

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.01.2022 16:49:37

Уникальный идентификатор:

a562210a8a161d1bc9444016810b16c99f116534185491100321461

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

**Кафедра медицинской физики с курсом информатики**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Павлов В.Н./

« 25 »

06

2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

**Направление подготовки (специальность)** 31.05.03 Стоматология

**Форма обучения** очная

**Срок освоения ООП** пять лет  
(нормативный срок обучения)

Курс 1

Контактная работа 72 ч.

Лекции 20 ч.

Лабораторные занятия 24 ч.

Практические занятия 28 ч.

Самостоятельная работа 36 ч.

Семестр 1

Зачет 1 семестр

Итого 108 часов

(3 зачетных единиц)

- При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:
- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 Стоматология утвержденный Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020г. № 984
  - 2) Учебный план по специальности 31.05.03 Стоматология утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет «25» мая 2021 г.. Протокол № 6
  - 3) Профессиональный стандарт «Врач-стоматолог», утвержденный Министерством труда от 10 мая 2016 г., № 227Н

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

Заведующий кафедрой

  
подпись

Кудрейко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена Учебно-методическим советом специальности 31.05.03 Стоматология от «30» 06 2021 г. Протокол № 14

Председатель УМС

  
подпись

Кабирова М.Ф.

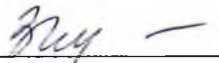
**Разработчик:**

Доцент каф. Мед физики  
с курсом информатики

  
подпись

Зелеев М.Х.

Доцент каф. мед физики  
с курсом информатики

  
подпись

Закирьянова Г.Т.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть.....	5
3. Основная часть .....	8
3.1.Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы .....	8
3.2.Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении .....	9
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы Контроля.....	12
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	14
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (мод.....	14
3.6. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	14
3.7. Самостоятельная работа обучающегося .....	15
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....	17
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля) .....	18
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля) .....	19
3.11. Образовательные технологии .....	19
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинам.....	19
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины .....	20
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности .....	21
6. Протоколы утверждения .....	22
7. Рецензии .....	25
8. Лист актуализации .....	26

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### «Физика»

В условиях интенсивного научно-технического прогресса физика занимает особое положение. Именно на ее основе развиваются все направления техники. В недрах физики появились многие основополагающие идеи, оказывающие влияние на развитие современной биологии и медицины. На стыке физики и математики родилась информатика. Современная медицина характеризуется применением в лечебно-диагностических процессах методов и технологических решений, основанных на фундаментальных физических принципах 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 диагностическими системами, физических основ функционирования высокотехнологического лечебно-диагностического оборудования становится важнейшей составляющей квалификационной характеристики выпускника медицинского университета.

Лекции читаются доцентом кафедры, кандидатом физико-математических наук. На лекциях применяются информационные технологии и технические средства обучения (мультимедийные презентации, демонстрационные программы).

Практические занятия проводятся в специализированном компьютерном классе, включающем необходимое аппаратное и программное обеспечение. Количество студентов в группе составляет 12-15 человек. В ходе учебного занятия студенты проходят входное тестирование (собеседование), самостоятельно и при участии преподавателя выполняют поставленные перед ними практические задачи по овладению знаниями и приобретению необходимых навыков, отчитываются за проделанную на занятии учебную работу. В конце занятия проводится выходное тестирование (собеседование).

Для решения задач образовательного процесса на кафедре разработан учебно-профессиональный (методический) комплекс, включающий в себя ряд элементов: федеральный государственный образовательный стандарт, примерная учебная программа, рабочая учебная программа, методические разработки для студентов и преподавателей по каждому практическому занятию, перечень практических навыков, тексты лекций, перечень информационного и материального обеспечения образовательного процесса. Все материалы представлены в печатном и электронном варианте.

Дисциплина согласовано изучается с базовыми дисциплинами и дисциплинами вышестоящего уровня.

