

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Викторович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2022 16:28:10

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a54c4a0a3e820ac76b9d73865849a86060b2e5a4e71d0ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)**

Кафедра медицинской физики с курсом информатики



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Павлов В. Н./

» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА**

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология  
направленность (профиль) «Микробиология»

**Форма обучения: очная**

**Срок освоения ООП: 4 года**

**Курс I**

Контактная работа -- 72 час  
лекции – 22 час  
практические занятия -50 час  
Самостоятельная (внеаудиторная)  
работа – 36 часа

Семестр II  
Зачёт 36 час  
Всего 108 час (3 з.е.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель УМС  
направления подготовки Биологические  
науки \_\_\_\_\_ проф. Галимов Ш.Н.



## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

### к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ) и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины «Физика» (направление подготовки 06.03.01 Биология)

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология 2022 г. и учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Физика.

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины Физика соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по направлению подготовки 06.03.01 Биология. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Физика без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Физика 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы.

Обсуждено и утверждено на заседании кафедры Медицинской физики с курсом информатики

Протокол № 10 «6» июня 2022г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кудрейко А.А.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественно-научных дисциплин

Протокол № 7 от «7» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС направления подготовки Биология

Протокол № 10 от «14» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Методы математической статистики в научных исследованиях» в основу положены:

1) ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ № 920 от 07.08.2020;

2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ «Башкирский государственный медицинский университет» от « 25 » мая 2021 г., протокол № 6.

3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н

4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры медицинской физики с курсом информатики, от «3» июня 2021 г., протокол № 6

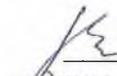
Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н., доцент  А. А. Кудрейко

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Ученым советом медико-профилактического факультета с отделением биологии «24» июня 2021г. протокол № 10.

Председатель Ученого совета факультета  Ш.Н. Галимов

**Разработчики:**

Доцент

  
подпись

В. В. Войтик

.....

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	5
3. Основная часть .....	7
3.1. Объём учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	7
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при её изучении.....	7
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной дисциплины и формы контроля.....	9
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	10
3.5. Названия тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	10
3.6. Лабораторный практикум.....	11
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	11
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....	12
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	13
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	14
3.11. Образовательные технологии.....	14
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	15
4. Методические рекомендации при организации изучения дисциплины.....	15
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности.....	16
6. Протоколы утверждения.....	17
7. Рецензии.....	20

## 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.

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.

Краткое содержание дисциплины. Элементы биомеханики. Колебания и волны. Акустика. Механика жидкости и газов. Гемодинамика. Явления в электрическом и магнитном полях. Биопотенциалы. Электрические и магнитные колебания. Основы медицинской электроники. Оптика. Геометрическая оптика. Интерференция и дифракция света. Взаимодействие света с веществом. Квантовая физика, ионизирующие излучения. Элементы биофизики. Процессы переноса в биомембране.

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

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель** освоения учебной дисциплины (модуля) «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.

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.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Физика» относится к базовой части блока 1 учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) 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.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. Научно-исследовательская

2.3.2. Изучение данной 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)/трудо вой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудо вой функци и ее содержа ние	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочны е средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы		Владеет основными принципами и законами физики и математики; их анализом, основными положениями теории абстрактного мышления; характеристики воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм Навыками подготовки лабораторного оборудования и оснащения.	Типовые расчеты.
2	ОПК-6 Способен использовать в профессионал ьной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять	ОПК-6.1. Использует знания об основной концепции и методах, современных направлениях математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы	В/03.7	Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления. Способен применять знания основных физических принципов. Способен применять знания	Типовые расчеты.

	<p>методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>междисциплинарных исследований. ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p>		<p>механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения. Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм. Навыки для публичного представления полученных результатов теоретического (практического) исследования.</p>	
3	<p>ПК-3. Способен приготовить реактивы и питательные среды для выращивания микроорганизмов для технического обеспечения микробиологических работ</p>	<p>ПК-3.3. Готовить дистиллированную воду для питательных сред, подготавливает реактивы для микробиологических работ, составляет питательные среды по рецептуре, варит питательные среды до состояния готовности, разливает питательные среды для последующего автоклавирования,</p>	В/03.7		

		обеспечивает условия хранения питательных сред			
--	--	--	--	--	--

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 2	
		количество часов	
1	2	3	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>	
Лекции (Л)	22/0,6	22	
Практические занятия (ПЗ)	50/1,4	50	
Самостоятельная работа (час)	36/1	36	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	8	8	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	8	8	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	8	8	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	-
	экзамен (Э)	36/1	36
Ед.	3	3	108

