

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.06.2023 10:31:02

Уникальный программный идентификатор:

a562210a8a161d1b69a74c4a0a3c820ac76b9d73665849e6d6db2c5a4e71d6ee

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

Кафедра медицинской физики с курсом информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Валентин Д.А.

подпись

млс.р

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Уровень образования
Высшее – *специалитет*

Специальность
31.05.03 Стоматология

Квалификация
Врач-стоматолог

Форма обучения
Очная
Для приема: *2023*

Уфа – 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:


1) ФГОС ВО 3++ по специальности (направлению подготовки) 31.05.03 Стоматология, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 984 от «12» августа 2020 г;

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 31.05.03 Стоматология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5;

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 227н от «10» мая 2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-стоматолог».

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

Заведующий кафедрой

 / Кудрейко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС специальности 31.05.03 Стоматология, от «26» апреля 2023 г., протокол № 9.

Председатель УМС

по специальности 31.05.03 Стоматология  / Кабирова М.Ф.

Разработчики:

Доцент кафедры медицинской физики, к.ф.-м.н. Зелеев М.Х.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	4
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	4
3.	Содержание рабочей программы	5
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	5
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.6.	Лабораторный практикум	6
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	7
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	7
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.	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	8
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	8
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	9
6.	Материально-техническая база, необходимая для	10

	осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	11
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	12
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	14

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к базовой части блока 1 учебного плана по специальности 31.05.03 «Стоматология». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1м семестре.

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) Физика, математика 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 обучающихся логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение обучающимися умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- обучение обучающихся методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование у обучающихся умений пользования пакетами прикладных компьютерных программ по статистической обработке медико-биологической информации;
- обучение обучающихся технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные	ОПК-8.1 основные физикохимические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине	Знает как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает

<p>понятия и методы при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-8.2 интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией. Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>Владет методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оценивает предоставленной или найденной информацией.</p>
	<p>ОПК-8.3 имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Уметь моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения.</p> <p>Владеть навыками самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.</p>

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

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

- медицинский;
- научно-исследовательский.

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

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

№п/п	номер/ индекс компетенции и ее содержание компетенции и (или ее части)/трудо вой 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 физикохимические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине	Л/06.7	Использовать физические 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 механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения.	Письменное тестирование
2.	ОПК-8.2 интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач	ОПК-8.2 интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач	Л/06.7	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.	оформление реферата (реферативного выступления)
3.		ОПК-8.3 имеет практический опыт:	Л/06.7	Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора	Письменное тестирование

		применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.		методов исследования и (или) создания новых методик. 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.	опис
--	--	--	--	---	------

3. Основная часть

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр первый
		Количество часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ),	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	52	52
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	8	8
<i>История болезни (ИБ)</i>	-	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-
<i>Реферат (Реф)</i>	-	-
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>	2	2
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	2	2
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	2	2
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	2	2
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	1
	экзамен (Э)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72
	ЗЕТ	2

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

№ п/п	Компетенция/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК -8, Л/06. 7	Основы математического анализа	Производные и дифференциалы. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
2.	ОПК -8, Л/06. 7	Основы теории вероятностей и математической статистики	Понятие о доказательной медицине. Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Нормальный и экспоненциальный законы распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём 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 распределённых генеральных совокупностей.
3.	ОПК -8, Л/06. 7	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	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. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Пуассона, ньютоновские и псевдотьюнговские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных

			<p>системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.</p>
4.	ОПК -8, Л/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>
5.	ОПК -8, Л/06. 7	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	<p>Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Частотная зависимость порогов осязаемого и неосознаваемого токов. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Точный диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнгховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.</p>
6.	ОПК -8, Л/06. 7	Основаи медицинской электроники.	<p>Основные понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. Принципы действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.</p>
7.	ОПК -8, Л/06. 7	Оптика.	<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии. Волновая оптика. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения.</p>

8.	ОИК -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 α-, β- и γ-излучений с веществом. Радиолиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.</p> <p>Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, эквивалентная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.</p>
----	--------------------------	--	--

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модули)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ИЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Основы математического анализа	2	6	-	1	9	Контр. работа
2.	1	Основы теории вероятностей и математической статистики	2	4	-	1	7	Контр. работа
3.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	2	4	-	1	7	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
4.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез	2	4	-	1	7	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа

5.	1	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Основы медицинской электроники.	2	12	-	1	15	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
6.	1	Оптика	1	16	-	2	19	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
7.	1	Квантовая физика, ионизирующие излучения	1	6	-	1	8	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
ИТОГО:			12	52	-	8	72	Зачет

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

№ пп	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр первый
		Количество часов
1	2	3
1.	Основы математического анализа и математической статистики.	2
2.	Механические колебания и волны. Акустика.	2
3.	Механика жидкостей и газов. Физические основы гемодинамики. Физические процессы в биомембранах.	2
4.	Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Физические основы электрографии.	2
5.	Оптика.	2
6.	Элементы квантовой физики. Ионизирующие излучения.	2
Итого часов:		12

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.

Практические занятия не предусмотрены.

