

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.06.2024 15:11:58  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

Кафедра медицинской физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе



2024 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

Уровень образования

Высшее – *специалитет*

Специальность

*06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика*

Квалификация

*Биоинженер и биоинформатик*

Форма обучения

*Очная*

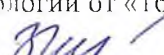
Для приема: 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалист по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 973 от «12» августа 2020г.

2) Учебный план по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024 г., протокол № 5.

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «16» апреля 2024 г., протокол № 8.  
И.О. Заведующего кафедрой  / Г.Т.Закирьянова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «24» апреля 2024, протокол № 2.

**Председатель УМС**

Центра инновационных образовательных программ



/ Титова Т.П.

**Разработчики:**

Доцент, к.ф.- м.н. В. В. Войтик

Доцент, к.ф.- м.н. З.Ф.Аксенова

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка.....	5
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....	6
2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	9
2.1. Типы задач профессиональной деятельности .....	9
2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции .....	9
3. Содержание рабочей программы .....	13
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы .....	13
3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины .....	13
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	16
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля). .....	16
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля) .....	17
3.6. Лабораторный практикум .....	18
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	18
3.7.1. ВИДЫ СРО (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) .....	18
3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов.....	18
4. Фонд оценочных материалов (оценочные средства) для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля) .....	19
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. ....	19
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. ....	24
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля) .....	28

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля) .....	28
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) .....	31
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) .....	31
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) .....	31
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы .....	33
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства .....	34

# 1. Пояснительная записка

В условиях интенсивного научно-технического прогресса физика занимает особое положение. Именно на её основе развиваются все направления техники. В недрах физики появились многие основополагающие идеи, оказывающие влияние на развитие современной биологии и медицины. На стыке физики и медицины появилась медицинская физика.

Современная медицина характеризуется применением в лечебно-диагностических процессах методов и технологических решений, основанных на фундаментальных физических процессах и явлениях. Эти современные методы дают возможность исследовать молекулярную природу многих явлений, происходящих в организме. Изучение физики, естественно, возможно на основе использования математического аппарата, в частности, интегрального и дифференциального исчисления. Знание методов, практических навыков работы со сложными устройствами, физических основ функционирования высокотехнологического лечебно-диагностического оборудования становится важнейшей составляющей квалификационной характеристики выпускника медицинского университета.

Базовые знания для изучения дисциплины «Физика» необходимы в объёме средней школы.

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

Дисциплина «Физика» относится к «Физика» относится к обязательной части блока учебного плана по направлению подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3-4 семестрах.

**Цель изучения дисциплины:** освоения учебной дисциплины «Физика» состоит в овладении знаниями о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин.

Целью преподавания дисциплины «Физика» является формирование у обучающегося современного представления о физической картине мира, навыков исследовательской работы, получения и обработки экспериментальных результатов, а также навыков моделирования физических процессов при решении конкретных задач; развитие творческих способностей студента в целях освоения новых наукоемких технологий по своей специальности.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- формирование у обучающегося 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 (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;
- формирование у обучающихся умений пользования пакетами прикладных компьютерных программ по статистической обработке медико-биологической информации;
- обучение технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП специальности.**

Для изучения данной учебной дисциплины «Физика» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

теоретические знания по математике и физике, практические навыки компьютерной грамотности в объеме, предусмотренном программой средней школы.

Знания: основных физических законов, математических формул;

Умения: вычислять погрешность измерений;

Навыки: использования техники безопасности при работе с электрическими приборами.

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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)</b>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	<i>Знает</i> способы обработки, предоставленной или найденной информации. Применяет методы поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные

		источники, оперирует предоставленной или найденной информацией.
	УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации.	<i>Умеет</i> составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
	УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	<i>Владеет</i> различными способами сбора необходимых данных и анализирует их, критически оценивает надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их.
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1. Знать способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	<i>Знает</i> способы выявления достоверных источников, оперирует предоставленной или найденной специализированной информацией. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
	ОПК-2.2. Владеть способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	<i>Владеет</i> навыками оценки качества физико-химических систем, - навыками экспериментального определения физико-химических параметров системы; - навыками определения физических величин аналитическими и графическими методами по экспериментальным данным в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).
	ОПК-2.3. Уметь использовать специализированные знания	<i>Умеет</i> составлять план проведения исследования. Формулирует выводы.

