Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной деятельности
профессор _____ А.Б. Ходжаян
« » 30 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	**Физика, математика**
Специальность	31.05.01 Лечебное дело
Направленность (специализация)	Медицинская и организационно-управленческая деятельность врача-лечебника
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2019

Всего ЗЕТ	- 4
Всего часов	- 144
Из них	
аудиторные занятия:	- 72
лекции	- 18
лабораторные занятия	- 18
практические занятия	- 36
Самостоятельная работа	-72
Промежуточная аттестация:	
контрольная работа	1 семестр
зачет	1 семестр

г. Ставрополь
2019 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: сформировать элементы общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимые при решении различных теоретических и практических задач физики, химии, биологии и ряда клинических дисциплин, а также будущей профессиональной деятельности врача общей практики.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;
- развить понимание смысла физических явлений, происходящих в живом организме;
- сформировать умение разбираться в принципах работы и устройстве физических приборов и аппаратов, применяемых в современной медицине;
- овладеть навыками безопасной эксплуатации медицинского и научного оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ОПОП, ее изучение осуществляется в 1 семестре. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования. Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- «Биохимия»;
- «Нормальная физиология»;
- «Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия»;
- «Патофизиология, клиническая патофизиология»;
- «Гистология, эмбриология, цитология»;
- «Микробиология, вирусология».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-7 **готовность к использованию основных физико-**химических, **математических** и иных естественно-научных **понятий и методов при решении профессиональных задач**	1. Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине. 2. Основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.	1. Производить расчеты по результатам эксперимента	1. Пользования измерительными приборами, вычислительными средствами.
Профессиональные компетенции			
ПК-21 способность к участию в проведении научных исследований	1. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры. 2. Основы техники без-	1. Пользоваться физическим оборудованием и медицинской аппаратурой.	1. Планирования эксперимента и интерпретации полученных экспериментальных данных 2. Статистической

	опасности при работе с медицинской аппаратурой.		обработки результатов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины		Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Групповые консультации	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
1	Раздел 1. Математика			27					2	34
1	Раздел 2. Физика		18	9		18			2	34
1	Промежуточная аттестация: контрольная работа									
1	Промежуточная аттестация: зачет									
	Итого по дисциплине:		18	36		18			4	68
	Часов 144	**Зач.ед. 4**	72					72		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
1 семестр		
Раздел 1. Математика		
ОПК-7 ПК-21	Тема 1. Дифференциальное исчисление	Введение Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. Производные и дифференциалы. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций.
	Тема 2. Интегральное исчисление	Понятия и основные свойства неопределённого и определенного интегралов. Правила инте-

		грирования. Вычисление неопределенных и определённых интегралов.
	Тема 3. Дифференциальные уравнения	Основные понятия дифференциальных уравнений. Методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка. Решение прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений.
	Тема 4. Элементы теории вероятностей	Понятие о доказательной медицине. Элементы комбинаторики. Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса). Формула Бернулли.
	Тема 5. Случайные величины и их основные характеристики	Функции распределения. Плотность вероятности. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики. Нормальный и экспоненциальный законы распределения непрерывных случайных величин.
	Тема 6. Элементы математической статистики	Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Сравнение средних значений двух нормально распределенных величин генеральных совокупностей.
Раздел 2. Физика		
ОПК-7 ПК-21	Тема 1. Биомеханика	Биомеханика поступательного и вращательного движения. Баллистокардиография. Механические свойства твердых тел. Законы упругой деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Механические свойства биологических тканей. Модель скользящих нитей. Уравнение Хила. Элементы механики опорно-двигательного аппарата человека.
	Тема 2. Гидродинамика	Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Реологические свойства крови. Физические основы

		гемодинамики. Модели кровообращения. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения (АИК).
	Тема 3. Акустика	Механические колебания. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера и его применение в медицине. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики звука, их связь с объективными характеристиками. Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Ультразвук, физические основы его применения в медицине.
	Тема 4. Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез	Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта. Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка. Понятие о потенциале покоя биологической мембраны. Равновесный потенциал Нернста. Проницаемость мембран для ионов. Модель стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Катца. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны. Механизмы формирования и распространения потенциала действия. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена. Генез ЭКГ в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.
	Тема 5. Электродинамика	Электрическое и магнитное поля. Электрический диполь и его поле. Электрический диполь в однородном и неоднородном электрическом поле. Токовый диполь. Поляризация диэлектриков. Постоянный электрический ток. Физические основы гальванизации и электрофореза. Переменный ток. Цепь переменного тока с активным и емкостным сопротивлениями. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты (физическое обоснование высокочастотной электротерапии, электрохирургии, диатермокоагуляции, индуктотермии, УВЧ, ДМВ, СМВ и КВЧ – терапии).
	Тема 6. Основы медицинской электроники	Основные понятия медицинской электроники. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской аппаратурой. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной меди-

		цинской аппаратурой. Надежность медицинской аппаратуры. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах.
	Тема 7.Оптика	Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Оптическая система глаза. Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии (масляная иммерсия, темное поле, фазовый контраст). Рефрактометрия. Волоконная оптика. Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Поляризация. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Медицинская рефрактометрия, концентрационная колориметрия, нефелометрия и спектроскопия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность.
	Тема 8. Квантовая физика	Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотомерия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры фотолюминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Лазеры и их применение в медицине. Понятие о фотобиологических процессах. Избирательность действия света, спектры действия фотобиологических процессов. Медицинский эффект видимого и ультрафиолетового света.
	Тема 9. Ионизирующее излучение	Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α, β, γ-излучения с веществом. Радиолиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Мощность дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения. Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магниторезонансная томография, позитрон-эмиссионная томография. Заключение. Краткий итог изученного материала. Задачи на предстоящую аттестацию.