. Кобзарь, И. А. Зимица. - Чита : Издательство ЧГМА, 2020. - 51 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/ispolzovanie-opticheskikh-yavlenij-v-medicinskoj-praktike-fizicheskij-aspekt-11419704/">https://www.books-up.ru/ru/book/ispolzovanie-opticheskikh-yavlenij-v-medicinskoj-praktike-fizicheskij-aspekt-11419704/</a>	Неограниченный доступ
5.	Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 667 с.	106
6.	Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами : учебное пособие / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-1423-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html</a>	Неограниченный доступ
7.	Электродинамика: руководство к лаб. работам / Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Уфа, 2009. - 104 с.	366
8.	Электродинамика [Электронный ресурс] : руководство к лаб. работам / Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2009. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.doc</a>	Неограниченный доступ
9.	Оптика: учеб.-метод. пособие / Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Уфа, 2010. - 76 с.	50
10.	Оптика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ГОУ ВПО БГМУ ; сост. Г. Н. Загитов [и др.] ; рец.: Е. В. Пастушенко, Р. М. Сабитов. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2010. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.doc</a>	Неограниченный доступ
11.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
12.	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>
13.	База данных электронных журналов ИВИС	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
14.	ЭБС "Букап"	<a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
3. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
5. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных

- (профессиональная база данных)
6. <http://www.exponenta.ru>- образовательный математический
  7. <http://www.allmath.ru>- образовательный сайт «Математика в одном месте» для всех изучающих математику
  8. <http://www.mathtest.ru> - онлайн тренировочные тесты по математике,
  9. <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm> - Образовательные ресурсы Интернета - Физика.
  10. <http://fizmatbank.ru/> - ФизМат БАНК
  11. <http://www.alleng.ru/edu/phys2.htm> - решение задач по физике
  12. <http://physics.nad.ru/> - физика в анимациях
  13. <http://sfiz.ru/> - Образовательный ресурс «Вся физика»
  14. [http://teachmen.ru/work/virt\\_lab.html](http://teachmen.ru/work/virt_lab.html) - Виртуальная лаборатория физики.
  15. <http://www.studmed.ru> - Практикумы, экспериментальная физика и физические методы исследования
  16. <http://fizika.in/> - научно-образовательный портал «Онлайн физика».
  17. <http://www.all-fizika.com/> - познавательный портал «Вся физика»
  18. <http://www.studmed.ru> - Практикумы, экспериментальная физика и физические методы исследования (профессиональная база данных)

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 32.05.01 Медико-профилактическое дело	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра медицинской физики с курсом информатики <b>Учебные аудитории: № 350,352,328,633,641.</b> Основное оборудование: Интерактивная доска-1 шт. Весы порционные SW-2– 1 шт. Микроскоп биологический «Микромед. С-11» – 1 шт. Вискозиметр капиллярный ВЗ-246 –1 шт. Фотоколориметр КФК-2– 1 шт. Генератор звуковой частоты УЗДН – 1шт. Спектроскоп двухтрубный СД-КЛ –1 шт. Сахариметр СУ-4 –1 шт. Лабораторная установка «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФП-ЯФ-ПП- 1 шт. Лабораторная установка «Определение степени черноты твердого тела» Ф-СЧ-ТТ-01	450008, республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пушкина,96/98, 7 корп., 3 этаж

		– 1шт. Поляриметр круговой СМ-3-1шт. Мебель: столы – 15 шт., стулья – 30 шт.	
--	--	---	--

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система	Антивирусная	1750	ООО	Сервера, кафедры и

	антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	защита (российское ПО)		«Софтлайн Трейд»	подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>	Пакет для статистического анализа данных	75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b> (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер