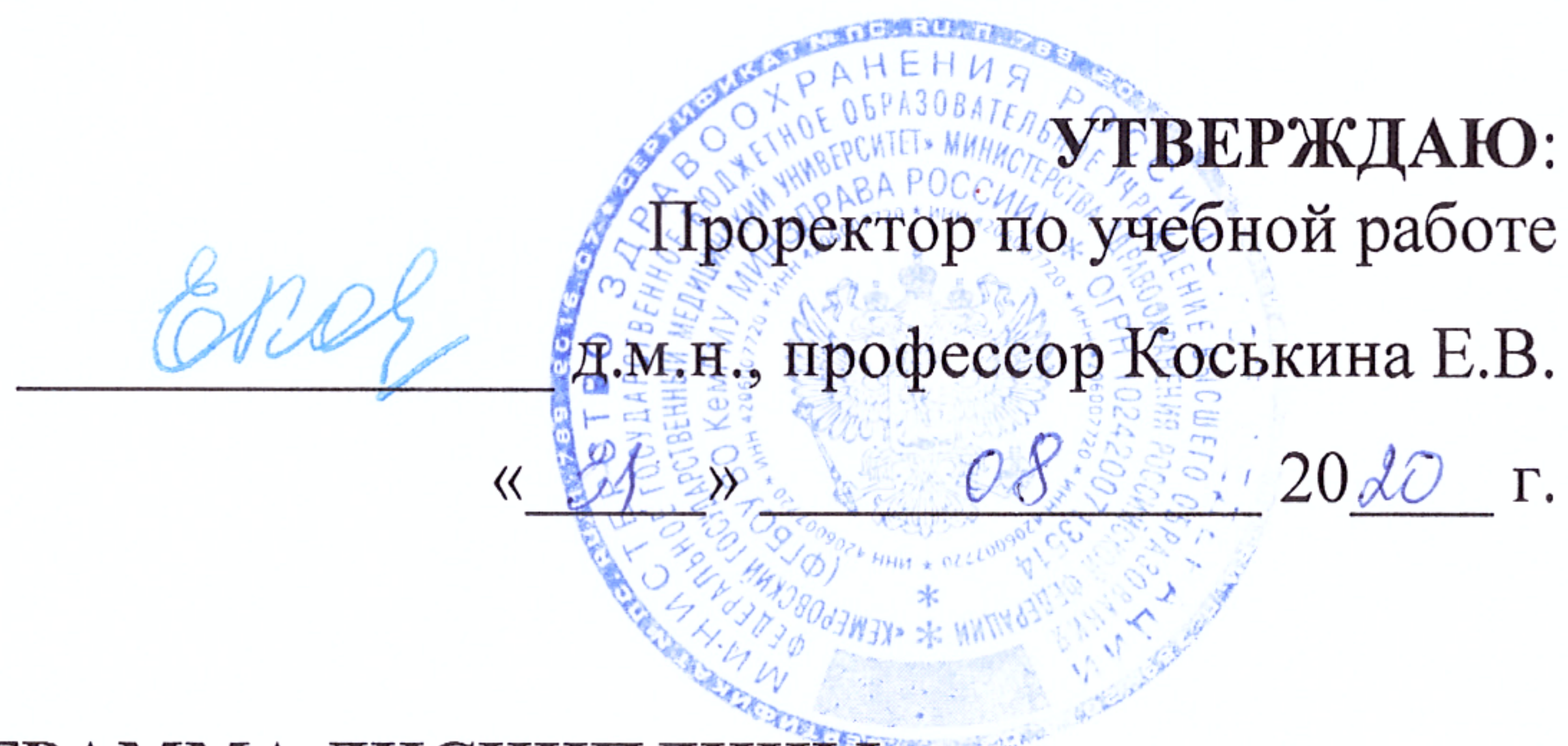


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Кемеровский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:
 Проректор по учебной работе
 д.м.н., профессор Коськина Е.В.
 « 08 » 20 20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Специальность	31.05.01 «Лечебное дело»
Квалификация выпускника	врач-лечебник
Форма обучения	очная
Факультет	лечебный
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской, биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. занятий ч	Клини- ческих прак- т. занятий ч	Семи- наров ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
Итого	3	108	24	48				36			зачет

Кемерово 2020

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА
на 2020 - 2021 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. ЭБС 2020 г

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	
1.	База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») [Электронный ресурс] / ООО «Политехресурс» г. Москва. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020–31.12.2020
2.	Электронная база данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс] / ООО «ВШОУЗ-КМК» г. Москва. – Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020–31.12.2020
3.	База данных ЭБС «ЛАНЬ» - коллекция «Медицина - издательство «Лаборатория знаний», - коллекция «Языкознание и литературоведение – Издательство Златоуст» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: http://www.e.lanbook.com – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020–31.12.2020
4.	«Электронная библиотечная система «Букап» [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: http://www.books-up.ru – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020–31.12.2020
5.	«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020–31.12.2020
6.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») [Электронный ресурс] / ООО «Медицинское информационное агентство» г. Москва. – Режим доступа: https://www.medlib.ru – по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020–31.12.2020
7.	Информационно-справочная система КОДЕКС с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home – лицензионный доступ по локальной сети университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020 – 31.12.2020
8.	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М. – Режим доступа: http://www.consultant.ru – лицензионный доступ по локальной сети университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2020 – 31.12.2020

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Кемеровский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:
 Проректор по учебной работе
 д.м.н., профессор Коськина Е.В.
 «27» _____ 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Специальность	31.05.01 «Лечебное дело»
Квалификация выпускника	врач-лечебник
Форма обучения	очная
Факультет	лечебный
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской, биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. занятий ч	Клини- ческих прак- т. заняти ч	Семи- наров ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
Итого	3	108	24	48				36			зачет

Кемерово 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 «Лечебное дело», квалификация «Врач-лечебник», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 95 от «9» февраля 2016 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «1» марта 2016 года (регистрационный номер 41276 от «1» марта 2016 года) и учебным планом по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России «28» февраля 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики протокол № 11 от «10» 06 2019 г.

Рабочую программу разработали: старший преподаватель Е.В. Салтанова, заведующий кафедрой, к.ф.-м.н., доцент В.И. Бухтоярова

Рабочая программа согласована с деканом лечебного факультета, д.м.н., профессором В.В. Павленко «18» 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена ЦМС ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России «24» 06 2019 г. протокол № 6

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении
Регистрационный номер 281
Начальник УМУ, д.м.н., доцент Л.А. Леванова
«27» 06 2019 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Физика, математика» являются:

- формирование у обучающихся системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме;
- освоение фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных знаний.

1.1.2. Задачи дисциплины:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- освоение студентами основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека;
- изучение разделов физики, отражающих основные принципы функционирования и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении заболеваний;
- изучение элементов биофизики;
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- освоение студентами методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
- формирование навыков работы с учебной, учебно-методической литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина «Физика, математика» относится к Блоку 1 Дисциплины. Базовая часть.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: физика в объеме, предусмотренном программой средней общеобразовательной школы; математика в объеме, предусмотренном программой средней общеобразовательной школы

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: нормальная физиология, микробиология, патофизиология, офтальмология, безопасность жизнедеятельности, пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика, пропедевтика детских болезней, оториноларингология.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

1. Медицинская.
2. Научно-исследовательская.
3. Организационно-управленческая.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

№п/п	Компетенции		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны			
	Код	Содержание компетенции	Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	возможности использования на практике естественнонаучных методов в различных видах профессиональной деятельности	обобщать, анализировать информацию, ставить цели, искать методы достижения их, опираясь на естественнонаучные знания	способностью абстрактно мыслить, анализировать, получаемую информацию	Текущий контроль: Вопросы коллоквиума №1 Вопросы коллоквиума №2 Комплект типовых практических заданий по теме №1.1 Комплект типовых практических заданий по теме №1.1 Комплект типовых практических заданий по теме №1.2 Комплект типовых практических заданий по теме №1.3 Комплект типовых практических заданий по теме №1.4 Комплект типовых практических заданий по теме №2.1 Комплект типовых практических заданий по теме №2.2 Комплект типовых практических заданий по теме №2.3 Комплект для внеаудиторной контрольной работы по теме 2.3 Комплект заданий для внеаудиторной контрольной работы по теме 2.4 Комплект типовых практических заданий контрольной работы по математике Тестовые задания по теме 4.1 Тестовые задания по теме 6.1 Тестовые задания по теме 7.1 Тестовые задания по теме 7.2 Тестовые задания по теме 7.3 Тестовые задания по теме 7.4

						Промежуточная аттестация: Вопросы к зачёту №1-59
2	ОПК-7	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	– основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; – математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; – международную систему единиц (СИ) измерения физических величин – физическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях в целях освоения современных теоретических и экспериментальных методов исследования	– проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных задач; – производить расчеты по результатам эксперимента; – проводить статистическую обработку данных; – пользоваться физическим оборудованием	– навыками пользования измерительными приборами; – основами техники безопасности при работе с аппаратурой; – навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине.	Текущий контроль: Комплект типовых практических заданий по теме №1.1 Комплект типовых практических заданий по теме №1.2 Комплект типовых практических заданий по теме №1.3 Комплект типовых практических заданий по теме №1.4 Комплект типовых практических заданий по теме №2.1 Комплект типовых практических заданий по теме №2.2 Комплект типовых практических заданий по теме №2.3 Комплект для внеаудиторной контрольной работы по теме 2.3 Комплект заданий для внеаудиторной контрольной работы по теме 2.4 Комплект типовых практических заданий контрольной работы по математике Вопросы коллоквиума №1 Вопросы коллоквиума №2 Тестовые задания по теме 4.1 Тестовые задания по теме 6.1 Тестовые задания по теме 7.1 Тестовые задания по теме 7.2 Тестовые задания по теме 7.3 Тестовые задания по теме 7.4 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачёту; № 1-59

1.4 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Семестры
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	I
				Трудоемкость по семестрам (ч)
				I
Аудиторная работа, в том числе:		2	72	72
Лекции (Л)		0,67	24	24
Лабораторные практикумы (ЛП)		1,33	48	48
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-
Клинические практические занятия (КПЗ)		-	-	-
Семинары (С)		-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР		1	36	36
Промежуточная аттестация:	зачёт (З)	-	-	3
	экзамен (Э)			
Экзамен/Зачёт		-	-	Зачет
ИТОГО		3	108	108

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Основы математического анализа	I	12		9				3
1.1	Тема 1.1. Производная функции.	I	4		3				1
1.2	Тема 1.2. Дифференциал функции.	I	4		3				1
1.3	Тема 1.3. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения первого порядка.	I	4		3				1
2	Раздел 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	I	20		15				5
2.1	Тема 2.1. Основы теории вероятностей	I	4		3				1
2.2	Тема 2.2 Случайные величины и их характеристики.	I	4		3				1
2.3	Итоговое занятие по темам 1.1 – 2.2	I	4		3				1
2.4	Тема 2.3. Основы математической	I	4		3				1

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	статистики.								
2.5	Тема 2.4. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Оценка погрешностей прямых измерений.	I	4		3				1
3	Раздел 3 Механические волны. Акустика.	I	6	4					2
3.1	Тема 3.1. Механические колебания и волны.	I	3	2					1
3.2	Тема 3.2. Акустика.	I	3	2					1
4	Раздел 4 Гидродинамика и биореология	I	9	4	3				2
4.1	Тема 4.1. Гидродинамика.	I	6	2	3				1
4.3	Тема 4.2. Биореология.	I	3	2					1
5.	Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	I	11	4	3				4
5.1	Тема 5.1. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Пассивный транспорт веществ через мембрану.	I	3	2					1
5.2	Тема 5.2. Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	I	3	2					1
5.3	Итоговое занятие по темам 3.1. – 5.2.	I	5		3				2
6	Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей организма и окружающей среды.	I	11	4	3				4
6.1	Тема 6.1. Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	I	7	2	3				2
6.2	Тема 6.2. Электромагнитные поля и волны.	I	4	2					2
7	Раздел 7. Оптика	I	22	2	12				8
7.1	Тема 7.1. Геометрическая оптика. Рефрактометрия.	I	5		3				2
7.2	Тема 7.2. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	I	5		3				2
7.3	Тема 7.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	I	7	2	3				2
7.4	Тема 7.4. Взаимодействие света с веществом.	I	5		3				2
8	Раздел 8. Основы квантовой физики	I	4	2					2
8.1	Тема 8.1.Люминесценция. Лазеры	I	4	2					2
9	Раздел 9. Ионизирующие	I	13	4	3				6

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	излучения								
9.1	Тема 9.1. Рентгеновское излучение.	I	4	2					2
9.2	Тема 9.2. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	I	4	2					2
9.3	Итоговое занятие по темам 6,1; 6,2; 7,3; 7,4; 8,1; 9,1; 9,2.	I	5		3				2
	Зачёт	I							
	Всего	I	108	24	48				36

2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 3. Механические волны. Акустика.	х	4	I	х	х	х
1.1	Тема 3.1. Механические колебания и волны.	Основные характеристики колебаний и механических волн. Уравнение плоской механической волны. Энергетические характеристики волны. Вектор Умова.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать:- логическую последовательность изучения механических колебаний и волн Уметь:анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для анализа механических колебаний и волн Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать:основные характеристики колебаний и механических волн. Уравнение плоской механической волны. Энергетические характеристики волны. Вектор Умова. Возможности применения знаний механических колебаний и волн в практической медицине Уметь:применять знания основных характеристик механических колебаний и механических волн для решения прикладных задач медицины. Владеть:- терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	Тесты по теме 3.1 (2 варианта по 20 вопросов) Вопросы коллоквиума №1
1.2	Тема 3.2. Акустика.	Звук. Виды звуков. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебе-ра-Фехнера. Звуковые измерения.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: - логическую последовательность изучения темы «Акустика» Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для анализа звуковых волн. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Тесты по теме 3.2 (10 вариантов по 10 вопросов) Вопросы коллоквиума №1