3.6. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п./п.	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5

1.	1	Основы математического анализа.	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций.	4
2.	1	Основы математического анализа	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	4
3.	1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	Определение вероятности. Задачи математической статистики.	4
4.	1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	Экспериментальное исследование закона нормального распределения случайных величин.	4
5.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Механические колебания и волны. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	2
6.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Способы определения вязкости жидкости по методу Стокса и медицинским вискозиметром.	2
7.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектродгенез.	Процессы переноса в биосистемах. Изучение аппарата высокочастотной терапии.	2
8.	1	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Физические основы электрокардиографии. Физические процессы в тканях при воздействии током.	4
9.	1	Основы медицинской электропоники.	Изучение аппаратуры для гальванизации, электрофореза.	2
10.	1	Основы медицинской электроники.	Определение размеров малых объектов.	2
11.	1	Оптика	Определение показателя преломления жидкости рефрактометром.	4
12.	1	Оптика.	Определение длины волны лазерного излучения.	4
13.	1	Оптика.	Концентрационная колориметрия.	4
14.	1	Оптика.	Определение концентрации сахара в растворе	2
15.	1	Оптика.	Волновые свойства света. Исследования спектров поглощения и пропускания.	4
16.	1	Квантовая физика. Ионизирующие излучения.	Изучение закона радиоактивного распада. Защита от ионизирующего излучения.	4
		Итого :		52

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.7.1. Виды СРО (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА

3.7.2. ВИДЫ СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5

1.	1	Основы математического анализа	Расчетно-графическая работа	1
2.		Основы теории вероятностей и математической статистики	Расчетно-графическая работа	1
3.		Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	Расчетно-графическая работа	1
4.		Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	Расчетно-графическая работа	1
5.		Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Расчетно-графическая работа	1
6.		Основы медицинской электроники.	Письменный тест	1
7.		Оптика	Письменный тест	1
8.		Квантовая физика, ионизирующие излучения.	Письменный тест	1
ИТОГО часов в семестре:				8

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 1.

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. Скапирование.
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.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

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

Код и формулировка компетенции

ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Незачтено»
ОПК-8.1 основные физикохимические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине	Знает как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основным методам и средствам исследования. Выявляет достоверные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией.	Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основным методам и средствам исследования. Умеет 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. Владеет методом поиска,	Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основным методам и средствам исследования. Не умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план ис-
ОПК-8.2 интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач;	Умеет 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.	Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации.	Не умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план ис-
ОПК-8.3 имеет практический опыт: применения	Владеет методом поиска,		

основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.	оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперировать предоставленной или найденной информацией.		следования проблемной ситуации.
---	--	--	---------------------------------

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-8.1 основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине	Знает как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные источники, оперировать предоставленной или найденной информацией.	Тестирование, решение задач
ОПК-8.2 интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач;	Умest 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. Владеет методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперировать предоставленной или найденной информацией.	

<p>ОПК-8.3 имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знает основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Умеет моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения. Владет навыками самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.</p>	<p>Тестирование, решение задач</p>
--	---	------------------------------------

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

№ пп	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
1	Основы высшей математики : учебник /2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание	Лобоцкая, П. Л.	М. : Альянс, 2015.	1144
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]: учебник / 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. -on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html	И. В. Павлушков	М.: ГООТАР-Медиа, 2012	1200 документов
3	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. -. -on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html	Ремизов, А. П.	М.: ГООТАР-Медиа, 2013	1200 документов
4	Учебник по медицинской и биологической физике: учебник / 10-изд., стереотип. -. - 558 с.	Ремизов, А. Н. А. Г. Максина, А. Я. Потапенко	М. : Дрофа, 2011	1000

Дополнительная литература

№ пп	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
1	2	3	4	5
1	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антопов, - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html	В. Ф. Антопов, А. М. Черныш, Е. К. Козлова.	М. : Гэотар Медиа, 2015	1200 доступов
2	Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html	В. Ф. Антопов	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.	1200 доступов
3	Оптика: учеб.-метод. пособие / - 76 с. Оптика [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / Электрон. текстовые дан., - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.do	Г. Н. Загитов, рец.: Е. В. Пастушенко,	ГОУ ВПО БГМУ ; - Уфа, 2010	Неограниченный доступ
4	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408308.html	Федорова, В. П. Е. В. Фаустов.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.	1200 доступов
5	Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособ. - Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим дост: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412022.html		М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012	1200 доступов
6	Электродинамика: руководство к лаб. работам по дисц. "Медицинская физика"- 104 с.	Г. Н. Загитов	Банк. гос. мед. ун-т ; - Уфа, 2009. -	366
7	Электродинамика [Электронный ресурс] : руководство / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.do с.	Г. Н. Загитов	Банк. гос. мед. ун-т ; - Уфа, 2009.	Неограниченный доступ
	Оптика: учеб.-метод. пособие /	сост. Г. Н. Загитов	Банк. гос. мед. ун-т - Уфа, 2010. - 76 с.	50
	Оптика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ГОУ ВПО БГМУ - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.do с	сост. Г. Н. Загитов	Уфа, 2010. - on-line	Неограниченный доступ

	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО www.studmedlib.ru			
	База данных «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru			

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

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

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

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

Таблица

№	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвита дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	31.05.03 Стоматология	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедре медицинской физики с курсом информатики Учебные аудитории: № 350,352,328,633,641: Мебель: Столбы – 15 шт Стулья – 30 шт Основное оборудование: Интерактивная доска-1 шт. Весы порционные SW-2– 1 шт Микроскоп биологический «Микромед С-11» – 1 шт. Вискозиметр капиллярный ВЗ-246 –1 шт Фотоколориметр КФК-2– 1 шт Генератор звуковой частоты УЗДН – 1шт Спектроскоп двухтрубный СД-КЛ –1 шт Сахариметр СУ-4 - 1 шт. Лабораторная установка «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФН-ЯФ-ПП- 1 шт.	450008, республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пушкина, 96/98, 7 корп., 3 этаж

		Лабораторная установка «Определение степени черноты твердого тела» Ф-СЧ-ТГ-01 – Иштг. Поляриметр круговой СМ-3-Иштг.	
--	--	--	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы *(дополнить свое при необходимости)*

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. 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 OLV5 E 1Y AcademicEdition Entreprase	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 «IC-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 «IC-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 «IC-Битрикс: Сайт учебного заведения»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	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		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		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер