

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.

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Специальность

31.05.03 «Стоматология»

Квалификация выпускника

врач-стоматолог

Форма обучения

очная

Факультет

стоматологический

Кафедра-разработчик рабочей программы

медицинской, биологической
физики и высшей математики

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Прак- т. за- нятий ч	Клини- ческих прак- т. за- нятий ч	Семи- наров ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	20	22			30	36			зачет
Итого	3	108	20	22			30	36			зачет

Кемерово 2019

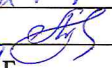
Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 «Стоматология», квалификация «Врач-стоматолог», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от «09» февраля 2016 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «01» марта 2016 года (регистрационный номер 41275 от «01» марта 2016 года) и учебным планом по специальности 31.05.03 «Стоматология», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России « 28 » сентября 2019 г.

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

Рабочую программу разработал: старший преподаватель Г.Н. Дадаева

Рабочая программа согласована с деканом стоматологического факультета, к.м.н., доцентом  А.Н. Даниленко
« 24 » июня 2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена ЦМС ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России
« 27 » июня 2019 г. Протокол № 8

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении
Регистрационный номер 241
Начальник УМУ  д.м.н., доцент Л.А. Леванова
« 27 » июня 2019 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Физика, математика» является

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

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;
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- 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, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

- теоретические знания дисциплин «Физика» и «Математика» в базовом объеме, предусмотренном программой средней школы.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

«Биологическая химия - биохимия полости рта», «Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта», «Лучевая диагностика», «Микробиология и вирусология - микробиология полости рта», «Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области», «Общественное здоровье и здравоохранение», «Оториноларингология», «Офтальмология», «Пропедевтика внутренних болезней», «Стоматология».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

1. Медицинская.
2. Научно-исследовательская.

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 естественно-научных методов в различных видах профессиональной деятельности	• обобщать, анализировать информацию, ставить цели, искать методы достижения их, опираясь на естественно-научные знания	• культурой естественно-научного мышления	Текущий контроль: Самостоятельная работа по теме 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 Итоговая контрольная работа по разделам 1 и 2
						Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы № 1-7
	ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	• основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; • роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; • характеристики воздействия физических факторов на организм; • физические основы функционирования медицинской аппа-	• пользоваться регистрирующими устройствами, • проводить измерение физических и биофизических параметров; • производить простейшую статистическую обработку экспериментальных данных.	• навыками пользования измерительными приборами; • основами техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой; • производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах.	Текущий контроль: Тесты по темам 4.2, 5.1, 6.1, 6.2, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2 Контрольные вопросы коллоквиумов 1 и 2
						Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы № 8-66

			ратуры; • правила техники безопасности при работе с приборами; • математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.			
--	--	--	---	--	--	--

1.4.

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Семестры
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч.)	
				Трудоемкость по семестрам (ч.)
				I
Аудиторная работа , в том числе:		2	72	72
Лекции (Л)		0,56	20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)		0,61	22	22
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-
Клинические практические занятия (КПЗ)		-	-	-
Семинары (С)		0,83	30	30
Самостоятельная работа (СР) , в том числе НИР		1	36	36
Промежуточная аттестация:	зачет (З)		3	
	экзамен (Э)			
Экзамен / зачёт		3		Зачёт
ИТОГО		3	108	108

2.

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч.

2.1 Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СР
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	Раздел 1. Основы математического анализа	I	16					12	4
1.1	Тема. Производная функции.	I	4					3	1
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	I	4					3	1
1.3	Тема. Интегральные исчисления.	I	4					3	1
1.4	Тема. Методы решения дифференциальных уравнений	I	4					3	1

	первого порядка с разделяющимися переменными.								
2	Раздел 2. Основы математической статистики	I	8					6	2
2.1	Тема. Элементы математической статистики.	I	4					3	1
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	I	4					3	1
2.3	Итоговый контроль по разделам 1 и 2 (контрольная работа)	I	5					3	2
3	Раздел 3. Основы медицинской электроники	I	6	2				3	1
3.1	Тема. Медицинская электроника	I	6	2				3	1
4	Раздел 4. Механические волны. Акустика.	I	5	3					2
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	I	3	2					1
4.2	Тема 4.2. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.	I	2	1					1
5	Раздел 5. Гидродинамика. Биореология, реология	I	9	3	3				3
5.1	Тема. Основы гидродинамики	I	6	1	3				2
5.2	Тема. Реологические свойства тканей организма	I	3	2					1
6	Раздел 6. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории	I	11	2	6				3
6.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	I	7	2	3				2
6.2	Тема. Тепловое расширение тел	I	4		3				1
6.3	Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 3-6	I	5					3	2
7	Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах	I	3	2					1
7.1	Тема. Биологические мембраны. Транспорт веществ.	I	3	2					1
8	Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине	I	13	2	6				5

8.1	Тема. Ток в электролитах (физические обоснования гальванизации и электрофореза).	I	6		3				3
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	I	7	2	3				2
9	Раздел 9. Оптика	I	10		7				3
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	I	6		4				2
9.2	Тема. Взаимодействие света с веществом.	I	4		3				1
10	Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения	I	12	6					6
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	I	4	2					2
10.2	Тема. Рентгеновское излучение.	I	4	2					2
10.3	Тема. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	I	4	2					2
10.4	Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 7-10.	I	5					3	2
	Зачет	I							
	Всего		108	20	22			30	36