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол- вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		шкала уровней интенсивности и шкала уровней громкости. Звуковые методы исследования в клинике.			ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Объективные (физические) характеристики звука: частота, интенсивность, звуковое давление, скорость, гармонический и акустический спектры. Субъективные (физиологические) характеристики звука: высота тона, тембр, громкость. Звуковые измерения: шкала уровней интенсивности и шкала уровней громкости. Звуковые методы исследования в клинике. Уметь: применить знания акустики для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
2	Раздел 4. Гидродинамика и биореология	х	4	I	х	х	х
2.1	Тема 4.1. Гидродинамика	Основные понятия и характеристики идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Реальная жидкость. Вязкость. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена – Пуазейля. Течение жидкости по трубе переменного сечения, разветвленным трубам и трубе с эластичными	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: логическую последовательность изучения темы «Гидродинамика» Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний процессов течения жидкостей по трубам для решения профессиональных задач Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать: Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена – Пуазейля. Течение жидкости по трубе переменного сечения, разветвленным трубам и трубе с эластичными стенками. Уметь: применить знания гидродинамики для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных	Тесты по теме 4.1 (10 вариантов по 10 вопросов) Вопросы коллоквиума №1

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		стенками.				естественнонаучных понятий и методов	
2.2	Тема 4.2. Биореология.	Биореология. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения. Зависимость вязкости крови в норме от различных физических факторов. Модели кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: - логическую последовательность изучения темы Биореология Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для анализа процессов течения крови в большом круге кровообращения Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №1
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе работы большого круга кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения Уметь: применить знания биореологии для решения объяснения изменения давления и скорости крови в большом круге кровообращения. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
3.	Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Био-электрогенез	х	4	I	х	х	х
3.1	Тема 5.1. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Пассивный транспорт веществ через мембрану.	Строение и функции биологических мембран. Физические свойства биологических мембран. Модели биологических мембран. Пассивный транспорт и его виды. Уравнение Фика. Уравнение Коллендера - Берлунда. Уравнение	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ через мембрану Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы знаний строения и свойств биологических мембран и транспорта веществ через мембрану для решения профессиональных задач Владеть: способностью абстрактно мыслить,	Вопросы коллоквиума №1

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол- вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Нернста-Планка.				анализировать получаемую информацию	
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Строение и функции биологических мембран. Физические свойства биологических мембран. Модели биологических мембран для изучения тех или иных свойств мембран. Уметь: применить знания строения, свойств и моделей биологических мембран для решения профессиональных задач. объяснить особенности пассивного и транспорта веществ через мембрану. Уравнение Фика. Уравнение Коллендера - Берлунда. Уравнение Нернста-Планка. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
3.2	Тема 5.2. Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	Понятие об активном транспорте. Натрий-калиевый насос. Способы генерации и методы описания биопотенциалов на мембране клетки. Потенциал покоя клетки. Потенциал действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы. Уметь: - анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний транспорта веществ через мембрану и биопотенциалов для решения профессиональных задач Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №1
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Особенности активного транспорта. Механизм натрий-калиевого насоса. Механизм генерации потенциала покоя клетки и потенциала действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Уметь: объяснить механизм натрий-калиевого насоса; объяснить механизм генерации потенциала покоя клетки и потенциала действия; объяснить распространение потенциала действия по	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол- вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						миелиновым и безмиелиновым волокнам. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
4.	Раздел 6 Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	х	4	I	х	х	х
4.1	Тема 6.1. Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	Электрический диполь. Электрическое поле диполя: напряженность, потенциал, разность потенциалов. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца. Электрокардиография. Теория Эйнтховена.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Физические основы исследования электрических полей в организме. Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для исследования электрических полей в организме. Владеть: - способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Электрический диполь. Электрическое поле диполя: напряженность, потенциал, разность потенциалов. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца. Уметь: объяснить физические основы электрокардиографии. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
4.2	Тема 6.2. Электромагнитные поля и волны	Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна: основные характеристики,	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы «Электромагнитные поля и волны». Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний	Вопросы коллоквиума №2

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол- вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		уравнение, график. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.				исследования электрических полей в организме для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна: основные характеристики, уравнение, график. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойтинга. Шкала электромагнитных волн. Уметь: объяснить механизм образования электромагнитных волн. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
5.	Раздел 7. Оптика	х	2	I	х	х	х
5.1	Тема 7.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	Естественный и Естественный и поляризованный свет. Методы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор-анализатор. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия и её использование в медицине. Тепловое излучение. Характеристики теплого излучения. Коэффициент	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: - логическую последовательность изучения темы «Поляризация света. Тепловое излучение» Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы знаний поляризации света и теплового излучения для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении	Знать: определение естественного и поляризованного света. Методы получения поляризованного света: отражение от неметаллического зеркала, двойное лучепреломление. Прохождение света через систему поляризатор-анализатор. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия и её использование в медицине.	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол- вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		поглощения как мера поглощения телами тепловое излучения. Понятие черного тела. Спектр излучения черного тела. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела: Стефана-Больцмана, Вина.			профессиональных задач	Характеристики теплового излучения. Коэффициент поглощения как мера поглощения телами теплового излучения. Понятие черного тела. Спектр излучения черного тела. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела: Стефана-Больцмана, Вина. Международные системы единиц (СИ) измерения физических величин потока излучения, энергетической светимости. Уметь: объяснить методы получения поляризованного света – механизм генерации теплового излучения – применить знания основных поляризации света для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
6	Раздел 8. Квантовая физика	х	2	I	х	х	х
6.1	Тема 8.1. Люминесценция. Лазеры	Люминесценция. Классификация. Фотолюминесценция. Закон Стокса. Применение люминесценции в медицине. Индукцированное излучение. Инверсная заселённость. Лазеры принцип работы и их применение в медицине.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы «Люминесценция. Лазеры» Уметь: - анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно-	Знать: Классификацию люминесценции по способу возбуждения и длительности. Объяснение фотолюминесценции с помощью теории Бора. Закон Стокса. Применение люминесценции в медицине. Понятие инверсной населенности, индуцированного	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					научных понятий и методов при решении профессиональных задач	излучения, принцип работы рубинового и гелий –неонового лазеров, свойства лазерного излучения, применение лазеров в медицине Уметь: объяснить механизм генерации фотолюминесценции. – объяснить механизм генерации лазерного излучения Владеть: - терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
7.	Раздел 9. Ионизирующие излучения	х	4	I	х	х	х
7.1	Тема 9.1. Рентгеновское излучение	Рентгеновское излучение.Рентгеновская трубка. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Рентгеновское излучение Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию.– использовать основы физических знаний рентгеновского излучения для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятие и свойства рентгеновского излучения. Строение рентгеновской трубки. Механизм тормозного и характеристического рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Уметь: объяснить генерацию рентгеновского излучения. объяснить механизм взаимодействия рентгеновского излучения с веществом Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
7.2	Тема 9.2.Радиоактивность. Дозиметрия	Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению,	Знать: логическую последовательность изучения темы «Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения»	Вопросы коллоквиума №2

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол- вочасов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	ионизирующего излучения.	распада. Период полураспада. Активность. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Взаимодействие α -, β - и γ -излучений с веществом.			анализу, синтезу	Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний радиоактивности для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Единицы измерения. Дозиметрию ионизирующего излучения. Международные системы единиц (СИ) измерения поглощенной, экспозиционной, эквивалентной дозой и мощностью излучения. Уметь:объяснить механизм радиоактивного распада\$ механизм взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Владеть:- терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
Всего часов:			24	I	х	х	х