#### 3.2. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И КОМПЕТЕНЦИИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОСВОЕНЫ ПРИ ЕЁ ИЗУЧЕНИИ

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-3	Электрические и магнитные колебания и волны.	Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Импеданс тканей. Дисперсия импеданса. Физические основы реографии. Электрический импульс и

		Физические процессы в тканях при воздействии и 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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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-6 ОПК-6 ПК-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 (МОДУЛЯ), 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	2	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	2	4	3	9	Письм. тест
2	2	Акустика.	2	5	3	10	Письм. тест
3	2	Течение и свойства жидкостей	2	5	3	10	Письм. тест
4	2	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	2	4	4	10	Письм. тест
5	2	Электрическое и магнитное поле.	2	4	3	9	Письм. тест
6	2	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	2	5	3	10	Письм. тест
7	2	Геометрическая оптика.	2	4	3	9	Письм. тест
8	2	Волновая оптика	2	5	4	11	Письм. тест
9	2	Тепловое излучение	2	4	3	9	Письм. тест
10	2	Квантовая физика	2	5	4	11	Письм. тест
11	2	Ионизирующие излучения	2	5	3	10	Письм. тест
		<b>ИТОГО:</b>	22	50	36	108	Экзамен

### 3.4. НАЗВАНИЕ ТЕМ ЛЕКЦИЙ И КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО СЕМЕСТРАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		второй
1	2	4
1.	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	2
2.	Акустика.	2
3.	Течение и свойства жидкостей	2

4.	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	2
5.	Электрическое и магнитное поле.	2
6.	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	2
7.	Геометрическая оптика.	2
8	Волновая оптика	2
9	Тепловое излучение	2
10	Квантовая физика	2
11	Ионизирующие излучения	2
	Итого	22

### 3.5. НАЗВАНИЕ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО СЕМЕСТРАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

15	Поляриметрический метод определения концентрации сахара в растворе	3
16	Определение фокуса у линз методом Бесселя	3
17	Зачетное занятие	2
	<b>Итого</b>	<b>50</b>

### 3.6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ОТСУТСТВУЕТ

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### 3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	Расчетно-графическая работа	3
2	2	Акустика.	Расчетно-графическая работа	3
3	2	Течение и свойства жидкостей	Расчетно-графическая работа	3
4	2	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	Расчетно-графическая работа	4
5	2	Электрическое и магнитное поле.	Расчетно-графическая работа	3
6	2	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	Письменный тест	3
7	2	Геометрическая оптика.	Письменный тест	3
8	2	Волновая оптика	Письменный тест	4
9	2	Тепловое излучение	Письменный тест	3
10	2	Квантовая физика	Письменный тест	4
11	2	Ионизирующие излучения	Письменный тест	3
			<b>Итого</b>	<b>36</b>

#### 3.7.2. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 2

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.

### 3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п / п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
	2	ВК, ТК, ПК	Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны.	Тест	10	3
	2	ТК, ПК	Акустика.	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Течение и свойства жидкостей	Тест	10	3
	2	ТК, ПК	Термодинамика. Физические процессы в биомембранах.	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Электрическое и магнитное поле.	Тест	10	3
	2	ТК, ПК	Электрические и магнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Геометрическая оптика.	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Волновая оптика	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Тепловое излучение	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Квантовая физика	Тест	10	3
	2	ВК, ТК, ПК	Ионизирующие излучения	Тест	10	3

#### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	Что такое интерференция света?
	Какие источники света называются когерентными?
	Какой свет называется плоскополяризованным?
для текущего контроля (ТК)	Что такое индуцированное излучение?
	Что такое распределение Больцмана?
	Рассказать об устройстве рентгеновской трубки.
для промежуточного контроля (ПК)	Рассказать о применении рентгеновского излучения в медицине.
	Рассказать о применении лазерного излучения в медицине.
	Устройство ЯМР-томографа.