	<p>фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>Оценивает соответствие полученных данных теоретическим прогнозам. Применяет основные специализированные знания фундаментальных разделов: физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы. Анализирует результаты. Сравнивает методы. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе наблюдений в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>
<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>	<p><i>Знает</i> методы расчета ряда физико-химических величин. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств биологического исследования.</p>
	<p>ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.</p>	<p><i>Умеет</i> проводить эксперимент и объясняет наблюдаемые явления. Оценивает значимость полученных экспериментальных данных и ошибок. Выявляет взаимосвязь между структурой и свойствами. Использует методы математического моделирования в биологии.</p>
	<p>ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.</p>	<p><i>Владеет</i> математическими методами расчета и графического определения физико-химических величин для обработки результатов биологических исследований.</p>



## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

#### 1. Научно-исследовательская;

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

*Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:*

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части) /трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.  УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию  УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи	-	Основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала. Навыками составления опорных конспектов и схем при систематизировании и теоретического материала, понятийным аппаратом физики и математики	Типовые расчеты.

2.	<p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p> <p>ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p> <p>ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов</p>	<p>A/01.7</p> <p>Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований</p>	<p>Навыками моделирования основных процессов предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик.</p>	<p>Типовые расчеты.</p>
----	--	---	---	--	-------------------------

		математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).			
3.	ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.  ОПК-3.2. Умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать	А/01.7  Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований	Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Подготовка лабораторного оборудования и оснащения.	Типовые расчеты.

	<p>математические методы обработки результатов биологических исследований.</p> <p>ОПК-3.3. Владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований</p>		
--	---	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры		
		№ 3	№ 4	
		количество часов	количество часов	
1	2	3	4	
<b>Контактная работа (всего),</b> в том числе:	120/3,3	48	72	
Лекции (Л)	36/1	12	24	
Практические занятия (ПЗ)	84/2,3	36	48	
Самостоятельная работа (час)	60/1,7	24	36	
Подготовка к занятиям (ПЗ)	25/0,6	10	15	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	25/0,6	10	15	
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	8/0,6	2	6	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен (Э)	36	-	36
Итого: Общая трудоемкость	ЗЕТ	6	2	4
	час:	216	72	144

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

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	Изучение элементов биомеханики опорно-двигательного аппарата, механических свойств тканей организма. Свободные механические колебания. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения. Сложение гармонических колебаний. Сложное колебание и его гармонический спектр. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн.

2	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Акустика.	Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Изучение характеристик звуковых волн, физических основ устройств аппарата речи и слуха человека Инфразвук.
3	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Течение и свойства жидкостей.	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. Физическая модель сосудистой системы. Энергетический баланс организма. Физические основы баллистокардиографии. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Эмболия. Смачивание и несмачивание.
4.	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	Основные понятия термодинамики. Первое начало. Второе начало. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Принцип минимума производства энтропии. Строение и модели мембран. Физические свойства и параметры биомембран. Перенос молекул через мембраны. Активный транспорт и пассивный транспорт. Уравнение Нернста-Планка. Потенциал покоя и потенциал действия.
5.	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Электрическое и магнитное поле.	Напряжённость и потенциал - характеристики электрического поля. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект. Энергия электрического поля. Электропроводность электролитов. 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. Основные характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитные свойства тканей.
6.	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Электрические и магнитные колебания	Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Импеданс тканей. Дисперсия импеданса. Физические основы реографии. Электрический импульс и

		и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	импульсный ток. Электромагнитные волны. Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Частотная зависимость порогов ощутимого и неотпускающего токов. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты.
7	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Геометрическая оптика.	Волновая оптика. Когерентные источники света. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Аберрация линз. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии
8	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Волновая оптика	Интерференция света в тонких пластинках, просветление оптики. Интерферометры. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Взаимодействие света с веществом. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика.
9	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Тепловое излучение тел.	Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Термография.
10	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Квантовая физика	Постулаты Бора. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Старые квантовые представления. Волновая функция. Дифракция электронов. Волны де Бройля. Нормировка. Принцип неопределённости. Уравнение Шрёдингера. Атом водорода. Принцип Ферми.
11	УК-1 ОПК-2 ОПК-3	Ионизирующие излучения	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое излучение. Оптические спектры. Спектральные приборы. Лазер. Гамма-лучи, бета-излучение, альфа-частицы. Состав ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Взаимодействие излучения с веществом. Элементы дозиметрии. Доза излучения. Экспозиционная доза. Мощность дозы. Эквивалентная доза.

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
			Л	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	7	8	9
1	3	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	4	6	4	14	Письм. тест
2	3	Акустика.	3	9	6	15	Письм. тест
3	3	Течение и свойства жидкостей	3	6	4	13	Письм. тест
4	3	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	3	9	6	18	Письм. тест
5	3	Электрическое и магнитное поле.	3	6	4	13	Письм. тест
6	4	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	4	8	6	17	Письм. тест
7	4	Геометрическая оптика.	4	8	6	18	Письм. тест
8	4	Волновая оптика	4	8	6	17	Письм. тест
9	4	Тепловое излучение	4	8	6	19	Письм. тест
10	4	Квантовая физика	4	8	6	19	Письм. тест
11	4	Ионизирующие излучения	4	8	6	17	Письм. тест
		<b>ИТОГО:</b>	36	84	60	180	Экзамен

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Объём по семестрам	
		3	4
1	2	3	4
1.	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	4	



2.	Акустика.	4	
3.	Течение и свойства жидкостей	4	
4.	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.		3
5.	Электрическое и магнитное поле.		3
6.	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями		3
7.	Геометрическая оптика.		3
8	Волновая оптика		3
9	Тепловое излучение		3
10	Квантовая физика		3
11	Ионизирующие излучения		3
	Итого	12	36

**3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)**

№ п/п	Название тем практических занятий	Объём по семестрам	
		3	4
1	2	3	4
1	Экспериментальное исследование нормального закона распределения случайной величины.	6	
2	Изучение затухающих колебаний с помощью кимографа.	6	
3	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	6	
4	Определение вязкости жидкости (медицинским) вискозиметром и методом Стокса.	4	
5.	Изучение устройства аппарата гальванизации и физических основ методов воздействия постоянными токами на человека	6	
6.	Изучение устройства электрокардиографа и физических основ методов электрокардиографии и векторэлектрокардиографии	4	
7	Изучение работы генератора незатухающих электрических колебаний	4	
8	Изучение закона Малюса и прохождения поляризованного света через активную среду.		6
9	Определение концентрации раствора методом рефрактометрии		6
10	Определение основных характеристик дифракционной решетки		4
11	Изучение радиоактивного распада и работа со счетной установкой		4
12	Определение работы выхода электронов из металла		4

13	Изучение поглощения света и фотоэлектрическое определение концентрации растворов		4
14	Изучение устройства биологического микроскопа и метода измерения малых объектов		4
15	Поляриметрический метод определения концентрации сахара в растворе		6
16	Определение фокуса у линз методом Бесселя		4
17	Определение степени черноты твердого тела		4
18	Зачетное занятие		2
	<b>Итого</b>	36	48

### 3.6. Лабораторный практикум

ОТСУТСТВУЕТ

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. ВИДЫ СРО (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	Расчетно-графическая работа	4
2	3	Акустика.	Расчетно-графическая работа	6
3	3	Течение и свойства жидкостей	Расчетно-графическая работа	4
4	3	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	Расчетно-графическая работа	6
5	3	Электрическое и магнитное поле.	Расчетно-графическая работа	4
6	3	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	Письменный тест	6
7	3	Геометрическая оптика.	Письменный тест	6
8	4	Волновая оптика	Письменный тест	6
9	4	Тепловое излучение	Письменный тест	6
10	4	Квантовая физика	Письменный тест	6
11	4	Ионизирующие излучения	Письменный тест	6
			Итого	60

#### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 4

1. Устройство и применение биологического микроскопа.
2. Физические основы рентгенографии.
2. ЯМР-томография.
3. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.
4. Существующие способы получения плоскополяризованного света.
5. Существующие методы регистрации ионизирующих излучений.
6. Первичное действие постоянного электрического тока на ткани организма.
7. Устройство и принцип действия аппарата гальванизации.
8. Применение поляриметрии в медицине.
9. Устройство и принцип действия аудиометра.
10. Явления интерференции и дифракция света.

#### **4. Фонд оценочных материалов (оценочные средства) для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)**

##### **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.**

Код и формулировка компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий. ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей). ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Не знает методы анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними	Имеет посредственные знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними	Имеет хорошие знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними	Показывает отличные знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними

<p>Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</p>	<p>Не умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагать способы их решения</p>	<p>Посредственно умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.</p>	<p>Умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагать способы их решения, но допускает отдельные недочёты</p>	<p>Отлично умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагать способы их решения</p>
<p>Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной</p>	<p>Не владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательно сти шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношени</p>	<p>Слабо владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемо</p>	<p>Хорошо владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности</p>	<p>Свободно владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательно сти шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на</p>