2.3.Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Основы математического анализа	х	9	1	х	х	х
1.1	Тема 1.1. Производная функции.	Производная функции. Производная сложной функции. Скорость и ускорение процесса, градиент физической величины. Частные производные. Понятие градиента. Применение производных для решения задач физики, химии, биологии, медицины.	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные функции; физический смысл производной функции; свойства производной. Уметь: Находить производную простой и сложной функции, скорость, ускорение физической величины Владеть: навыками нахождения простейших производных для решения профессиональных задач.	Комплект типовых практических заданий по теме №1.1 (30 вариантов)
1.2	Тема 1.2. Дифференциал функции	Дифференциал функции одной переменной. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятия дифференциала функции одной переменной; частного и полного дифференциала функции двух переменных; определение прямых и косвенных измерений; определение абсолютной и относительной погрешности; Уметь: находить дифференциал функции одной переменной; частный и полный дифференциал функции двух переменных. Владеть: навыками вычисления абсолютной и относительной погрешности прямых и косвенных измерений, записи и интерпретации результатов измерений с учётом погрешностей.	Комплект типовых практических заданий по теме №1.2 (30 вариантов)

№ п/п	Наименованиераздела, темдисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результатобучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.3	Тема 1.3. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Понятие первообразной функции. Понятие неопределённого интеграла. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов Понятие определённого интеграла. Применение интегралов к решению физических, биологических задач Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: определения первообразной функции и неопределённого интеграла; задачу, приводящую к понятию определённого интеграла; геометрический смысл определённого интеграла; формулу Ньютона – Лейбница; свойства неопределённого и определённого интеграла. определения дифференциального уравнения, порядка дифференциального уравнения, общего и частного решений дифференциального уравнения. Уметь: выбирать алгоритмы для вычисления неопределённых и определённых интегралов простейшими методами. выбрать алгоритм решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделёнными переменными; и дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Владеть навыками вычисления неопределённых и определённых интегралов простейшими методами; решать прикладные задачи с помощью неопределённого и определённого интеграла. навыками составления и решения простейших дифференциальных уравнений	Комплект типовых практических заданий по теме №1.3 (30 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2	Раздел 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	х	15	I	х	х	х
2.1	Тема 2.1. Основы теории вероятностей	Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные определения теории вероятностей: испытание, событие, виды событий; классическое и статистическое определение вероятности; совместные и несовместные, зависимые и независимые, противоположные, единственно возможные; теоремы сложения и умножения вероятностей. Уметь: применять теоремы сложения и умножения вероятностей для решения типовых задач. Владеть: навыками вычисления классической и статистической вероятностей.	Комплект типовых практических заданий по теме №2.1 (30 вариантов)
2.2	Тема 2.2. Случайные величины и их характеристики.	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: определения дискретной и случайной величины, закон и функцию их распределения, числовые характеристики случайной величины; плотность вероятности, числовые характеристики случайной величины; нормальный закон распределения; вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, правило «трёх сигм». Уметь: для дискретной случайной величины составлять закон распределения, находить функцию распределения и числовые	Комплект типовых практических заданий по теме №2.2 (30 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тема дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результаты обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		распределения. Плотность вероятности.				характеристики; составлять закон нормального распределения по известным значениям математического ожидания и среднего квадратического отклонения; вычислять вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Владеть: навыками решения основных задач доказательной медицины.	
2.3	Итоговое занятие по темам 1.1–2.2	Выполнение контрольной работы	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные понятия и формулы математического анализа и предмет изучения теории вероятностей случайные величины и законы распределения их.. Уметь: применять формулы математического анализа и теоремы для решения типовых задач. Владеть: навыками вычисления в производных, дифференциалов функций, интегралов, дифференциальных уравнений, составлять функцию распределения и находить плотность вероятности	Комплект типовых практических заданий контрольной работы (30 вариантов)
2.4	Тема 2.3. Основы математической статистики	Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные понятия математической статистики (статистическая совокупность, члены статистической совокупности, варианта, вариация, генеральная совокупность, вариационный ряд, выборка, объём выборки, частота варианты; дискретный и интервальный вариационный ряд, способы задания; характеристики положения: простая	Комплект типовых практических заданий по теме №2.3 внеаудиторной контрольной работы (30 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение).			задач	средняя, взвешенная средняя, медиана, мода; характеристики рассеяния: дисперсия, среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации. Уметь: составлять дискретный и интервальный вариационный ряд в виде таблицы и представлять его графически; вычислять характеристики положения и рассеяния для дискретного и интервального вариационного ряда; вычислять коэффициент вариации. Владеть: навыками решения профессиональных задач	
2.5	Тема 2.4. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Оценка погрешностей прямых измерений.	Доверительный интервал и доверительная вероятность. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятие доверительной вероятности и уровня значимости; распределение Стьюдента; обработку результатов прямых измерений. Уметь: проводить обработку прямых измерений; находить доверительный интервал измеряемой величины для заданного уровня значимости. Владеть: навыками вычисления доверительного интервала измеряемой величины.	Комплект типовых практических заданий по теме №2.4 внеаудиторной контрольной работы (30 вариантов)
3	Раздел 4. Гидродинамика и биореология	х	3	I	х	х	х
3.1	Тема 4.1. Гидродинамика	Моделирование реологических свойств жидкостей. Определение коэффициента вязкости	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-	Знать: Понятие вязкости жидкости. Формула Ньютона. Кинематическая и относительная вязкость. Знать методы	Тестовые задания по теме 4.1 (20 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		жидкости методом Стокса.			химических, математических и иных естественно- научных понятий и методов при решении профессиональных задач	определения коэффициента вязкости. Уметь: определять вязкость жидкости методом Стокса. Владеть: навыками вычисления физических величин по результатам эксперимента, проводить оценку погрешностей измерений	
5	Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Биопотенциалы	х	3	I	х	х	х
5.3	Итоговое занятие по темам 3.1 - 5.2	Механические колебания и волны. Акустика. Гидродинамика. Биореология. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	3	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные физические и биофизические механизмы важнейших процессов, лежащих в основе процессов жизнедеятельности человека в их логической целостности и последовательности Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе изучения учебного и лекционного материала информацию. использовать основы физических знаний для оценивания и анализа различных процессов и явлений, протекающих в организме человек, в том числе при воздействии физических факторов на человеческий организм Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико- химических, математи- ческих и иных	Знать: основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; - физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры Уметь: применить знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; знания характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; знания физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач; Владеть: навыками применения знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач.	
6.	Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей организма и окружающей среды	х	3	I	х	х	х
6.1	Тема 6.1. Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	Построение модели электрокардиограммы	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и	Знать: Природу биопотенциалов покоя, возбуждения, действия. Статический электрический диполь и его характеристики. Электрическое поле диполя, напряженность поля	Тестовые задания по теме 6.1 (20 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	диполя, потенциал электрического поля, создаваемого электрическим диполем. Эквивалентный электрический генератор (токовый диполь). Электрический момент токового диполя. Интегральный электрический вектор сердца. Принцип электрокардиографии. Вектор-электрокардиография. Вектор-электрокардиограмма. Регистрация разности потенциалов в практической медицине. Электрокардиография. Уметь: проводить точную постановку задачи. Регистрировать разности потенциалов. Владеть: навыками построения графиков по результатам эксперимента.	
7.	Раздел 7. Оптика	х	9	1	х	х	х
7.1	Тема 7.1. Геометрическая оптика. Рефрактометрия	Определение показателя преломления и концентрации растворов с помощью рефрактометра	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления света. Явления предельного преломления и полного внутреннего отражения. Устройство и оптическая схема рефрактометра. Уметь: определять показатель преломления и концентрацию растворов с помощью рефрактометра. Владеть: навыками построения графиков по экспериментальным данным	Тестовые задания по теме 7.1 (20 вариантов)
7.2	Тема 7.2. Микроскопия. Специальные приёмы микроскопии.	Определение увеличения микроскопа, цены деления окулярной шкалы микроскопа, предела разрешения микроскопа	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и	Знать: Устройство и оптическую схему микроскопа; знать специальные методы микроскопии - метод светлого и тёмного поля, фазово-контрастный и иммерсионный методы. Определение	Тестовые задания по теме 7.2 (20 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	оптической силы линзы, увеличения микроскопа; светопроводящие и световоспринимающие элементы глаза человека. Уметь: Строить изображения в микроскопе и линзах; определять величину микрообъекта с использованием объект-микрометра; наблюдать микрообъект иммерсионным методом. Владеть: навыками работы с микроскопом	
7.3	Тема 7.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	Определение концентрации оптически активных веществ с помощью поляриметра	3	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: оптическую схему поляриметра. Понятие поляризованного и естественного света. Методы получения поляризованного света. понятие оптически активных веществ. Вращение плоскости поляризации. Уметь: определять концентрацию оптически активных веществ с помощью поляриметра Владеть: навыками расчета физических величин по результатам эксперимента и погрешностей эксперимента	Тестовые задания по теме 7.3 (20 вариантов)
7.3	Тема 7.4. Взаимодействие света с веществом.	Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра	3	1	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Основные закономерности, поглощения света веществом; закон Бугера-Ламберта-Бера; Определение и смысл оптической плотности; метод градуировочной кривой и его применение для определения концентрации веществ в окрашенных растворах методом фотоэлектроколориметрии; знать оптическую схему электрофотоколориметра.	Тестовые задания по теме 7.4 (20 вариантов)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						Уметь: строить градуировочную кривую по экспериментальным данным и определять по ней концентрацию вещества. Владеть: навыками построения графиков	
	Раздел 9 Ионизирующие излучения	х	3	1	х	х	х
8.	Итоговое занятие по темам 6,1; 6,2; 7,3; 7,4; 8,1; 9,1; 9,2.	Итоговое занятие по разделам: Электрические и магнитные свойства тканей организма и окружающей среды. Оптика Основы квантовой физики Ионизирующие излучения	3	1	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные физические и биофизические механизмы важнейших процессов, лежащих в основе процессов жизнедеятельности человека в их логической целостности и последовательности Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе изучения учебного и лекционного материала информацию. использовать основы физических знаний для оценивания и анализа различных процессов и явлений, протекающих в организме человека, в том числе при воздействии физических факторов на человеческий организм Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры Уметь: применить знания основных	