2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3	Раздел 3. Основы медицинской электроники	х	2	I	х	х	х
3.1	Тема. Медицинская электроника	Предмет и задачи медицинской и биологической физики. Классификация медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия. Обеспечение электробезопасности при работе с медицинской аппаратурой (основная изоляция, заземление, занесение). Надёжность медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надёжности.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: классификацию медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия; поражающее действие электрического тока на организм; зависимость поражающего действия от различных факторов. способы обеспечения электробезопасности при работе с медицинской аппаратурой; понятие надёжности медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надёжности.	Зачетные вопросы № 8, 36-39
4	Раздел 4. Механические волны. Акустика.	х	3	I	х	х	х
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	Основные определения и характеристики колебательного процесса. Механические волны. Энергия волны. Вектор Умова. Эффект Доплера.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: характеристики колебательного процесса; механизм образования поперечной и продольной волн; характеристики и уравнение волны (вывод); понятие энергии волны, вектор Умова; эффект Доплера и его применение в медицине	Зачетные вопросы № 9, 10
4.2	Тема. Звук. Звуковые	Звук. Виды звуков. Закон	1	I	ОПК-7	Знать: природу и классифика-	Зачетные вопросы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	методы исследования в клинике. Ультразвук.	Вебера-Фехнера. Звуковые измерения. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук, способы его получения. Использование ультразвука в медицине.			Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	цию звуков; понятие уровня интенсивности, методику построения шкалы уровней интенсивности, единицы шкалы; 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; понятие шкалы уровней громкости и кривых равной громкости; звуковые методы исследования: перкуссия, аускультация, фонокардиография; понятие ультразвука, способов его получения и применения в стоматологии	№ 11-16
5	Раздел 5. Гидродинамика. Биореология, реология	х	3	I	х	х	х
5.1	Тема. Основы гидродинамики	Основные понятия и характеристики идеальной жидкости. Реальная жидкость. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения.	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: свойства жидкостей и основные понятия гидродинамики: идеальная жидкость, установившееся течение, линия тока, трубка тока. уравнение неразрывности струи и уравнение Бернулли; понятие реальной жидкости, формулу Ньютона, физический смысл коэффициента вязкости и градиента скорости; ламинарное и турбулентное те-	Зачетные вопросы № 16-19

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							чения, число Рейнольдса; распределение скорости по сечению при ламинарном течении по горизонтальной трубе. закономерности Течения жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения, закон Гагена – Пуазейля; закономерности течения жидкости по трубе переменного сечения, по разветвляющимся трубам, по эластичным трубам	
5.2	Тема. Реологические свойства тканей организма		Понятие реологии. Основные задачи реологии: значение ее в медицине и стоматологии. Простейшие механические модели и реологические уравнения упругих, вязких и пластических тел.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятия реологии; основные задачи реологии: значение ее в медицине и стоматологии; простейшие механические модели и реологические уравнения упругих, вязких и пластических тел.	Зачетные вопросы № 23, 24
6	Раздел 6. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории		x	2	I	x	x	x
6.1	Тема. Механические напряжения и деформации.		Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Упругая деформация. Закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении	Знать: понятия деформации, относительная деформации и виды деформаций; закон Гука, модуль упругости и его физический смысл; понятие стрелы поперечного изгиба, связь между модулем упругости и величиной стрелы проги-	Зачетные вопросы № 25, 26

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					профессиональных задач	ба; диаграмму растяжения, смысл каждой части диаграммы, соотношение Пуассона; статические и динамические на- грузки, связь между ними; методы определения физико- механических свойств стомато- логических материалов (прочно- сти, твердости, истирания)	
7	Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах	х	2	I	х	х	х
7.1	Тема. Биологические мембраны. Транспорт веществ.	Строение и функции биологических мембран. Виды пассивного транспорта. Понятие об активном транспорте. Калий-натриевый насос.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: структуру мембраны; современное представление о строении биологической мем- браны; функции биологических мембран и их физические свойства; модели искусственных биологи- ческих мембран для изучения их свойств; диффузию в жидкостях и закон Фика; критерии деления транспорта на пассивный и активный, механиз- мы транспорта пассивного и активного, количественные па- раметры, характеризующие транспорт; перенос незаряженных частиц (атомов и молекул) и заряженных частиц (ионов) через мембрану; виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная,	Зачетные вопросы № 29-32

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						обменная, осмос, фильтрация), способы описания; понятие об активном транспорте, калий-натриевый насос	
8	Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине	х	2	I	х	х	х
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные положения теории Максвелла, векторы роторов напряженностей E и H ; понятие плоской электромагнитной волны, уравнение и график электромагнитной волны; понятие энергии электромагнитной волны, вектор Умова-Пойнтинга; шкалу электромагнитных волн; действие электромагнитного поля на ткани организма (диатермия, УВЧ-терапия, СВЧ-терапия, индуктотермия, электротомия и др.)	Зачетные вопросы № 33-35
10	Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения	х	6	I	х	х	х
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	Люминесценция. Фотолюминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Лазеры и их применение в медицине.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при	Знать: понятие люминесценции, классификацию люминесценции по способу возбуждения и длительности; механизм фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флюоресценция и фос-	Зачетные вопросы № 53-58

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					решении профессиональных задач	флуоресценция); закон Стокса, антистоксовское излучение; применение люминес- ценции в биологии и медицине; понятия индуцированного излуче- ния и инверсной заселенности, механизм создания инверсной за- селенности с помощью метаста- бильных уровней; устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий- неонового); свойства лазерного излучения; применение лазеров в медицине	
10.2	Тема. Рентгеновское излучение	Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Физические основы применения в медицине.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: природу и свойства рентгеновского излучения; механизм возникновения характеристического излучения, его спектр; механизм возникновения тормозного излучения, его спектр; принцип работы рентгеновской трубки; зависимость спектра тормозного излучения в зависимости от ускоряющего напряжения и силы тока и природы вещества анода; виды взаимодействия рентге- новского излучения с веществом; закон ослабления рентге- новского излучения веществом; применение рентгеновского из- лучения в медицине; способы защиты от рентге- новского излучения	Зачетные вопросы № 58- 62