Процесс обучения на кафедре осуществляется с применением современных образовательных технологий электронного обучения и направлен на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции (ОПК-8):

- знать порядки оказания первой помощи, клиническими рекомендациями , с учетом стандартов медицинской помощи ; методику анализа результатов собственной деятельности;

- провести анализ результатов обследования и лечения пациентов со стоматологическими заболеваниями; составить план мероприятий для предотвращения профессиональных ошибок на основе анализа результатов собственной деятельности;

- участия в клинической (клинико-анатомической) конференции по разбору ошибок профессиональной деятельности;

а также трудовых функций (ТФ):

- А/06.7 Организационно- управленческая деятельность.

## 2. Вводная часть

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

**Цель** освоения учебной дисциплины (модуля) “Физика” состоит в овладении знаниями физических свойств и физических процессов, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- формирование у студентов 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 студентов методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование у студентов умений пользования пакетами прикладных компьютерных программ по статистической обработке медико-биологической информации;
- обучение студентов 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 обязательной части блока 1 учебного плана ОПОП ВО по специальности 31.05.03 Стоматология.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами школьного курса: теоретические знания по математике и физике, практические навыки компьютерной грамотности в объеме, предусмотренном программой средней школы.

**Знать:** основных физических законов, математических формул и их применение в медицине, место и значение физики в области естественнонаучных дисциплин.

**Уметь:** производить расчеты по результатам эксперимента; применять математические формулы и физические законы для решения задач; вычислять погрешность измерений, пользоваться справочными данными.

**Владеть:** навыками использования техники безопасности работы в физических лабораториях с электрическими приборами, владение алгоритмом решения математических и физических задач; использования способов обработки результатов физических и математических исследований.

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

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

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК) и трудовых функций:

	Номер/ индекс 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.	ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1 основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине	A/06.7	Пользоваться физическими и математическими методами	Письменное тестирование
2.	ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.2 интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач	A/06.7	Использовать электронно-библиотечные системы и информационно-образовательные ресурсы; организовывать личное информационное пространство	Письменное тестирование

3.	ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.3 Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач	A/06.7	Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик	Письменное тестирование
----	---	--	--------	---	-------------------------

Компетенции обеспечивают интегральный подход в обучении студентов. В компетенциях выражены требования к результатам освоения общей образовательной программы (ОПП).

### 3. Основная часть

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 1	№ __
		часов	часов
1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	72	72	-
Лекции (Л)	20	20	-
Практические занятия (ПЗ),	28	28	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	24	24	-
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:</b>	36	36	-
<i>История болезни (ИБ)</i>	-	-	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-	-
<i>Реферат (Реф)</i>	4	4	-
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>	12	12	-
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	10	10	-
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	5	5	-
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	5	5	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	1	-
	экзамен (Э)	-	-



ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108	-
	ЗЕТ	3	3	

### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции/ трудовые функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	ОПК-8 (А/06.7)	Основы математического анализа	<p>Производные и дифференциалы. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных и определенных интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.</p> <p>Понятие о доказательной медицине. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Сравнение средних значений двух нормально распределенных генеральных совокупностей.</p>
2.	ОПК-8 (А/06.7)	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	<p>Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе. Значение физики для медицины. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера.</p> <p>Ультразвук, физические основы применения в медицине.</p> <p>Физические основы гемодинамики. Вяз-</p>

			<p>кость. 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.</p> <p>Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.</p>
3.	ОПК-8 (А/06.7)	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	<p>Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта. Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка. Понятие о потенциале покоя биологической мембраны. Равновесный потенциал Нернста. Проницаемость мембран для ионов. Модель стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны. Механизмы формирования потенциала действия на мембранах нервных и мышечных клеток.</p>
4.	ОПК-8 (А/06.7)	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Основы медицинской электроники	<p>Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Частотная зависимость порогов осязаемого и не отпускающего токов. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты.</p> <p>Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токковый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.</p> <p>Основные понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.</p>

5.	ОПК-8 (А/06.7)	Оптика.	<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.</p> <p>Волновая оптика. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность.</p> <p>Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения.</p>
6.	ОПК-8 (А/06.7)	Квантовая физика, ионизирующие излучения	<p>Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Лазеры и их применение в медицине.</p> <p>Понятие о фотобиологических процессах. Избирательность действия света, спектры действия фотобиологических процессов. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения.</p> <p>Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.</p> <p>Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-излучений с веществом. Радиолит воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.</p> <p>Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.</p> <p>Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, позитрон-эмиссионная томография.</p>