№ п/п	Наименование раздела, тема дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; знания характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; знания физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач; Владеть: навыками применения знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач.	
Всего часов:			48	I	x	x	x

2.4. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Основы математического анализа	х	3	I	х	х	х
1.1	Тема 1.1. Производная функции.	Изучение теоретического материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования производных для анализа процессов, происходящих в организме и при воздействии на организм различными физическими факторами; Уметь: анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме №1.1 (30 вариантов)
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные функции; физический смысл производной функции; свойства производной. Уметь: проводить точную постановку задачи по нахождению скорости, ускорения описывающих процессы при решении профессиональных проблем Владеть: навыками нахождения простейших производных для решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине.	
1.2	Тема 1.2. Дифференциал функции.	Изучение теоретического материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования дифференциала функции для анализа точности результатов эксперимента; Уметь: анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме №1.2 (30 вариантов)

				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать; понятия дифференциала функции одной переменной; частного и полного дифференциала функции двух переменных; определение прямых и косвенных измерений; определение абсолютной и относительной погрешности. Уметь: находить дифференциал функции одной переменной; частный и полный дифференциал функции двух переменных. Владеть: навыками вычисления абсолютной и относительной погрешности прямых и косвенных измерений, записывать и интерпретировать результат измерений с учётом погрешностей.	
Тема 1.3. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Изучение материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования интегралов и дифференциальных уравнений для решения задач медицины и биологии Уметь: анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме №1.3 (30 вариантов)
				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: определения первообразной функции и неопределённого интеграла; задачу, приводящую к понятию определённого интеграла; геометрический смысл определённого интеграла; формулу Ньютона – Лейбница; свойства неопределённого и определённого интеграла. определение дифференциального уравнения и его решения планирование решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными возможности использования дифференциальных уравнений для решения задач физики, химии, медицины Уметь: выбирать алгоритмы для вычисления неопределённых и определённых интегралов простейшими методами.	Комплект типовых практических заданий по теме №1.3 (30 вариантов)

						выбрать алгоритм решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделёнными переменными и дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными Владеть: навыками вычисления неопределённых и определенных интегралов простейшими методами; решать прикладные задачи с помощью неопределённого и определенного интеграла. навыками составления и решения простейших дифференциальных уравнений	
2	Раздел 2 Основы теории вероятностей и математической статистики	х	5	I	х	х	х
2.1	Тема 2.1. Основы теории вероятностей	Изучение материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования теории вероятности для анализа и доказательства достоверности получаемых медицинских статистических совокупностей Уметь: анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: - способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме № 2.1 (30 вариантов)
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные определения теории вероятностей: испытание, событие, виды событий; классическое и статистическое определение вероятности; совместные и несовместные, зависимые и независимые, противоположные, единственно возможные; теоремы сложения и умножения вероятностей. Уметь: применять теоремы сложения и умножения вероятностей для решения типовых задач. Владеть: навыками вычисления классической и статистической вероятностей.	

	Тема 2.2Случайные величины и их характеристики.	Изучение материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования случайных величин и нормального закона распределения в научной и практической медицине Уметь: анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме № 2.2 (30 вариантов)
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: определения дискретной и случайной величины, закон и функцию их распределения, числовые характеристики случайной величины; плотность вероятности, числовые характеристики случайной величины; нормальный закон распределения; вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, правило «трёх сигм». Уметь: для дискретной случайной величины составлять закон распределения, находить функцию распределения и числовые характеристики;составлять закон нормального распределения по известным значениям математического ожидания и среднего квадратического отклонения; вычислять вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Владеть:навыками решения прикладных задач.	
	Итоговое занятие по темам 1.1–2.2:	Подготовка к контрольной работе	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования основ математического анализа и основ теории вероятностей при решении задач биологии и медицины Уметь:анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект заданий итоговойконтроль ной работы – 30 вариантов