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
10.3	Тема. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.		Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α -, β - и γ -излучений с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения.	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятия естественной и искусственной радиоактивности; основные типы радиоактивного распада; закон и характеристики (постоянная распада, период полураспада, активность радиоактивного препарата) радиоактивного распада; механизм действия ионизирующего излучения на вещество; проникающая и ионизирующая способности радиоактивного излучения; понятия поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы излучения, единицы измерения; способы защиты от ионизирующего излучения	Зачетные вопросы № 63- 67
Всего часов:				20	I	х	х	х

2.3. Лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5	Раздел 5. Гидродинамика. Биореология, реология		х	3	I	х	х	х
5.1	Тема. Основы гидродинамики.		Моделирование реологических свойств жидкостей. Определение коэффициента	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных	Знать: свойства жидкостей и основные понятия гидродинамики: идеальная жидкость, установившееся течение, линия тока, трубка тока. уравнение неразрывности	Тесты по теме 5.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		вязкости жидкости методом Стокса			естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	струи и уравнение Бернулли; понятие реальной жидкости, формулу Ньютона, физический смысл коэффициента вязкости и градиента скорости; ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса; распределение скорости по сечению при ламинарном течении по горизонтальной трубе; закономерности течения жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения, закон Гагена – Пуазейля; понятия ньютоновских и неньютоновских жидкостей; Уметь: определять коэффициент вязкости жидкости методом Стокса; производить расчёты по результатам эксперимента и оценивать погрешности эксперимента; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов. Владеть: навыками пользования измерительными приборами и лабораторным оборудованием.	№ 16-19
6	Раздел 6. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории	x	6	I	x	x	x
6.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	Изучение упругих свойств материалов	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических,	Знать: понятия деформации, относительная деформации и виды деформаций; закон Гука, модуль упругости и его	Тесты по теме 6.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	физический смысл; понятие стрелы поперечного изги- ба, связь между модулем упру- гости и величиной стрелы прогиба; диаграмму растяжения, смысл ка- ждой части диаграммы, соотношение Пуассона; статические и динамические на- грузки, связь между ними; методы определения физико- механических свойств стоматоло- гических материалов (прочности, твердости, истирания) Уметь: определять модуль упругости материалов Владеть: навыками пользования измерительными приборами и лабораторным оборудованием.	№ 25, 26
6.2	Тема. Тепловое расширение тел	Определение коэф- фициента линейного теплового расширения твердых тел	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные положения моле- кулярно-кинетической теории Уметь: определять коэффициент линейного теплового расширения твердых тел Владеть: навыками пользования измерительными приборами и ла- бораторным оборудованием.	Тесты по теме 6.2, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 27, 28
8	Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани ор- ганизма и их при- менение в медицине	х	6	I	х	х	х
8.1	Тема. Ток в электролитах (физические обоснования)	Изучение прин-ципа действия аппарата для гальванизации	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических,	Знать: первичные физические яв- ления в тканях организма при про- ведении процедур электрофореза и лекарственного электрофореза;	Тесты по теме 8.1, карточки 1-10

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	гальванизации и электрофореза).				математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	назначение, устройство и принцип работы основных блоков аппарата для гальванизации Уметь: осуществить процедуру электрофореза на модели Владеть: первичными навыками работы с аппаратом для гальванизации; основами техники безопасности при работе с аппаратурой.	
8.2	Тема. Электромагнитные поля и волны.	Изучение физических основ терапевтического действия высокочастотных электрических полей на биологические ткани.	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: действие электромагнитного поля на ткани организма (диатермия, УВЧ-терапия, СВЧ-терапия, индуктотермия, электротомия и др.) Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов. Владеть: методом построения резонансной кривой; навыками пользования аппаратом УВЧ-терапии; основами техники безопасности при работе с аппаратурой.	Тесты по теме 8.2, карточки 1-10 Зачетные вопросы №35
9	Раздел 9. Оптика	х	7	I	х	х	х
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Микроскоп как средство лабораторного анализа	4	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: линзы: определение и основные характеристики; построение изображения в линзах, недостатки линз; оптическая система глаза. недостатки оптической системы глаза и способы устранения, аккомодация и адаптация глаза; микроскоп: устройство, ход лучей, увеличение, разрешающая способ-	Тесты по теме 9.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 40-47

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						ность, предел разрешения, числовая апертура; методы микроскопии: иммерсион- ный, тёмного поля, фазово- контрастный Уметь: определять увеличение, цену деления окулярной шкалы и предел разрешения микроскопа; определять линейные размеры микрообъектов Владеть: навыками работы с микроскопом	
9.2	Тема. Взаимодейст- вие света с веществ- вом.	Определение концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориме- тра.	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: явление поглощения света веществом; законы Бугера и Бугера-Ламберта- Бера, понятия коэффициента про- пускания и оптической плотности раствора; явление фотоэффекта и его законы; фотометрическое устройство фотоэлектроколориметра Уметь: определять оптическую плотность растворов с помощью фотоэлектроколориметра; – строить градуировочный график по полученным результатам изме- рений; – по градуировочному графику определять концентрации неизвестных растворов. Владеть: навыками пользования фотоэлектроколориметром	Тесты по теме 9.2, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 48-52
Всего часов:			22	I	x	x	x

2.4. Семинары

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание семинарских занятий	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	12	I	х	х	х
1.1	Тема. 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	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: определения: аргумента, функции, производной функции, свойства производной, физический смысл первой и второй производной функции одной переменной частной производной функции двух аргументов, градиента Уметь: находить производные первого и второго порядков элементарных и сложных функций одной переменной, частные производные первого порядка функций двух переменных; применять производные к решению задач физики, химии, биологии Владеть: навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным).	Самостоятельная работа по теме 1.1, карточки 1-15 Зачетные вопросы №1
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	Дифференциал функции одной переменной. Полный дифференциал	3	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: понятие дифференциала функции одной переменной; понятия частного и полного дифференциала функции нескольких	Самостоятельная работа по теме 1.2, карточки 1-15

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		функции нескольких переменных. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.				переменных; понятия прямых и косвенных измерений Уметь: находить абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений Владеть: навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным).	Зачетные вопросы №2
1.3	Тема. Интегральные исчисления.	Понятие первообразной функции. Понятие неопределённого интеграла. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов Понятие определённого интеграла. Применение интегралов к решению физических, биологических задач	3	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: определение первообразной функции и неопределённого интеграла; геометрический смысл неопределённого интеграла; свойства неопределённого интеграла; задачу, приводящую к понятию определённого интеграла; геометрический смысл определённого интеграла; формулу Ньютона – Лейбница, свойства определённого интеграла Уметь: находить неопределённые интегралы методами: непосредственного интегрирования, разложения подынтегрального выражения, замены переменной; вычислять определённые интегралы методом	Самостоятельная работа по теме 1.3, карточки 1-15 Зачетные вопросы №3

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						непосредственного интегрирования, преобразования подынтегрального выражения, замены переменной Владеть: навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным).	
1.4	Тема. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.	3	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: определение дифференциального уравнения, порядок дифференциального уравнения, общее и частное решение дифференциального уравнения; план решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными Уметь: решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными Владеть: навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами	Самостоятельная работа по теме 1.4, карточки 1-15 Зачетные вопросы №4

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным).	
2	Раздел 2. Основы математической статистики	x	6	I	x	x	x
2.1	Тема. Элементы ма- тематической стати- стики.	Основы математиче- ской статистики. Ге- неральная совокуп- ность и выборка. Об- ъем выбор-. Стати- стическое распреде- ление (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики по- ложения (мода, выбо- рочная средняя) и рассеяния (выбороч- ная дисперсия и вы- борочное среднее квадратическое от- клонение).	3	I	ОК-1 Способностью к абстракт- ному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные понятия математической статистики (статистическая совокупность, члены статистической совокупности, варианта, вариация, генеральная совокупность, вариационный ряд, выборка, объем выборки, частота варианты и др); дискретный и интервальный ва- риационный ряд, способы задания; характеристики положения: про- стая средняя, взвешенная средняя, медиана, мода; характеристики рассеяния: дисперсия, среднее квадратическое отклонение Уметь: представлять дискретный и интервальный вариационный ряд в табличном виде и графически; вычислять характеристики положения и рассеяния для дискретного и интервального вариационных рядов Владеть: навыками решения прикладных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математической статистики; основными способами	Тесты по теме 2.1, карточки 1-15 Зачетные вопросы №5

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						представления математической информации (аналитическим, табличным, графическим, символьным, словесным).	
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.	3	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: нормальный закон распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал, правило «трёх сигм»; доверительная вероятность и уровень значимости; распределение Стьюдента; обработка результатов прямых измерений (оценка случайных прямых погрешностей измерений). Уметь: проводить оценку случайных прямых погрешностей измерений Владеть: навыками решения прикладных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математической статистики; основными способами представления математической информации (аналитическим, табличным, графическим, символьным, словесным).	Тесты по теме 2.2, карточки 1-15 Зачетные вопросы № 6-7
2.3	Итоговый контроль по разделам 1 и 2	Оценка качества знаний, навыков и умений Контрольная работа	3	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		Контрольная работа по разделам 1 и 2 карточки 1-15 Зачетные вопросы №1-7
3	Раздел 3. Основы	х	3	I	х	х	х

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	медицинской электроники						
3.1	Тема. Медицинская электроника	Классификация медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия. Обеспечение электробезопасности при работе с медицинской аппаратурой (основная изоляция, заземление, занесение). Надёжность медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надёжности.	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: классификацию медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия; поражающее действие электрического тока на организм; зависимость поражающего действия от различных факторов. способы обеспечения электробезопасности при работе с медицинской аппаратурой; понятие надёжности медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надёжности.	Контрольные вопросы коллоквиума 1 № 1-5 Зачетные вопросы № 8, 36-39
6.3	Итоговый контроль по разделам 3-6.	Оценка качества знаний, навыков и умений Коллоквиум 1	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач		Контрольные вопросы коллоквиума 1 № 1-35 Зачетные вопросы № 7-26, 36-39
10.4	Итоговый контроль по разделам 7-10.	Оценка качества знаний, навыков и	3	I	ОПК-7 Готовность к		Контрольные вопросы коллоквиума 2 № 1-33

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	тем	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
			умений Коллоквиум 2			использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач		Зачетные вопросы № 27-33, 51-67
Всего часов				22		х	х	х

2.5. 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	4	I	х	х	х
1.1	Тема. Производная функции Наименование	• проработка учебного материала по учебной литературе • решение задач по теме для самоподготовки	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: Знать: определения: аргумента, функции, производной функции, свойства производной, физический смысл первой и второй производной функции одной переменной частной производной функции двух аргументов, градиента Уметь: находить производные первого и второго порядков элементарных и сложных функций одной переменной, частные производные первого порядка функций двух переменных Владеть: математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным)	Самостоятельная работа по теме 1.1, карточки 1-15 Зачетные вопросы №1