**3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля.**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Основы математического анализа	4	4	8	16	32	Контр. работа
2.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	2	5	4	4	15	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
3.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез	2	2	4	4	12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
4.	1	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Основы медицинской электроники.	2	6	4	4	16	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
5.	1	Оптика	4	5	2	4	15	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа

6.	1	Квантовая физика, ионизирующие излучения	6	2	6	4	18	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
		<b>ИТОГО:</b>	20	24	28	36	108	Зачет

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры	
		первый	второй
1	2	3	4
1.	Основы математического анализа.	2	-
2.	Понятие о доказательной медицине. Случайное событие. Определение вероятности.	2	-
3.	Основы математической статистики.	2	-
4.	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	2	-
5.	Биоэлектrogenез. Процессы переноса в биологических системах.	2	-
6	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Основы медицинской электроники.	2	
7.	Геометрическая оптика. Волновая оптика.	2	-
8.	Тепловое излучение.	2	-
9.	Ионизирующие излучения. Квантовая физика.	2	-
10.	Физические основы интроскопии.	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>	

**3.5. Практические занятия.**

№ п./п.	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Производная функции. Дифференциал функции.	Производная функции. Дифференциал функции.	3
2.	1	Правила интегрирования. Неопределенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.	Правила интегрирования. Неопределенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.	3

3.	1	Статистическая обработка опытных данных	Экспериментальное исследование нормального закона распределения случайной величины (закон Гаусса)	3
4.	1	Аудиометрия	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости	3
5.	1	Определение вязкости жидкости	Определение вязкости жидкости (медицинским) вискозиметром и методом Стокса	3
6.	1	Пассивные электрические свойства тканей	Изучение устройства аппарата гальванизации и физических основ методов воздействия постоянными токами на человека	3
7.	1	Физические основы электрографии	Изучение устройства электрокардиографа и физических основ методов электрокардиографии и векторкардиографии	3
8.	1	Поляриметрия	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку	3
9.	1	Ультразвук. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Контрольная работа по физике.	Изучение действия ультразвука на вещество	4
		<b>Итого</b>		<b>28</b>

### 3.6. Название тем лабораторных и практических занятий и количество часов.

#### учебной дисциплины (модуля)

№ п./п.	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Аудиометрия	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости	3
2.	1	Определение вязкости жидкости	Определение вязкости жидкости (медицинским) вискозиметром и методом Стокса	3
3.	1	Пассивные электрические свойства тканей	Изучение устройства аппарата гальванизации и физических основ ме-	3

			тодов воздействия постоянными токами на человека	
4.	1	Физические основы электрографии	Изучение устройства электрокардиографа и физических основ методов электрокардиографии и векторкардиографии	3
5.	1	Изучение физиотерапевтической аппаратуры	Изучение работы генератора незатухающих электрических колебаний	3
6.	1	Поляриметрия	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку	3
7.	1	Работа с лазером	Определение основных характеристик дифракционной решетки	3
8.	1	Дозиметрия.	Изучение радиоактивного распада и работа со счетной установкой	3
		<b>Итого</b>		<b>24</b>

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Производная функции. Дифференциал функции.	Расчетно-графическая работа	4
2.		Правила интегрирования. Неопределенный интеграл.	Расчетно-графическая работа	4
3.		Вычисление определенного интеграла.	Расчетно-графическая работа	4
4.		Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	Расчетно-графическая работа	4
5.		Понятие о доказательной медицине. Случайное событие. Определение вероятности.	Расчетно-графическая работа	4
6		Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Письменный тест	4
7		Процессы переноса в биологических системах.	Письменный тест	3
8		Геометрическая оптика. Волновая оптика.	Письменный тест	3
9		Основы медицинской электроники	Письменный тест	3
10		Квантовая физика.	Реферат	3
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

### 3.7.2. Примерная тематика рефератов.

1. Устройство и применение биологического микроскопа.
2. Физические основы рентгенографии.
3. ЯМР-томография.
4. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.
5. Какие существуют способы получения плоскополяризованного света?
6. Какие существуют методы регистрации ионизирующих излучений?
7. Каково первичное действие постоянного электрического тока на ткани организма?
8. Устройство и принцип действия аппарата гальванизации.

### 3.7.3. Зачетные вопросы:

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



### 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
1.	1	ВК, ТК, ПК	Основы математического анализа.	Тест	10	3
2.	1	ТК, ПК	Понятие о доказательной медицине. Основы математической статистики.	Тест	10	3
3.	1	ВК, ТК, ПК	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Тест	10	3
4.	1	ТК, ПК	Процессы переноса в биологических системах.	Тест	10	3
5.		ВК, ТК, ПК	Геометрическая оптика. Волновая оптика.	Тест	10	3
6.	1	ТК, ПК	Основы медицинской электроники	Тест	10	3
7.	1	ВК, ТК, ПК	Квантовая физика.	Тест	10	3
8.	1	ВК, ТК, ПК	Ионизирующие излучения.	Тест	10	3

#### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК) Устное собеседование	Что такое интерференция света?
	Какие источники света называются когерентными?
	Какой свет называется плоскополяризованным?
для текущего контроля (ТК) Тестовое задание	Интеграл, который можно вычислить только способом интегрирования по частям. 1) $\int (x+1) dx$ 2) $\int \sin 2x dx$ 3) $\int 3 dx$ 4) $\int x \sin x dx$ 5) $\int 3x^2 dx$
	Гармонические колебания - это: 1) любые колебания 2) процессы, повторяющиеся в течение некоторого времени 3) колебания, изменяющиеся с течением времени по закону синуса или косинуса

	4) колебания, изменяющиеся по закону изменения сил тяжести 5) колебания, направленные по одной прямой
	Звуком называется: 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
для промежуточного контроля (ПК) Устное собеседование	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)

#### Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Основы высшей математики и статистики	Ю.В. Морозов	2019, Москва	293	-
2.	Курс физики: учебник	Ливенцев Н. М.	2020, Москва	107	
3.	Медицинская и биологическая физика	Ремизов А.Н. Максина А.Г., Потапенко А.Я.	2021, Москва	560	-
4.	Сборник задач по медицинской и биологической физике	Ремизов А.Н., Максина А.Г.	2020, Москва	200	-

#### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Физика и биофизика	Антонов В.Ф.	2020, Москва	87	-
2.	Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике	Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В	2021, Москва	185	-
3.	Медицинская биофизика	Самойлов В.О.	2019, Санкт-Петербург	200	-

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование учебных комнат, оснащенных приборами для проведения лабораторных работ, а так же мультимедийным комплексом (ноутбук, проектор, экран), наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины для демонстрации работ. Тестовые задания по изучаемым темам. Доска для разбора примеров и задач.

### 3.11. Образовательные технологии

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

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	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Биология	+	+		+	+	+	+
2	Микробиология, вирусология	+	+	+	+	+	+	+
3	Патофизиология	+	+	+	+			+

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

Обучение складывается из контактной работы (72 часа), включающих лекционный курс (20 час), практические занятия (28 час), лабораторные работы (24 час) по физике и самостоятельной работы (36 час).

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, тестовые задания.

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 аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов 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 для студентов «Методические рекомендации для студентов по физике» и методические указания для преподавателей «Методические рекомендации для

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

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний студентов 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 в виде устного собеседования, проверкой практических умений.

Вопросы по учебной дисциплине “Физика” включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

**ВЫПИСКА**

из протокола № 6 от « 03 » июня 2021 г.  
заседания кафедры медицинской физики с курсом информатики.

**Обсудили** рабочую программу по дисциплине «Физика» для специальности 31.05.03 Стоматология; авторы: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Зелеев М.Х., доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Закирьянова Г.Т.

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 специальности 31.05.03 Стоматология.