					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные понятия и формулы математического анализа и предмет изучения теории вероятностей -случайные величины - и законы распределения их.. Уметь:применять формулы математического анализа и теоремы для решения типовых задач. Владеть:навыками решения прикладных задач медицины	
2.3.	Тема 2.3. Основы математической статистики.	Изучение материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования математической статистики в медицине Уметь:анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть:- способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме № 2.3 (30 вариантов)
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные понятия математической статистики (статистическая совокупность, члены статистической совокупности, варианта, вариация, генеральная совокупность, вариационный ряд, выборка, объем выборки, частота варианты;дискретный и интервальный вариационный ряд, способы задания;характеристики положения: простая средняя, взвешенная средняя, медиана, мода; характеристики рассеяния: дисперсия, среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации. Уметь:составлять дискретный и интервальный вариационный ряд в виде таблице и представлять его графически; вычислять характеристики положения и рассеяния для дискретного и интервального вариационного ряда; вычислять коэффициент вариации. Владеть:навыками решения прикладных задач медицины	Комплект типовых практических заданий по теме № 2.3 (30 вариантов)

	Тема 2.4. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Оценка погрешностей прямых измерений.	Изучение материала по учебной литературе; решение типовых задач	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования математической статистики для решения прикладных задач медицины Уметь: анализировать и обобщать информацию по теме занятия. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Комплект типовых практических заданий по теме № 2.4 (30 вариантов)
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятие доверительной вероятности и уровня значимости; распределение Стьюдента; обработку результатов прямых измерений. Уметь: проводить обработку прямых измерений; находить доверительный интервал измеряемой величины для заданного уровня значимости. Владеть: навыками вычисления доверительного интервала измеряемой величины.	
3.	Раздел 3 Механические волны. Акустика	х	2	I	х	х	х
3.1	Тема 3.1. Механические колебания и волны.	изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	I	ОК- 1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения механических колебаний и волн Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для анализа механических колебаний и волн Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №1
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных	Знать: Основные характеристики колебаний и механических волн. Уравнение плоской механической волны. Энергетические характеристики волны. Вектор Умова Уметь: объяснить механизм генерации механических колебаний и волн; применить знания основных характеристик колебаний и механических волн для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных	

					задач	естественнонаучных понятий и методов	
3.2	Тема 3.2. Акустика	изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать:логическую последовательность изучения темы Акустика Уметь:анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию.– использовать основы физических знаний для анализа звуковых волн. Владеть:способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать: Объективные (физические) характеристики звука: частота, интенсивность, звуковое давление, скорость, гармонический и акустический спектры. Субъективные (физиологические) характеристики звука: высота тона, тембр, громкость. Звуковые измерения: шкала уровней интенсивности и шкала уровней громкости. Звуковые методы исследования в клинике. Уметь:применить знания акустики для решения профессиональных задач. Владеть:терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	Вопросы коллоквиума №1
4	Раздел 4 Гидродинамика и биореология	х	2	I	х	х	х
4.1	Тема 4.1Гидродинамика	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Подготовка отчета к лабораторной работе	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать:логическую последовательность изучения темы Гидродинамика Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию.– использовать основы физических знаний процессов течения жидкостей по трубам для решения профессиональных задач Владеть:способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Отчет по лабораторной работе Тесты по теме 4.1

					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена – Пуазейля. Течение жидкости по трубе переменного сечения, разветвленным трубам и трубе с эластичными стенками. Уметь: применить знания гидродинамики для решения профессиональных задач; Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
	Тема 4.2. Биореология	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Биореология. Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для анализа процессов течения крови в большом круге кровообращения Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №1
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе работы большого круга системы кровообращения. Уметь: применить знания биореологии для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
5	Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	х	4	I	х	х	х
5.1	Тема 5.1. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели. Пассивный транспорт веществ	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний	Вопросы коллоквиума №1

	через мембрану.				строения и свойств биологических мембран для решения профессиональных задач; - объяснить механизм пассивного транспорта веществ через мембрану Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	
				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Строение и функции биологических мембран. Физические свойства биологических мембран. Модели биологических мембран для изучения тех или иных свойств мембран. Особенности пассивного и активного транспорта веществ через мембрану. Уравнение Фика. Уравнение Коллендера - Берлунда. Уравнение Нернста-Планка. Уметь: применить знания строения, свойств и моделей биологических мембран для решения профессиональных задач; объяснить механизм пассивного транспорта веществ через мембрану Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
Тема 5.2 Активный транспорт веществ через мембрану. Биопотенциалы.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний транспорта веществ через мембрану и биопотенциалов для решения профессиональных задач Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №1
				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Понятие об активном транспорте. Натрий-калиевый насос. Механизм генерации потенциала покоя клетки и потенциала действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Уметь: объяснить механизм натрий-калиевого насоса; объяснить механизм генерации потенциала покоя клетки и потенциала действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам; применить знания транспорта веществ через	Вопросы коллоквиума №1

					мембрану для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
Итоговое занятие по темам 3.1 – 5.3.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.	2	1	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные физические и биофизические механизмы важнейших процессов, лежащих в основе процессов жизнедеятельности человека в их логической целостности и последовательности Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе изучения учебного и лекционного материала информацию. -использовать основы физических знаний для оценивания и анализа различных процессов и явлений, протекающих в организме человека, в том числе при воздействии физических факторов на человеческий организм Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума № 1
				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; - физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры Уметь: применить знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; знания характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; знания физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач; Владеть: навыками применения знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач.	

6	Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	х	4	1	х	х	х
6.1	Тема 6.1. Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Подготовка отчета к лабораторной работе	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Физические основы исследования электрических полей в организме. Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний для исследования электрических полей в организме. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2 Тестовые задания по теме 6.1
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Электрический диполь. Электрическое поле диполя: напряженность, потенциал, разность потенциалов. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца. Уметь: применить знания электрических полей в организме для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
	Тема 6.2. Электромагнитные поля и волны	Изучение теоретического материала по учебной литературе.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Электромагнитные поля и волны. Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний исследования электрических полей в организме для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2
					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и	Знать: Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна: основные характеристики, уравнение, график. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.	

					иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Шкала электромагнитных волн. Уметь:применить знания основных положений Максвелла для решения профессиональных задач. Владеть:терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
8	Раздел 7. Оптика	х	8	I	х	х	х
	Тема 7.1. Геометрическая оптика. Рефрактометрия.	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Подготовка отчета к лабораторной работе	2	I	ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать:Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления света. Явления предельного преломления и полного внутреннего отражения. Устройство и оптическая схема рефрактометра. Уметь:применить знания физических основ рефрактометрии для решения профессиональных задач. Владеть:терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	Тестовые задания по теме 7.1 (20 вариантов)
	Тема 7.2.Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Подготовка отчета к лабораторной работе	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования на практике естественнонаучных методов в различных видах профессиональной деятельности, требующих использования различных методов микроскопии при клинических анализах и научных исследованиях Уметь: Обобщать, анализировать информацию Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Тестовые задания по теме 7.2 (20 вариантов)