№ 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
1.2	Тема. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.	• проработка учебного материала по учебной литературе • решение задач по теме для самоподготовки	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: понятие дифференциала функции одной переменной; понятия частного и полного дифференциал функции нескольких переменных; понятия прямых и косвенных измерений Уметь: находить абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений Владеть: навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным).	Самостоятельная работа по теме 1.2, карточки 1-15 Зачетные вопросы №2
1.3	Тема. Интегральные исчисления	• проработка учебного материала по учебной литературе • решение задач по теме для самоподготовки	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: определение первообразной функции и неопределённого интеграла; геометрический смысл неопределённого интеграла; свойства неопределённого интеграла; задачу, приводящую к понятию определённого интеграла; геометрический смысл определённого интеграла; формулу Ньютона – Лейбница, свойства определённого интеграла Уметь: находить неопределённые интегралы методами: непосредственного интегрирования, разложения подынтегрального выражения, замены переменной; вычислять определённые интегралы методом непосредственного интегрирования, преобразования подынтегрального выражения, замены переменной Владеть: математическим языком:	Самостоятельная работа по теме 1.3, карточки 1-15 Зачетные вопросы №3

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным)	
1.4	Тема. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	• проработка учебного материала по учебной литературе • решение задач по теме для самоподготовки	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: определение дифференциального уравнения, порядок дифференциального уравнения, общее и частное решение дифференциального уравнения; план решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными Уметь: решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными Владеть: математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа; основными способами представления математической информации (аналитическим, символьным, словесным)	Самостоятельная работа по теме 1.4, карточки 1-15 Зачетные вопросы №4
2	Раздел 2. Основы математической-статистики.	х	2	I	х	х	х
2.1	Тема. Элементы математической статистики.	• проработка учебного материала по учебной литературе • решение задач по теме для самоподготовки	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные понятия математической статистики (статистическая совокупность, члены статистической совокупности, варианта, вариация, генеральная совокупность, вариационный ряд, выборка, объем выборки, частота варианты и др); дискретный и интервальный вариационный ряд, способы задания; характеристики положения: простая средняя, взвешенная средняя, медиана, мода; характеристики рассеяния: дисперсия, среднее квадратическое отклонение Уметь: представлять дискретный и	Тесты по теме 2.1, карточки 1-15 Зачетные вопросы №5

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						интервальный вариационный ряд в табличном виде и графически; вычислять характеристики положения и рассеяния для дискретного и интервального вариационных рядов Владеть: математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математической статистики; основными способами представления математической информации (аналитическим, табличным, графическим, символьным, словесным).	
2.2	Тема. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	- проработка учебного материала по учебной литературе - решение задач по теме для самоподготовки	1	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: нормальный закон распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал, правило «трёх сигм»; доверительная вероятность и уровень значимости; распределение Стьюдента; обработка результатов прямых измерений (оценка случайных прямых погрешностей измерений). Уметь: проводить оценку случайных прямых погрешностей измерений Владеть: навыками решения прикладных задач, встречающихся в медицине; математическим языком: основными терминами, понятиями, определениями математической статистики; основными способами представления математической информации (аналитическим, табличным, графическим, символьным, словесным).	Тесты по теме 2.2, карточки 1-15 Зачетные вопросы №6-7
2.3	Итоговое занятие по разделам 1 - 2: контрольная работа	подготовка к контрольной работе	2	I	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		Контрольная работа по разделам 1 и 2 карточки 1-15 Зачетные вопросы №1-7

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3	Раздел 3. Основы медицинской электроники	х	3	I	х	х	х
3.1	Тема. Медицинская электроника	• проработка лекционного материала	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: классификацию медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия; поражающее действие электрического тока на организм; зависимость поражающего действия от различных факторов. способы обеспечения электробезопасности при работе с медицинской аппаратурой; понятие надёжности медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надёжности.	Зачетные вопросы № 8, 36-39
4	Раздел 4. Механические волны. Акустика.	х	3	I	х	х	х
4.1	Тема. Механические колебания и волны.	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: характеристики колебательного процесса; механизм образования поперечной и продольной волн; характеристики и уравнение волны (вывод); понятие энергии волны, вектор Умова; эффект Доплера и его применение в медицине	Зачетные вопросы № 9, 10
4.2	Тема. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала • подготовка к лабораторной работе	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных	Знать: природу и классификацию звуков; понятие уровня интенсивности, методику построения шкалы уровней интенсивности, единицы шкалы; физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость) их связь с фи-	Зачетные вопросы № 11-16

№ 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
					естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	зическими характеристиками; связь между громкостью и интенсивностью; факторы, влияющие на эту связь; закон Вебера-Фехнера; понятие шкалы уровней громкости и кривых равной громкости; звуковые методы исследования: перкуссия, аускультация, фонокардиография; Уметь: проводить калибровку аудиотестера; получать спектральную характеристику уха на пороге слышимости Владеть: методикой определения спектральной характеристики уха на пороге слышимости	
5	Раздел 5. Гидродинамика. Биореология, реология	х	4	I	х	х	х
5.1	Тема. Основы гидродинамики	• проработка лек- ционного материала • проработка учебного материала • подготовка к ла- бораторной работе	3	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: свойства жидкостей и основные по- нятия гидродинамики: идеальная жидкость, установившееся течение, линия тока, трубка тока. уравнение неразрывности струи и уравнение Бернулли; понятие реальной жидкости, формулу Нью- тона, физический смысл коэффициента вяз- кости и градиента скорости; ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса; распределение скорости по сечению при ла- минарном течении по горизонтальной трубе; закономерности течения жидкости по гори- зонтальной трубе постоянного сечения, за- кон Гагена – Пуазейля; закономерности течения жидкости по трубе переменного сечения, по разветвляющимся трубам, по эластичным трубам понятия ньютоновских и неньютоновских	Зачетные вопросы № 16-19

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						жидкостей; Уметь: определять коэффициент вязкости жидкости методом Стокса; производить расчёты по результатам эксперимента и оценивать погрешности эксперимента; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов. Владеть: навыками пользования измерительными приборами и лабораторным оборудованием.	
5.2	Тема. Реологические свойства тканей организма	• проработка лекционного материала	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятия реологии; основные задачи реологии: значение ее в медицине и стоматологии; простейшие механические модели и реологические уравнения упругих, вязких и пластических тел.	Зачетные вопросы № 23, 24
6	Раздел 6. Биомеханика. Основы молекулярно-кинетической теории	x	2	I	x	x	x
6.1	Тема. Механические напряжения и деформации.	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных	Знать: понятия деформации, относительная деформации и виды деформаций; закон Гука, модуль упругости и его физический смысл; понятие стрелы поперечного изгиба, связь между модулем упругости и величиной стрелы прогиба; диаграмму растяжения, смысл каждой части диаграммы, соотношение Пуассона; статические и динамические нагрузки, связь	Тесты по теме 6.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 25, 26

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					задач	между ними; методы определения физико-механических свойств стоматологических материалов (прочности, твердости, истирания)	
6.2	Тема. Тепловое расширение тел	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала • подготовка к лабораторной работе	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: Уметь: Владеть: навыками пользования измерительными приборами и лабораторным оборудованием.	Тесты по теме 6.2, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 27, 28
6.3	Итоговый контроль (коллоквиум) по разделам 3-6	• проработка лекционного материала	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач		Зачетные вопросы № 7-26, 36-39
7	Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах	x	1	I	x	x	x
7.1	Тема. Биологические мембраны. Транспорт веществ.	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных	Знать: структуру мембраны; современное представление о строении биологической мембраны; функции биологических мембран и их физические свойства; модели искусственных биологических мем-	Зачетные вопросы № 29-32

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	бран для изучения их свойств; диффузию в жидкостях и закон Фика; критерии деления транспорта на пассивный и активный, механизмы транспорта пас- сивного и активного, количественные пара- метры, характеризующие транспорт; перенос незаряженных частиц (атомов и мо- лекул) и заряженных частиц (ионов) через мембрану; виды пассивного транспорта (простая диф- фузия, диффузия через каналы, облег- ченная, обменная, осмос, фильтрация), способы описания; понятие об активном транспорте, калий- натриевый насос	
8	Раздел 8. Действие токов и электромагнит- ных полей на ткани организма и их применение в медицине	х	3	I	х	х	х
8.1	Тема. Ток в элек- тролитах (физиче- ские обоснования гальванизации и электрофореза).	- проработка учебного материала - подготовка к ла- бораторной работе	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: первичные физические явления в тканях организма при проведении процедур электрофореза и лекарственного электрофо- реза; назначение, устройство и принцип работы основных блоков аппарата для гальваниза- ции Уметь: осуществить процедуру электрофо- реза на модели Владеть: первичными навыками работы с аппаратом для гальвани-зации; основами техники безопасности при работе с аппаратурой.	Тесты по теме 8.1, карточки 1-10
8.2	Тема. Электро- магнитные поля и	проработка лек- ционного материала	2	I	ОПК-7 Готовность к	Знать: основные положения теории Максвелла, векторы роторов	Тесты по теме 8.2, карточки 1-10

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	волны.	- проработка учебного материала - подготовка к лабораторной работе			использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	напряженностей Е и Н; понятие плоской электромагнитной волны, уравнение и график электромагнитной волны; понятие энергии электромагнитной волны, вектор Умова-Пойнтинга; шкалу электромагнитных волн; действие электромагнитного поля на ткани организма (диатермия, УВЧ-терапия, СВЧ-терапия, индуктотермия, электротомия и др.) Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов. Владеть: методом построения резонансной кривой; навыками пользования аппаратом УВЧ-терапии; основами техники безопасности при работе с аппаратурой.	Зачетные вопросы №35
9	Раздел 9. Оптика	х	3	I	х	х	х
9.1	Тема. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	- проработка учебного материала - подготовка к лабораторной работе	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: линзы: определение и основные характеристики; построение изображения в линзах, недостатки линз; оптическая система глаза. недостатки оптической системы глаза и способы устранения, аккомодация и адаптация глаза; микроскоп: устройство, ход лучей, увеличение, разрешающая способность, предел разрешения, числовая апертура; методы микроскопии: иммерсионный, тёмного поля, фазово-контрастный Уметь: определять увеличение, цену деления окулярной шкалы и предел разрешения микроскопа; определять линейные размеры микрообъектов Владеть: навыками работы с микроскопом	Тесты по теме 9.1, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 40-47

№ 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
9.2	Тема. Взаимодействие света с веществом.	• проработка учебного материала • подготовка к лабораторной работе	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: явление поглощения света веществом; законы Бугера и Бугера-Ламберта-Бера, понятия коэффициента пропускания и оптической плотности раствора; явление фотоэффекта и его законы; фотометрическое устройство фотоэлектроколориметра Уметь: определять оптическую плотность растворов с помощью фотоэлектроколориметра; – строить градуировочный график по полученным результатам измерений; – по градуировочному графику определять концентрации неизвестных растворов. Владеть: навыками пользования фотоэлектроколориметром	Тесты по теме 9.2, карточки 1-10 Зачетные вопросы № 48-52
10	Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения	х	5	I	х	х	х
10.1	Тема. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	• проработка лекционного материала • проработка учебного материала	1	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятие люминесценции, классификацию люминесценции по способу возбуждения и длительности; механизм фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флюоресценция и фосфоресценция); закон Стокса, антистоксовское излучение; применение люминесценции в биологии и медицине; понятия индуцированного излучения и инверсной заселенности, механизм создания инверсной заселенности с помощью метастабильных уровней; устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий-неонового); свойства лазерного излучения;	Зачетные вопросы № 53-58