### 3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] online <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419243.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419243.html</a>	Ремизов А.Н.	Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012, 4-е изд., испр. и доп.	1200 доступов	-
2	Учебник по медицинской и биологической физике	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.	М., Дрофа, 10 изд. стереотип., 2011-558 с.	552	-
3	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416440.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416440.html</a>	В. Ф. Антонов Е. К. Козлова, А. М. Черныш.	Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.	1200 доступов	-

#### 3.9.2. Дополнительная литература

п / №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в	на

				библио теке	кафе дре
1	2	3	4	7	8
1	Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие для студ. вузов	И. В. Савельев	- 5-е изд. стер. - СПб. : Лань, 2007. - 288 с.	50	-
2	Теория функций комплексной переменной: учебник для студ. физических спец. и спец. "Прикладная математика"	А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов.	- 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2004. - 335 с.	50	-
3	Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие, - on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html</a>	В. Ф. Антонов [и др.]	- Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.	1200 доступ ов	-
4	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учеб. пособие on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408308.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408308.html</a>	В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов	Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.	1200 доступ ов	
5	Курс физики : учеб. пособие	А. А. Детлаф, Б. М. Яворский	- 6-е изд. стер. - М. : Академия, 2007. - 720 с.	30	
6	Курс физики : в 3-х т. - Т. 1 : Механика. Молекулярная физика . -	И. В. Савельев	- 3-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007, 350 с.	30	
7	Курс физики : в 3-х т. - Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учеб. пособие. - 467 с.	И. В. Савельев	- 3-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007, 467 с.	30	
8	Курс физики : в 3-х т. - Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учеб. пособие.	И. В. Савельев	- 3-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007, 301 с.	30	
9	Курс физики : учеб. пособие	Т. И. Трофимова.	- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 558 с.	32	

### 3.10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Использование палат, лабораторий, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомэгафон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы

слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

### 3.11. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 15-25% интерактивных занятий от объема контактной работы.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: деловые игры, компьютерные симуляции физических экспериментов, решение ситуационных задач

### 3.12. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И

#### МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ПОСЛЕДУЮЩИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

п/ №	Наименование последующих дисциплин	№ раздела дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Физиология человека и животных	+	+	+	+	+	+	+
2	Биохимия	+	+	+	+	+	+	+
3	Молекулярная биология	+	+	+	+	+	+	+

#### 4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучение складывается из контактной работы (72 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по физике.

При изучении учебной дисциплины «Физика» необходимо использовать лабораторное оборудование и освоить практические умения измерения физических величин.

Практические занятия проводятся в виде лабораторной работы, демонстрации измерений и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора клинических больных.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 25% от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку теоретического материала и включает ответы на контрольные вопросы.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Физика» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические

рекомендации «Методические рекомендации для обучающегося по физике» и «Методические рекомендации для преподавателей по физике».

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют лабораторный журнал и представляют таблицы и графики.

Написание реферата способствует формированию навыков работы с научной литературой.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Обучение способствует воспитанию у них навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов. Самостоятельная работа с пациентами способствует формированию грамотного поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания. В конце изучения учебной дисциплины (Физика) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

## Выписка

из протокола № 6 от «3» 06 2021 г.

заседания кафедры медицинской физики с курсом информатики

**Обсудили** рабочую программу по дисциплине «Физика» для направления подготовки 06.03.01 Биология; автор: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Войтик В. В.

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: зав.кафедрой «Фундаментальной и прикладной микробиологии», профессор, д. м. н. Мавзютов А. Р. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

### Постановили:

Утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физика» для обучающихся 1 курса по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Зав. кафедрой медицинской  
физики с курсом информатики,  
доцент, к.ф.-м.н.



Кудрейко А. А.

Секретарь кафедры



Юсупова З. Д.

**Выписка**

из протокола № 8 от «3» 06 2021 г.  
заседания ЦМК естественно-научных дисциплин

Рабочая программа по дисциплине «Физика» для направления подготовки 06.03.01 Биология составлена доцентом кафедры медицинской физики с курсом информатики Войтиком В.В.

На основании представленных материалов цикловая методическая комиссия подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.

2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология; утверждённый Министерством образования и науки РФ 07.08.2020 г., протокол № 920, учебному плану утверждённому Учёным Советом ФГБОУ ВО БГМУ Министерства здравоохранения РФ.

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: завкафедрой «Фундаментальной и прикладной микробиологии», профессор, д. м. н. Мавзютов А. Р. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

ЦМК естественно-научных дисциплин рекомендует утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физика» для обучающихся 1 курса направления подготовки 06.03.01 Биология.

Председатель

Викторова Т. В.

Секретарь

Сулейманова Э. Н.

**Выписка**

из протокола № *12* от *«14» 06* 2021 г.  
заседания Учебно-методического совета  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология

**Слушали:** Об утверждении рабочей программы дисциплины «Физика», направление подготовки 06.03.01 Биология для обучающихся 1 курса очной формы обучения.

