

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2022 09:45:52
Уникальный программный код:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

**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./
06 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика, математика

Направление подготовки	31.05.01- Лечебное дело
Форма обучения	очная
Срок освоения ООП	6 лет
Курс I	семестр I
Контактная работа 48 ч	
Лекции – 12 ч	зачет – I семестр
Практические занятия – 36 ч	Всего 72 часов (2 з.е.)
Самостоятельная (внеаудиторная) работа – 24 ч	

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело утвержденный Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г.

2) Учебный план по специальности 31.05.01 Лечебное дело утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» «25» мая 2021г. Протокол № 6

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

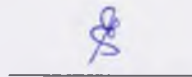
Заведующий кафедрой



Кудрейко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена Учебно-методическим советом специальности 31.05.01 Лечебное дело от «09» июня 2021 г. Протокол № 8

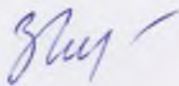
Председатель Учебно-методического
совета специальности Лечебное дело



Фаршатова Е.Р.

Разработчик:

Доцент каф. медицинской физики
с курсом информатики



Закирьянова Г.Т.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	10
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	10
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	10
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы кон- троля	14
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	16
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учеб- ной дисциплины (модуля)	16
3.6. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учеб- ной дисциплины (модуля)	16
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	18
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дис- циплины (модуля)	20
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	22
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	23
3.11. Образовательные технологии	23
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующи- ми дисциплинами	23
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	23
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	25
6. Протоколы утверждения	27
7. Рецензии	31

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Физика, математика»

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.

2. Вводная часть

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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.

Учебная дисциплина Физика, математика относится к блоку Б.1.Б.5 учебного плана ООП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-4.2.

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

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) Физика, математика относится к базовой части блока 1 учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие зна-

ния, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: теоретические знания по математике и физике, практические навыки компьютерной грамотности в объеме, предусмотренном программой средней школы.

Знать основные физические законы, 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:

Диагностические инструментальные методы обследования

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 и содержание компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, формируя её целостную картину и выявляя составляющие и связи между ними.		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 механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения.	Письменное тестирование
2.		УК-1.2.		Навыки самостоятельного	оформле

	стратегию действий.	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемного вопроса на основе системного и междисциплинарного подходов		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.	ния реферата (реферативного выступления)
3.	ОПК-4. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ОПК-4.2. Проводит оценку жизненных показателей пациента (термометрия, определение артериального давления с помощью тонометра по методу Короткова, определение сатурации кислорода с помощью пульсоксиметра, измерение пиковой скорости выдоха с помощью пикфлоуметра, регистрация ЭКГ)	A/01.7 A/02.7	Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора 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.	Письменное тестирование

3. Основная часть

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		№ 1
		часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	72	72
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ),	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	36	36
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	24	24

История болезни (ИБ)		-	-
Курсовая работа (КР)		-	-
Реферат (Реф)		-	-
Расчетно-графические работы (РГР)		6	6
Подготовка к занятиям (ПЗ)		10	10
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		4	4
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		4	4
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	1	1
	экзамен (Э)		-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

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

№ п.п.	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1	Основы математического анализа	Производные и дифференциалы. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
2.	УК-1	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 квадратичное отклонение. Нормальный и экспоненциальный законы распределения непрерывных случайных величин. Функ-

			<p>ция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.</p> <p>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>
3.	УК-1	<p>Механика жидкостей и газов.</p> <p>Биомеханика.</p> <p>Акустика</p>	<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. 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.</p> <p>Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.</p>
4.	УК-1 ОПК -4	<p>Процессы переноса в биологических системах.</p>	<p>Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта. Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка. Понятие</p>

	A/01. 7 A/02. 7	Биоэлектрогенез	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.
5.	УК-1 ОПК -4 A/01. 7 A/02. 7	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	<p>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.</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>
6.	УК-1 ОПК -4 A/01. 7 A/02. 7	Основы 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. Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.</p>
7.	ОПК -4 A/01. 7 A/02. 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). Поляриза-</p>

			<p>ция 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>
8.	ОПК -4 A/01. 7 A/02. 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. Радиоллиз 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>

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 обучающихся (в часах)	Формы текущего контроля успевае-
-------	------------	--	---	----------------------------------