				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Устройство и оптическую схему микроскопа; знать специальные методы микроскопии-, метод светлого и тёмного поля, фазово-контрастный и иммерсионный метод. Определение оптической силы линзы, увеличения микроскопа; светопроводящие и световоспринимающие элементы глаза человека; понимать ход лучей света в глазе в норме, при дальнозоркости и близорукости. Уметь:применить знания физических основ микроскопии для решения профессиональных задач. Владеть:терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	
Тема 7.3. Поляризация света. Тепловое излучение.	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Подготовка отчета к лабораторной работе	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: возможности использования на практике поляризованного света Уметь: Обобщать, анализировать информацию Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Тестовые задания по теме 7.3 (20 вариантов) Коллоквиум №2
				ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать:оптическую схему поляриметра. Понятие поляризованного и естественного света. Методы получения поляризованного света.понятие оптически активных веществ. Вращение плоскости поляризации. Характеристики теплового излучения. Коэффициент поглощения как мера поглощения телами теплового излучения. Понятие черного тела. Спектр излучения черного тела. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела: Стефана-Больцмана, Вина. Международные системы единиц (СИ) измерения физических величин потока излучения, энергетической светимости. Уметь:объяснить методы получения поляризованного света; объяснить механизм генерации теплового излучения; применить знания физических основ поляризации света и теплового излучениядля решения профессиональных задач. Владеть:терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	

	Тема 7.4.Взаимодействие света с веществом.	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Подготовка отчета к лабораторной работе	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: возможности использования на практике поглощения света Уметь: Обобщать, анализировать информацию Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать: Основные закономерности, поглощения света веществом; закон Бугера-Ламберта-Бера; Определение и смысл оптической плотности; метод градуировочной кривой и его применение для определения концентрации веществ в окрашенных растворах методом фотоэлектроколориметрии; знать оптическую схему электрофотоколориметра. Уметь: применить знания физических основ поглощения света для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов	Тестовые задания по теме 7.4 (20 вариантов)
8	Раздел 8. Квантовая физика	х	2	I	х	х	х
8.1	Тема 8.1. Люминесценция. Лазеры	Изучение теоретического материала по учебной литературе.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать:- логическую последовательность изучения темы Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний люминесценции для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать: Классификацию люминесценции по способу возбуждения и длительности. Объяснение фотолюминесценции с помощью теории Бора. Закон Стокса. Применение люминесценции в медицине. Понятие инверсной населенности, индуцированного излучения, принцип работы рубинового и гелий –неонового лазеров, свойства лазерного излучения, применение лазеров в медицине Уметь: объяснить механизм генерации фотолюминесценции; объяснить механизм	Вопросы коллоквиума №2 Вопросы коллоквиума №2

						генерации лазерного излучения; применить знания люминесценции для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
9	Раздел 9. Ионизирующее излучение	х	6	1	х	х	х
9.1	Тема 9.1 Рентгеновское излучение	Изучение теоретического материала по учебной литературе.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: логическую последовательность изучения темы Рентгеновское излучение Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию. – использовать основы физических знаний рентгеновского излучения для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать: понятие и свойства рентгеновского излучения. Строение рентгеновской трубки. Механизм тормозного и характеристического рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Уметь: объяснить механизм генерации рентгеновского излучения; объяснить механизм взаимодействия рентгеновского излучения с веществом; применить знания рентгеновского излучения для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	Вопросы коллоквиума №2
	Тема 9.2. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	Изучение теоретического материала по учебной литературе.	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: логическую последовательность изучения темы Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе лекции информацию.– использовать основы физических знаний радиоактивности для анализа профессиональных задач. Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Вопросы коллоквиума №2

					ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Единицы измерения дозиметрию ионизирующего излучения. Международные системы единиц (СИ) измерения поглощенной, экспозиционной, эквивалентной дозой и мощностью излучения. Уметь: объяснить механизм радиоактивного распада; механизм взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Владеть: терминологией основных естественнонаучных понятий и методов.	
9.3	Итоговое занятие по темам 6,1; 6,2; 7,3; 7,4; 8,1; 9,1; 9,2.	Изучение лекционного материала; Изучение учебного материала	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОПК-7 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные физические и биофизические механизмы важнейших процессов, лежащих в основе процессов жизнедеятельности человека в их логической целостности и последовательности Уметь: анализировать и обобщать полученную в ходе изучения учебного и лекционного материала информацию; использовать основы физических знаний для оценивания и анализа различных процессов и явлений, протекающих в организме человека, в том числе при воздействии физических факторов на человеческий организм Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию Знать: основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; - физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры Уметь: применить знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; знания характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; знания физических основ функционирования медицинской	Вопросы коллоквиума №2

					аппаратуры для решения профессиональных задач; Владеть: навыками применения знания основных законов физики, физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм; физических основ функционирования медицинской аппаратуры для решения профессиональных задач.	
Всего часов:		36	I	x	x	x

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Физика, математика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, лабораторного практикума) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на лабораторный практикум. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Лекция – визуализация
2. Работа в малых группах – дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения.
3. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 20,8% от аудиторных занятий, т.е. 10 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	Раздел № 1 Основы математического анализа	х	3	х	2
2	Тема 3. Интегральные исчисления	ЛП	3	Работа в малых группах	2
3	Раздел 4 Гидродинамика и биореология	х	3	х	2
4	Тема 4.1. Гидродинамика.	ЛП	3	Работа в малых группах	2
5	Раздел 7. Оптика	х	9	х	6
6	Тема 7.1. Геометрическая оптика. Рефрактометрия.	ЛП	3	Работа в малых группах	2
7	Тема 7.2. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	ЛП	3	Работа в малых группах	2
8	Тема 7.3. Поляризация света. Тепловое излучение	ЛП	3	Работа в малых группах	2
	Всего часов:	х	15	х	10

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля.

Итоговой формой контроля изучения дисциплины «Физика, математика», является зачет.

Зачет, выставляется по итогам текущей успеваемости: выполнения лабораторных работ, выполнения тестовых заданий, сдачи коллоквиумов, защиты лабораторных работ на оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», написания и защиты реферата и отсутствия пропусков занятий без уважительной причины.

Для студентов, имеющих задолженности по текущей успеваемости зачет проводится по зачетным билетам, ежегодно утверждаемым на заседаниях кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики. Зачет проводится до начала экзаменационной сессии во внеучебное время. Зачтено выставляется, если студент ответил на вопросы зачетного билета на оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

Зачеты принимаются преподавателями, ведущими практические занятия в группах или читающими лекции по данному курсу.

4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту (в полном объёме):

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков
2. Дифференциал функции. Частный и полный дифференциалы. Применение дифференциала к расчетам погрешностей косвенных измерений.
3. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов. Вычисление определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач
4. Дифференциальное уравнение, порядок уравнения, решение: общее и частное. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.
5. 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.
6. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
7. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.
8. 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).
9. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.
10. Сравнение средних значений двух нормально распределённых генеральных совокупностей.
11. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
12. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
13. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.

14. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
15. Физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость) их связь с физическими характеристиками. Связь между громкостью и интенсивностью, факторы, влияющие на эту связь. Закон Вебера-Фехнера.
16. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
17. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография.
18. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
19. Эффект Доплера.
20. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
21. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
22. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
23. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Течение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной и по трубе с эластичными стенками. Гидравлическое сопротивление.
24. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
25. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
26. Модели кровообращения (физическая и электрическая).
27. Закономерности выброса и распространения крови в большом круге кровообращения. Ударный объем крови, пульсовая волна. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.
28. Работа и мощность сердца. Физические принципы определения давления и скорости движения крови.
29. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран. Модели мембраны.
30. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Закон Фика. Перенос незаряженных частиц (атомов и молекул) через мембрану. Уравнение Коллендера-Берлунда (вывод). Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста – Планка.
31. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
32. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
33. Природа биопотенциалов. Уравнение Нернста. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Хаджкина-Катца.
34. Потенциал действия. Механизм проведения потенциала действия по безмиелиновым и миелиновым волокнам.
35. Электрический диполь, его характеристики. Электрическое поле диполя. Напряженность, потенциал и разность потенциалов поля диполя.
36. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовый диполь).
37. Основные положения теории Эйнховена. Треугольник отведений.
38. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла.
39. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.

40. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
41. Электромагнитная природа света. Свет естественный и поляризованный (частично и полностью). Световой вектор. Плоскость поляризации.
42. Способы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор - анализатор. Закон Малюса.
43. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия.
44. Поляризационный микроскоп.
45. Природа теплового излучения. Характеристики теплового излучения.
46. Понятие белого, серого и черного тел. Модель черного тела. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
47. Источники теплового излучения (искусственные и естественные). Актинометрия. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Применение в медицине. Термография и тепловидение.
48. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
49. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Использование люминесценции в биологии и медицине.
50. Спонтанное и вынужденное излучение. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни.
51. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий-неонового, на усмотрение студентов). Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.
52. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка.
53. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
54. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
55. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
56. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
57. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
58. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
59. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

4.1.2. Тестовые задания текущего контроля:

Примеры заданий текущего контроля знаний

1. Найдите производные функций:

$$\text{а) } y = 3x^2 + \cos(4x) \qquad \text{б) } y = e^{x^2+4}$$

Эталон ответа: а) $6x - 4 \sin 4x$; б) $4xe^{x^2+4}$.

2. Из 236 больных, поступивших в хирургическую больницу за месяц, 63 человека имели травмы. Какова относительная частота поступления больных с этим видом заболевания

Эталон ответа: $w = 0,27$

Выбрать единственный правильный ответ

1.ДЛИНА ВОЛНЫ - ЭТО

- а) расстояние, на которое распространяется волна 1 секунду;
- б) расстояние от источника волны до приемника;
- в) число колебаний в единицу времени;
- г) расстояние, на которое распространяется волна за время одного периода.

Эталон ответа: г)

2.ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЕЩЕСТВА

- а) способные вращать плоскость колебаний поляризованного света;
- б) не изменяющие плоскость колебаний поляризованного света;
- в) обладающие свойством двойного лучепреломления;
- г) рассеивающие естественный свет.

Эталон ответа: а)

4.1.3. Список тем рефератов (в полном объеме):

- 1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе.
- 2. Методы дифференциальной диагностики на основе Байесовского подхода.
- 3. Корреляционный и регрессионный анализ в задачах медицины.
- 4. Методы дисперсионного анализа в медицинской статистике.
- 5. Анализ временных рядов при обработке электрокардиограмм.
- 6. Ионные каналы биологических мембран
- 7. Понятие об активно-возбудимых средах (АВС) особенности распространения волн возбуждения в АВС, тау-модель, ревербератор.
- 8. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
- 9. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
- 10. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
- 11. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
- 12. Фотомедицина, настоящее и будущее.
- 13. Физические основы фоторецепции глаза.
- 14. Физические основы слуховой рецепции.
- 15. Датчики физических сигналов.
- 16. Физические основы СВЧ-термометрии.
- 17. Физические основы тепловидения.
- 18. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
- 19. Люминесцентные метки и зонды.
- 20. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
- 21. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

4.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	A	100-96	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	B	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C	90-86	4 (4+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C	85-81	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	D	80-76	4 (4-)
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	E	75-71	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	70-66	3

Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	65-61	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	Fx	60-41	2 Требуется пересдача
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	F	40-0	2 Требуется повторное изучение материала

4.3 Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОК-1	ЕСЛИ СТАТИСТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЧИНЯЕТСЯ НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ, ТО а) мода больше выборочной средней; б) мода больше медианы, но меньше выборочной средней; в) мода, медиана и выборочная средняя совпадают г) выборочная средняя больше моды, но меньше медианы д) медиана больше моды, но меньше медианы	в)
ОПК-7	КРОВЬ ЯВЛЯЕТСЯ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ТАК КАК а) она течет по сосудам с большой скоростью б) ее течение является ламинарным в) она содержит склонные к агрегации форменные элементы г) ее течение является турбулентным д) она течет по сосудам с маленькой скоростью	в)

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	
1.	Электронная библиотечная система «Консультант студента» : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
2.	«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
3.	Электронная библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ» - коллекция издательства «Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: http://www.e.lanbook.ru через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
4.	Электронная библиотечная система «Букап» [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: http://www.books-up.ru – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
5.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
6.	Информационно-справочная система КОДЕКС с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
7.	Справочная правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: http://www.consultant.ru через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–31.12.2019
8.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	Неограниченный

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	Основная литература			
1	Основы высшей математики и математической статистики: Учебник /И.А. Павлушков и др. [Электронный ресурс] М: ГЭОТАР-МЕД. 2012. – 432 с.- URL- : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.stud-medlib.ru	22.1 О-753	60	320
2	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов, [Электронный ресурс]- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 647 с. – URL- : ЭБС «Консультант студента. Электронная			320

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			
3.	Ливенцев, Н.М. Курс физики: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стер. - СПб: Лань, 2014. - 666 с	22.3 Л 554	60	320
	Дополнительная литература			
4.	Лобоккая, Н.Л. Основы высшей математики: учебник для мед вузов/Н.Л. Лобоккая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.	22.1 Л 683	60	320
5.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика: учебник для студентов мед. Вузов / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. [Электронный ресурс]- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – URL – 468 с. : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			320

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Бухтоярова В. И. Математика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по внеаудиторной самостоятельной работе для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования по направлению «Лечебное дело» и по специальности «Педиатрия» (уровень высшего образования специалитет) / В. И. Бухтоярова. - Кемерово , 2018 - Ч.1 : Математический анализ / Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики, 2018. - 71 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			320
2	Бухтоярова, В. И. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования –программам специалитета по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия» / В. И. Бухтоярова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово, 2017. - 126 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			320

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
3	Бухтоярова, В. И. Физика. Математика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для преподавателей / В. И. Бухтоярова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово, 2016. - 152 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			320
5	Физика [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам специалитета по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия» / В. И. Бухтоярова [и др.] ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. – Кемерово, 2017. - 86 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			320
6	Физика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по внеаудиторной самостоятельной работе для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования по направлению подготовки «Лечебное дело» и по специальности «Педиатрия» (уровень высшего образования - специалитет) / В. И. Бухтоярова [и др.] ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово , 2017. - 124 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			320

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:

доски, столы, стулья

Средства обучения:

Технические средства:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, микшер-усилитель, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный, осциллограф, щит распределительный электрический, установка для определения подвижности ионов, термopapa, терморезистор, фотоэлемент, фоторезистор, осветитель, комбинированный прибор Ц-20, сосуд с глицерином, микрометр, секундомер, микроскоп, поляриметр, установка со схемой для изучения действия счетчика ионизирующих частиц, индикатор радиационного фона типа ИРФ 3Т, ФЭК, рефрактометр, компьютер с выходом в Интернет, принтер

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, плакаты

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

На 20__ - 20__ учебный год.

Регистрационный номер РП _____.

Дата утверждения «__»_____201__г.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:			Подпись и печать зав.научной библиотекой
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой	
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1.; 2.....и т.д. или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год				