		я участников этой деятельности	й деятельность и и на взаимоотношения участников этой деятельности	и на взаимоотношения участников этой деятельности	взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Не знает способы применения специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Имеет посредственные знания о способах применения специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Имеет хорошие знания о способах применения специализированных знаний фундаментальных разделов математики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Демонстрирует отличные знания о способах применения специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин
	Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области	Не владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области	Слабо владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики,	Хорошо владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, химии и	Свободно владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в

	биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
	Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Не умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), но допускает существенные недочеты.	Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), но допускает отдельные недочеты	Умеет грамотно использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и	Знает способы проведения экспериментальной работы с организмами и	Не знает способы проведения экспериментальной работы с	Знает частично способы проведения эксперимент	Знает основные способы проведения эксперимент	Хорошо знает способы проведения экспериментальной работы с

<p>клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>тальной работы с организмам и и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований</p>	<p>альной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>
	<p>Умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Не умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Умеет проводить экспериментальную работу с организмам и и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических</p>	<p>Умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований, но допускает отдельные</p>	<p>Умеет грамотно проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований</p>

			исследований, но допускает существенные недочеты	недочеты	
	Владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	Отсутствуют навыки владения способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	Частично владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	Хорошо владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	Свободно владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических 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.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
		Тесты (Т)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных	Знать метод системного анализа, способы	ГРОМКОСТЬ ЗВУКА ЗАВИСИТ ОТ: 1) свойств среды, в которой распространяется звук 2) начальной интенсивности на пороге слышимости 3) интенсивности и частоты звуковой волны



ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	4) акустического сопротивления 5) чистоты звука
	Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	<b>ЗВУКОМ НАЗЫВАЕТСЯ:</b> 1) колебание частиц воздуха 2) колебание частиц жидкости или твердого тела 3) колебание частиц в упругих средах, распространяющихся в форме продольных волн с частотой от 16 до 20000 Гц 4) колебания частиц с частотой меньше 16 или больше 20000 Гц 5) колебания частиц воздуха от 16 до 20000 Гц
	Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	<b>ПОТЕНЦИАЛ ПОКОЯ ОПИСЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ</b>  1) Фика 2) Нернста-Планка 3) Гольдмана-Ходжкина-Катца 4) диффузии ионов 5) уравнение Ламберта- Бера
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии,	Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для	<b>ДИАТЕРМИЯ - ЛЕЧЕБНЫЙ МЕТОД ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТКАНИ ОРГАНИЗМА ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ С ЧАСТОТОЙ:</b> 1) 1 МГц 2) 15 МГц 3) 40.58 МГц 4) 2375 МГц 5) 760 МГц


биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатик и смежных дисциплин (модулей).	
	Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	ОТВЕДЕНИЕМ НАЗЫВАЕТСЯ: 1) биопотенциалы, возникающие в области сердца 2) потенциалы возникающие на конечностях 3) разность потенциалов между двумя точками на теле человека 4) разность потенциалов в области сердца 5) нет верного ответа
	Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЭКГ: 1) Устройство съема усилитель-регистрирующий прибор 2) Устройство съема передатчик-регистрирующий прибор 3) Устройство съема приемник-регистрирующий прибор 4) Устройство съема канал связи-регистрирующий прибор 5) Устройство съема передатчик-приемник
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную	Знает способы проведения эксперименталь	ЗАКОН БУГЕРА-ЛАМБЕРТА-БЕРА: 1) $\tau = I/I_0$ 2) $I = I_0 e^{-kl}$ 3) $D = \chi_{\lambda} c l$

<p>работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>4) <math>I = I_0 e^{-\chi \cdot c \cdot l}</math>  5) <math>\tau = \lg \frac{I_0}{I}</math></p>
	<p>Умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p><b>ДИФРАКЦИЯ ЭЛЕКТРОНОВ НАБЛЮДАЕТСЯ:</b>  1) на кристаллических телах  2) на дифракционной решетке  3) на неоднородностях среды  4) на молекулах полимеров  5) при анизотропии</p>
	<p>Владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическим и методами</p>	<p><b>ДВОЙКОВЫПУКЛАЯ ЛИНЗА ДАЁТ ИЗОБРАЖЕНИЕ, ЕСЛИ ПРЕДМЕТ РАСПОЛОЖЕН МЕЖДУ ЛИНЗОЙ И ФОКУСОМ:</b>  1) увеличенное, мнимое, прямое  1) увеличенное, действительное, перевернутое  2) уменьшенное, действительное, перевернутое  3) уменьшенное, мнимое, прямое  4) увеличенное, действительное, прямое</p>

	обработки результатов биологических исследований.	
--	--	--

**5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой**  
**для освоения учебной дисциплины (модуля)**

**Основная литература**

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	2	3	4	5
1.	Медицинская и биологическая физика : учебник.	Ремизов, А. Н.	Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html</a> (дата обращения: 18.11.2022). 	Неограниченный доступ
2.	Учебник по медицинской и биологической физике: учебник.	Ремизов, А. Н.	10-изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2011. – 558с.	551
3.	Физика и биофизика : учебник.	Антонов 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> (дата обращения:	Неограниченный доступ

			18.11.2022).	
4.	Физика : учебник.	Федорова В. Н., Фаустов Е. В.	2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-5203-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452035.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452035.html</a>  (дата обращения: 18.11.2022).	Неограниченный доступ

### Дополнительная литература<sup>1</sup>

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	2	3	4	5
1	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>  (дата обращения: 18.11.2022)	Неограниченный доступ
2	Сборник задач по медицинской	Ремизов А. Н. ,	4-е изд, стереотип.	196

	и биологической физике : учеб. пособие.	Максина А. Г.	- М. : Дрофа, 2010. - 189 с	
3	Медицинская и биологическая физика. Сборник задач.	Ремизов А. Н. , Максина А. Г.	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 188 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html</a>  (дата обращения: 18.11.2022)	Неограниченный доступ
4	Электродинамика: руководство к лаб. работам	Загитов Г. Н.	Баш. гос. мед. ун-т ; сост. [и др.]. - Уфа, 2009. - 104 с.	366
5	Электродинамика [Электронный ресурс] : руководство к лаб. работам /	Загитов Г. Н.	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
6	Оптика: учеб.-метод. Пособие.	Загитов Г. Н.	Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Уфа, 2010. - 76 с.	50
7	Оптика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ГОУ ВПО БГМУ ; сост. Г. Н. Загитов [и др.] ; рец.: Е. В. Пастушенко, Р. М. Сабитов. -	Загитов Г. Н.	ГОУ ВПО БГМУ ; сост. Г. Н. Загитов [и др.] ; рец.: Е. В. Пастушенко, Р. М. Сабитов. -	Неограниченный доступ

<p>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></p>	<p>Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2010. - Текст: электронный //БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib24.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib24.doc</a></p>	
---	---	--

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

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)
2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

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

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

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

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального)	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

	образования), подвида дополнительного образования		с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	<p>Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатика и биоинженерия</p>	<p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс № 402</b></p> <p>Оборудование: интерактивная доска, учебная меловая поворотная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, компьютер.</p> <p>Мебель: парты на 14 рабочих мест, компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс № 344</b></p> <p>Оборудование: учебная меловая доска. моноблоки.</p> <p>Мебель: парты на 15 рабочих мест, компьютерные столы 14 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс № 345</b></p> <p>Оборудование: интерактивная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, учебная меловая доска.</p> <p>Мебель: компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс № 346</b></p> <p>Оборудование: интерактивная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, учебная меловая доска.</p> <p>Мебель: компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс № 347</b></p> <p>Оборудование: интерактивная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, учебная меловая доска.</p> <p>Мебель: компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p style="text-align: center;"><b>Учебные аудитории: № 350, 352, 328, 633, 641:</b></p> <p>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 «Из-мерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФП-ЯФ-ПП- 1 шт. Лабораторная установка «Определение степени черно-ты твердого тела» Ф-СЧ-ТТ-</p>	<p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 3.</p>



		01 – 1шт. Поляриметр круговой СМ-3-1шт. Мебель:столы – 15 шт стулья – 30 шт	
--	--	--	--

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

- 2) <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
- 3) <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
- 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) [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 Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	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 Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – 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 МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	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 Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	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 Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения

15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English	Пакет для статистического анализа данных	11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	Пакет для статистического анализа данных	5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	Пакет для статистического анализа данных	75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)	Пакет для статистического анализа данных	50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
19	Программа для ЭВМ с открытым ключом Orange Data Mining для интеллектуального анализа данных	Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом.	80	Люблянский университет (Словения)	Кафедра медицинской физики

20	Программа для ЭВМ с открытым ключом Logiном для интеллектуального анализа данных	Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом.	80	ООО «Аналитические технологии»	Кафедра медицинской физики
21	Программа для ЭВМ SciLab с открытым ключом	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов.	80	Консорциум <i>Scilab Consortium (Франция)</i>	Кафедра медицинской физики