			Л	ЛР	ПЗ	СР С	все- го	мости (по неделям семест- ра)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Основы математического анализа	1	6	-	3	10	Контр. работа
2.	1	Основы теории вероятностей и математической статистики	1	4	-	3	8	Контр. работа
3.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	1	4	-	3	8	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
4.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез	2	4	-	3	9	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
5.	1	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	2	2	-	3	9	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
6.	1	Основы медицинской электроники.	2	2		3	9	

7.	1	Оптика	2	10	-	3	11	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
8.	1	Квантовая физика, ионизирующие излучения	1	4	-	3	8	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
		ИТОГО:	12	36	-	24	72	Зачет

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

№ пп	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр
		первый
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.	2
4.	Физические процессы в биомембранах.	2
5.	Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Физические основы электрографии.	2
6.	Оптика. Элементы квантовой физики. Фотобиологические процессы. Ионизирующие излучения.	2
	Итого	12

3.5. Практические занятия не предусмот-

рены.

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

№ 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.	2
3.	1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	Определение вероятности. Задачи математической статистики..	2
4.	1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	Экспериментальное исследование закона нормального распределения случайных величин.	2
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. Биоэлектрогенез.	Процессы переноса в биосистемах. Изучение аппарата высокочастотной терапии.	2
8.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез.	Процессы переноса в биосистемах. Изучение релаксационных колебаний.	2
9.	1	Электрические и магнитные свойства тканей	Физические основы электрокардиографии. Физические процессы	2

		и окружающей среды.	тканях при воздействии током.	
10.	1	Основы медицинской электроники.	Изучение аппаратуры для гальванизации, электрофореза. Определение размеров малых объектов.	2
11.	1	Оптика	Определение показателя преломления жидкости рефрактометром.	2
12.	1	Оптика.	Определение длины волны лазерного излучения.	2
13.		Оптика.	Концентрационная колориметрия.	2
14.		Оптика.	Определение концентрации сахара в растворе	2
15.		Оптика.	Волновые свойства света. Исследования спектров поглощения и пропускания.	2
16.		Квантовая физика. Ионизирующие излучения.	Изучение закона радиоактивного распада. Защита от ионизирующего излучения.	4
		Итого		36

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.		Основы математического анализа	Расчетно-графическая работа	3
2.		Основы теории вероятностей и математической статистики	Расчетно-графическая работа	3
3.		Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	Расчетно-графическая работа	3

			графическая работа	
4.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез	Расчетно-графическая работа	3
5.		Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Расчетно-графическая работа	3
6.		Основы медицинской электроники.	Письменный тест	3
7.		Оптика	Письменный тест	3
8.		Квантовая физика, ионизирующие излучения.	Письменный тест	3
ИТОГО часов в семестре:				24

3.7.2. Примерная тематика рефератов.

1. Устройство и применение биологического микроскопа.
2. Физические основы рентгенографии.
3. Принцип действия токов высокой частоты.
4. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.
5. Применение поляризованного света в медицине.
6. Методы регистрации ионизирующих излучений.
7. Первичное действие постоянного электрического тока на ткани организма.
8. Устройство и принцип действия аппарата гальванизации.

3.7.3. Примерные вопросы для собеседования по защите лабораторных работ.

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,	Механика жидкостей и	Тест	10	3

		ПК	газов. Биомеханика. Акустика.			
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) $\int x \sin x dx$
	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 в упругих средах, распространяющихся в форме продольных волн с частотой от 16 до 20000 Гц 3) колебания частиц с частотой меньше 16 или больше 20000 Гц

	4) 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

3.9.1. 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	Лобочкая, Н. 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.: ГЭОТАР-Медиа, 2012	1200 доступов
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. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	1200 доступов
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

3.9.2. 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. Антонов, - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. -. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html	В. Ф. Антонов, 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. Антонов	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.	1200 доступов
3	Оптика: учеб.-метод. пособие / - 76 с. Оптика [Электронный ресурс] : учебно-метод.	Г. Н. Загитов, рец.: Е.	ГОУ ВПО БГМУ ; -	Неограничен-

	пособие / Электрон. текстовые дан., - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.do	В. Пасту- шенко,	Уфа, 2010	ный до- ступ
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. Н. Е. В. Фаустов.	М. : ГЭОТАР- Медиа, 2010.	1200 до- ступов
5	Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособ. - Электрон. тексто- вые дан. -. -on-line. - Режим дост: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412022.html		М. : ГЭОТАР- Медиа, 2012	1200 до- ступов
6	Электродинамика: руководство к лаб. работам по дисц. "Медицинская физика"- 104 с.	Г. Н. Заги- тов	Башк. гос. мед. ун-т ; - Уфа, 2009. -	366
7	Электродинамика [Электронный ресурс] : ру- ководство / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.doc .	Г. Н. Заги- тов	Башк. гос. мед. ун-т ; - Уфа, 2009.	Неогра- ничен- ный до- ступ
	Оптика: учеб.-метод. пособие /	сост. Г. Н. Загитов	Баш. гос. мед. ун-т - Уфа, 2010. - 76 с.	50
	Оптика [Электронный ресурс] : учеб.- метод. пособие / ГОУ ВПО БГМУ - Элек- трон. текстовые дан. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.doc	сост. Г. Н. Загитов	Уфа, 2010. - on-line	Неогра- ничен- ный до- ступ
	Электронно-библиотечная система «Кон- сультант студента» для ВПО www.studmedlib.ru			
	База данных «Электронная учебная биб- лиотека» http://library.bashgmu.ru			

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Применяется электронно-библиотечная система (электронная библиотека). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентам обучающихся по программе специалитета. Существует удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

1	Нормальная физиология	+	+	+	+		+	+		
2	Микробиология, вирусология	+	+	+	+		+	+	+	
3	Медицина чрезвычайных ситуаций	+	+	+	+			+	+	

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (48 часов), включающих лекционный курс и лабораторные занятия, и самостоятельной работы (24 ч). Основное учебное время выделяется на лабораторную работу по физике.

При изучении учебной дисциплины (Физика, математика) 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 занятий.

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, математика 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 обучающихся «Методические рекомендации для обучающихся по физике» и методические указания для преподавателей «Методические рекомендации для преподавателей по физике».

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

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

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, математика) проводится промежуточный контроль знаний в виде устного собеседования, проверкой практических умений.

Вопросы по учебной дисциплине (Физика, математика) включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

Выписка

из протокола №6 от «3» 06 2021 г.
заседания кафедры медицинской физики с курсом информатики

Обсудили рабочую программу по дисциплине «Физика, математика» для направления подготовки 31.05.01 Лечебное дело; автор: 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 направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело .

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: доцент кафедры Биологической химии, к. м. н. Карягина Н.Т. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

Постановили:

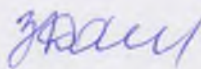
Утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физика, математика» для обучающихся 1 курса по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело.

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, математика» для направления подготовки 31.05.01 Лечебное дело составлена доцентом кафедры медицинской физики с курсом информатики Закирьяновой Г.Т.

На основании представленных материалов цикловая методическая комиссия подтверждает, что:

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

4. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело; утверждённый Министерством образования и науки РФ от 12.08.2020 протокол № 988, учебному плану утверждённому Учёным Советом ФГБОУ ВО БГМУ Министерства здравоохранения РФ.

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: доцент кафедры Биологической химии, к. м. н. Карягина Н.Т. 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, математика» для обучающихся 1 курса направления подготовки 31.05.01 Лечебное дело .

Председатель

Викторова Т. В.

Секретарь

Сулейманова Э. Н.

Выписка

из протокола № 8 от «9» 06 2021 г.
заседания Учебно-методического совета
по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело

Слушали: Об утверждении рабочей программы дисциплины «Физика, математика», направление подготовки 31.05.01 Лечебное дело для обучающихся 1 курса очной формы обучения.

Постановили: На основании представленных материалов одобрить рабочую программу дисциплины «Физика, математика» по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело 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



Фаршатова Е.Р.

Секретарь



Иванова О.А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Физика, математика» специальности 31.05.01 Лечебное дело 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 специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ № 988 от 12.08.2020., учебному плану по специальности 31.05.01 Лечебное дело, 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 специальности -31.05.01 Лечебное дело	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.ч.н.



М. Х. Балапанов

МП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Физика, математика» специальности 31.05.01 Лечебное дело, 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 3++ специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ № 988 от 12.08.2020., учебному плану по специальности 31.05.01 Лечебное дело, 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 3++ по направлению подготовки по программе специальности -31.05.01 Лечебное дело	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.

Доцент кафедры биологической химии, к.м.н.

Карягина

Карягина Н.Т.

Подпись: *Н.Т. Карягина*

Заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России



МП