№ п/п	Наименование раздела, тем	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
						применение лазеров в медицине	
10.2	Тема. Рентгенов- ское излучение.	• проработка лек- ционного материала • проработка учебного материала	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: природу и свойства рентгеновского излучения; механизм возникновения характеристического излучения, его спектр; механизм возникновения тормозного излучения, его спектр; принцип работы рентгеновской трубки; зависимость спектра тормозного излучения в зависимости от ускоряющего напряжения и силы тока и природы вещества анода; виды взаимодействия рентгеновского излучения с веществом; закон ослабления рентгеновского излучения веществом; применение рентгеновского излучения в медицине; способы защиты от рентгеновского излучения	Зачетные вопросы № 58- 62
10.3	Тема. Радиоактив- ность. Дозимет- рия ионизирую- щего излучения.	• проработка лек- ционного материала • проработка учебного материала	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико- химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: понятия естественной и искусствен- ной радиоактивности; основные типы радиоактивного распада; закон и характеристики (постоянная распада, период полураспада, активность радиоак- тивного препарата) радиоактивного распада; механизм действия ионизирующего излу- чения на вещество; проникающая и ионизирующая способности радиоактивного излучения; понятия поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы излучения, единицы измерения; способы защиты от ионизирующего излучения	Зачетные вопросы № 63- 67
10.4	Итоговый кон- троль (коллокви- ум) по разделам 7-10.	• проработка лек- ционного материала • проработка учебного материала	2	I	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-		Зачетные вопросы № 27-33, 51-64

№ 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
					химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач		
Всего часов:			36	I	x	x	x

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Виды образовательных технологий

1.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Физика. Математика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. 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).

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных аудиториях. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекций хранятся на электронных носителях в кабинете заведующего кафедрой и могут быть дополнены и обновлены.

Большая часть **практических занятий** по математике проводится с использованием таблиц, схем алгоритмов решения разного вида задач, созданных для всех изучаемых тем. Лабораторные занятия проводятся по всем обозначенным в рабочей программе темам с использованием соответствующего учебного оборудования.

Для самостоятельной подготовки студента к занятию, а также для самостоятельной работы студентам на занятиях выдаются лаборантами кафедры методические указания к соответствующей лабораторной работе.

Тестовые задания в виде файла в формате MS Word, выдаются преподавателем для самоконтроля.

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи
2. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
3. Работа в малых группах - самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах

3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 22,2% от аудиторных семинарских и лабораторных занятий, т.е. 16 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
5	Раздел 5. Основы гидродинамики. Биореология, реология	х	3	х	3
5.1	Тема. Основы гидродинамики	Лабораторный практикум	3	Междисциплинарное обучение	3
8	Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в меди-	х	6	х	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	цине				
2	Тема 8.1. Ток в электролитах (физические обоснования гальванизации и электрофореза).		3	Работа в малых группах	3
3	Тема 8.2. Электромагнитные поля и волны.	Лабораторный практикум	3	Опережающая самостоятельная работа	3
	Раздел 10. Оптика	х	7	х	7
4	Тема 10.1. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	Лабораторный практикум	4	Междисциплинарное обучение	4
5	Тема 10.2. Взаимодействие света с веществом.	Лабораторный практикум	3		3
	Всего часов:	х	16	х	16

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту (согласно ОС-03-ПД 00.02-2016 «Положение о системе контроля качества обучения»).

По окончании изучения дисциплины «Физика. Математика» выставляется зачёт.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий по результатам сдачи контрольных точек (итоговая контрольная работа по математике, коллоквиумы по физике), а также выполнения обучающимися лабораторных работ.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, итоги контрольной работы и коллоквиумов и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

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. 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).
6. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).
 7. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
 8. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
 9. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
 10. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
 11. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
 12. 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.
 13. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
 14. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография. Аудиометрия.
 15. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
 16. Эффект Доплера.
 17. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
 18. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
 19. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
 20. 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.
 21. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
 22. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
 23. Понятие реологии, основные задачи реологии. Реологические свойства биологических тканей.
 24. Реологические свойства полимеров и эластомеров, использование их в стоматологии. Модели, описывающие свойства биологических тканей.
 25. Основные понятия биомеханики.
 26. Виды деформаций. Упругая деформация, закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела. Соотношение Пуассона.
 27. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
 28. Тепловое расширение твердых тел. Коэффициент линейного расширения.
 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. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Роторы напряженностей векторов E и H .
34. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
35. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
36. Классификация медицинской электронной аппаратуры по функциональному назначению и принципу действия.
37. Понятие электрического тока, электрической травмы и электрического удара. Действие электрического тока на организм в зависимости от силы тока, вида тока, частоты, длительности воздействия, пути прохождения по организму и т.д. Опасные и безопасные значения силы тока и напряжения.
38. Заземление и зануление аппаратуры. Основные требования электробезопасности при работе с мед. аппаратурой.
39. Надежность медицинской аппаратуры. Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов аппаратуры. Классификация мед. аппаратуры по надежности.
40. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
41. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах.
42. Недостатки линз (сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм).
43. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазе. Аккомодация, адаптация глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
44. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.
45. Специальные методы микроскопии: иммерсионный метод; метод темного поля, фазово-контрастный метод.
46. Определение цены деления окулярной шкалы
47. Определение размеров малых объектов с помощью микроскопа.
48. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
49. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны и температуры.
50. Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра.
51. Определение оптической плотности и концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра.
52. Применение фотоколориметрического анализа в медицине и биологии
53. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
54. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Применение люминесценции в биологии и медицине.
55. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни. Создание инверсной населенности.
56. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство, принцип действия лазера (рубиновый или гелий – неоновый лазер).
57. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.
58. Природа рентгеновского излучения и его источники (рентгеновская трубка).

59. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода.
60. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
61. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
62. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
63. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
64. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
65. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
66. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы.
67. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

4.1.2. Тестовые задания текущего контроля (примеры):

Примеры заданий текущего контроля знаний по математике

Раздел 1. Основы математического анализа

Тема 1.1

Найдите производные функций:

а) $y = 3x^2 + \cos(4x)$ Ответ: $y' = 6x - 4\sin(4x)$

б) $y = e^{x^2+4}$ Ответ: $y' = 2x \cdot e^{x^2+4}$

Решите задачу. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону: $s = 3 + 2t + t^2$ (м).

Найдите кинетическую энергию тела через 5с после начала движения.

Ответ: 288 Дж

Тема 1.2

1. Найти дифференциал функции $y = x \cdot \sin(3x^2)$

Ответ: $dy = \sin(3x^2) + x \cdot 6x \cdot \cos(3x^2)$

2. Вычислить абсолютную и относительную погрешности, допускаемые при вычислении объема цилиндра, если $V = \pi R^2 H$ и $R = (10,0 \pm 0,1) \text{ см}$, $H = (20,0 \pm 0,1) \text{ см}$.

Ответ: $V = (2000 \pm 50) \pi (\text{см}^3)$ $\delta = 2,5\%$

Тема 1.3

Найдите интегралы:

а) $\int (x^3 - 2e^x) dx$

Ответ: $\frac{x^4}{4} - 2e^x + C$

$$6) \int \sqrt{2x-3} dx$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{3}(2x-3)^{\frac{3}{2}} + C$$

Тема 1.4

Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y' = x^2$

$$\text{Ответ: } y = \frac{x^3}{3} + C$$

Раздел 2. Основы математической статистики

Тема 2.1

Результаты измерения массы тела 4-летних мальчиков представлены в таблице:

x_i , кг	14-16	16-18	18-20
m_i	9	11	3

Найти все числовые характеристики и изобразите данный вариационный ряд графически.

Тема 2.2

Приводятся результаты взвешивания одного и того же объема азота, выделенного из воздуха (в граммах): 2,3; 2,2; 2,4; 2,1; 2,2. Проведите статистическую обработку результатов измерения.

Примеры тестовых заданий текущего контроля знаний по физике

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.*

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.

3. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ

1) Поток рентгеновского излучения вычисляется по формуле:

$$а) \mu = k\lambda^3 z^3$$

2) Линейный коэффициент ослабления рентгеновского излучения можно представить следующим образом:

$$б) \Phi = \Phi_0 e^{-\mu d}$$

3) Закон Мозли выражается формулой:

$$в) \Phi = kIU^2 z$$

4) Первичный поток рентгеновского излучения ослабляется в веществе в соответствии с законом:

$$г) \sqrt{v} = A(z - B)$$

Ответ: 1-в, 2-а, 3-г, 4-б

4.1.3. Список тем рефератов:

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. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
17. Люминесцентные метки и зонды.
18. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
19. 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.	B	95-91	5

Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.			
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	E	65-61	3 (3-)

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.			
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 передача
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 итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОК-1	ПРИ РЕНТГЕНОТЕРАПИИ ПАЦИЕНТ ПОЛУЧИЛ ОБЛУЧЕНИЕ (В ГРЕЯХ): 30,30,35,30,40,35,30,40, 35,30,35,40,35,35 ОПРЕДЕЛИТЕ МЕДИАНУ ДАННОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО РЯДА а) 35 б) 30 в) 40 г) 14 д) 35,5	а)
ОПК-7	НАИБОЛЬШЕЙ ПРОНИКАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ а) α -излучение б) β -излучение в) γ -излучение г) рентгеновское излучение д) видимое излучение	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 «Медицина-Издательство СпецЛит» [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
	Интернет-ресурсы:	
	http://www.kemsma.ru/mediawiki/index.php/Кафедра_медицинской_и_биологической_физики_и_вышей_математики_КемГМУ	
	http://www.kemsma.ru/mediawiki http://www.studmedlib.ru http://rsmu.ru/pf_cmbf.html	

5.2. Учебно-методическое обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библио- теки Кем- ГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	Основная литература			
1	Математика [Электронный ресурс]: учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е.В. Греков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 304 с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» http://www.studmedlib.ru			100
2	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 656 с. -URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» - http://www.studmedlib.ru			100
	Дополнительная литература			
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	20	100
4	Лобоцкая, Н. Л. Основы высшей математики: учебник для мед вузов/Н.Л. Лобоцкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.	22.1 Л 683	20	100
5	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» http://www.studmedlib.ru			100

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	Математика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе специалитета по специальности «Стоматология» / Г. Н. Дадаева, О. В. Головки, Е. В. Салтанова; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 76 с - URL: «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru	-	-	100
2	Основы математического анализа и элементы математической статистики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе специалитета по специальности «Стоматология» / Г. Н. Дадаева, О. В. Головки, Е. В. Салтанова; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 73 с. - URL: «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru	-	-	100
3	Реферат и презентация по физике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования по программам специалитета «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», «Фармация» и программам бакалавриата «Сестринское дело» / Е. В. Салтанова, О. В. Головки; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и	-	-	100

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	высшей математики. - Кемерово : [б. и.], 2017. - 33 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			
4	Физика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе специалитета по специальности «Стоматология» / Г. Н. Дадаева, О. В. Головки, Е. В. Салтанова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 73 с. - URL: «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru	-	-	100
5	Физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для обучающихся по специальности «Стоматология» / В. И. Бухтоярова [и др.] ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики. - Кемерово : [б. и.], 2018. - 68 с. - URL: «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru	-	-	100

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				