**Постановили:** На основании представленных материалов одобрить рабочую программу дисциплины «Физика» по направлению подготовки 06.03.01 Биология для обучающихся 1 курса очной формы обучения, составленную в соответствии с требованиями «Положения и порядка оформления УММ». Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

Председатель УМС,  
профессор



Галимов Ш. Н.

Секретарь



Борцова Ю. Л.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Физика» бакалавриата 06.03.01-«Биология» разработанную сотрудниками кафедры Медицинской физики с курсом информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 06.03.01-«Биология», утвержденному Министерством образования и науки РФ 7 августа 2020 г., учебному плану по бакалавриату 06.03.01. -«Биология», утвержденному ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Характеристика положительная

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (0-10)	Замечания
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО по направлению подготовки по программе бакалавриата -06.03.01-«Биология»	10	
Требования к качеству информации 2. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 3. Авторами использованы методы стандартизации. 4. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 5. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 6. Соблюдены психолого- педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 10 9 9 10	
Требования к стилю изложения 7. Изложение вопросов системно, последовательно без лишних подробностей. 8. Определения четки, доступны для понимания. 9. Однозначность употребления терминов. 10. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9	
Требования к оформлению 11. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	107	

Заключение:

Рабочая программа может быть использована в учебном процессе.

« 3 » 06 2021 г.

Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии,  
д.м.н., профессор

Мавзютов С.В.

Подпись: 

Заверяю:  
Ученый секретарь ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России



МП

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Физика» бакалавриата 06.03.01-«Биология» разработанную сотрудниками кафедры Медицинской физики с курсом информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 06.03.01-«Биология», утвержденному Министерством образования и науки РФ 7 августа 2020 г., учебному плану по бакалавриату 06.03.01. -«Биология», утвержденному ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Характеристика положительная

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (0-10)	Замечания
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО по направлению подготовки по программе бакалавриата -06.03.01-«Биология»	10	
Требования к качеству информации 2. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 3. Авторами использованы методы стандартизации. 4. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 5. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 6. Соблюдены психолого- педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 10 9 9 10	
Требования к стилю изложения 7.Изложение вопросов системно, последовательно без лишних подробностей. 8. Определения четки, доступны для понимания. 9. Однозначность употребления терминов. 10. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9	
Требования к оформлению 11. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	107	

Заключение:

Рабочая программа может быть использована в учебном процессе.

«3» 06 2021 г.

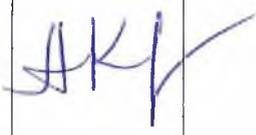
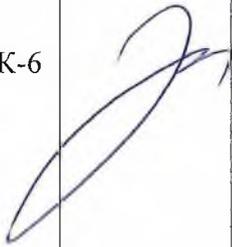
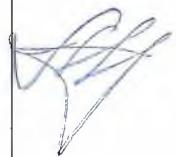
Зав. кафедрой общей физики БГУ,  
профессор, д.ф. - М.н.



М. Х. Балапанов

МП

**Протокол согласования рабочей программы дисциплины «Физика» с другими дисциплинами специальности**

Наименование кафедры	Наименование учебной дисциплины	Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика»	Умения, приобретенные при изучении дисциплины «Физика»	Навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Физика»	Компетенции, приобретенные при изучении дисциплины «Физика»	Подпись заведующего кафедрой
1	2	3	4	5	6	7
Нормальной физиологии	Физиология человека и животных	Основные разделы прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика)	Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик	Навыки работы с программным обеспечением компьютеров для планирования и обработки результатов физических и математических исследований	УК-6, ОПК-6	
Биологической химии	Биохимия	Основные теоретико-методологические проблемы в области биологии и медицины, пути их решения	Использовать принципы и методы, анализа данных на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков в области специализации.	Навыки применения в лечебно-диагностических процессах методов и технологических решений, основанных на фундаментальных физических принципах и явлениях	УК-6, ОПК-6	
Фундаментальной и прикладной микробиологии	Молекулярная биология	Основные физические законы, математические формулы и их применение в медицине, место и значение физики в	Производить расчеты по результатам эксперимента; применять математические формулы и физические законы	Навыки использования техники безопасности работы в физических лабораториях с электрическими приборами, владе-	УК-6, ОПК-6	

		области естественных дисциплин	для решения задач.	ние алгоритмом решения математических и физических задач; использования способов обработки результатов физических и математических исследований.		
--	--	--------------------------------	--------------------	--	--	--