3.Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: Зав. кафедры общей физики БГУ, д.ф.-м.н., проф. М.Х. Балапанов, зав. кафедрой биологической химии БГМУ, профессор Галимов Ш.Н.

**Постановили:**

Утвердить рабочую программу по дисциплине «Физика» для студентов специальности 31.05.03 Стоматология.

Зав.кафедрой  
мед.физики с курсом информатики,  
доцент



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 специальности 31.05.03 Стоматология; авторы: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Зелеев М.Х., доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Закирьянова Г.Т.

На основании представленных материалов цикловая методическая комиссия естественно-научных дисциплин подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020г. Протокол № 984 и учебному плану, утвержденный Ученым Советом ФГБОУ ВО «БГМУ» Министерства здравоохранения РФ 25.05.2021 г.

3. Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: Зав. кафедры общей физики БГУ, д.ф.-м.н., проф. М.Х. Балапанов, зав. кафедрой биологической химии БГМУ, профессор Галимов Ш.Н.

ЦМК естественно-научных дисциплин рекомендует утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физика» для студентов 1 курса специальности 31.05.03 Стоматология.

Председатель

Викторова Т.В.

Секретарь

Сулейманова Э.Н.

**Выписка**

из протокола № 4 от «20» 06 2011 г.

заседания УМС по специальности Стоматология

**Обсудили** рабочую программу по дисциплине «Физика, математика» для специальности 31.05.03 Стоматология; авторы: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Зелеев М.Х., доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Закирьянова Г.Т.

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО специальности 31.05.03 Стоматология.
3. Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. На рабочую программу имеются положительные рецензии зав. кафедрой общей физики БГУ, д.ф.-м.н., проф. М.Х. Балапанов, зав. кафедрой биологической химии БГМУ, профессор Галимов Ш.Н.

**Постановили:**

Утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физика» для студентов 1 курса специальности 31.05.03 Стоматология.

Председатель УМС



М.Ф. Кабирова

Секретарь УМС



Г.Р. Афлаханова

## Заключение рецензента

На рабочую программу по дисциплине «Физика» специальности 31.05.03 Стоматология, разработанный доцентом кафедры медицинской физики с курсом информатики ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Зелеев М.Х. Данная рабочая программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ РФ «12» августа 2020г. Протокол № 984.

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)	Замечания
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО, учебному плану специальности 31.05.03 Стоматология	10	
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО	10	
Требования к качеству информации. 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации. 3. Использование классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 4. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого – педагогические требования к трактовке излагаемого материала	10 10 10 10	
Требования к стилю изложения. 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних потребностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов 4. Соблюдены нормы современного русского языка	10 10 10 10	
Требования к оформлению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле	10	
Итого баллов	120	

### Заключение:

Разработанная программа учебной дисциплины рекомендуется для использования в учебном процессе при подготовке студентов по специальности 31.05.03 Стоматология.

Содержание рабочей программы по учебной дисциплины соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология.

Зав. кафедрой биологической химии БГМУ, д.м.н., профессор



Ш.Н. Галимов



### Заключение рецензента

На рабочую программу по дисциплине «Физика» специальности 31.05.03 Стоматология, разработанный доцентом кафедры медицинской физики с курсом информатики ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Зелеев М.Х. Данная рабочая программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ РФ «12» августа 2020г. протокол № 984.

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)	Замечания
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО, учебному плану специальности 31.05.03 Стоматология	10	
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО	10	
Требования к качеству информации. 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации. 3. Использование классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 4. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого – педагогические требования к трактовке излагаемого материала	10 10 10 9 10	
Требования к стилю изложения. 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних потребностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов 4. Соблюдены нормы современного русского языка	10 10 10 10	
Требования к оформлению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле	10	
Итого баллов	119	

#### Заключение:

Разработанная программа учебной дисциплины рекомендуется для использования в учебном процессе при подготовке студентов по специальности 31.05.03 Стоматология.

Содержание рабочей программы по учебной дисциплины соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология.

Зав. кафедры общей физики БГУ, д.ф.-м.н., проф.

«30» 06 2021 г.

