

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 05.11.2024 13:11:05
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ инженерный _____

Кафедра _____ математики, физики и системного анализа _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине _____ Б1.О.61 Медицинская электроника _____

по специальности _____ 30.05.03 Медицинская кибернетика _____

квалификация _____

выпускника _____ Врач-кибернетик _____

форма обучения _____ Очная _____

год начала подготовки _____ 2023 г. _____

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат физико-математических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Демина Т.И.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Математики, физики и системного анализа
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
« 19 » 06 2023 г.

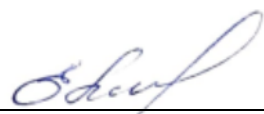

(подпись)

Демина Т.И.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

« 19 » 06 2023 г.

Председатель
учебно-методического
совета специальности
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Лялюкова Е.А.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
« 20 » 06 2023 г.


(подпись)

Беслангурова З.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ
« 20 » 06 2023 г.


(подпись)

Чудесова Н.Н.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по специальности


(подпись)

Лялюкова Е.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: является формирование у студентов комплекса профессиональных знаний о структуре современной медицинской электроники и работе её основных частей, приобретение навыков и умений, необходимых для решения конкретных задач, возникающих в процессе разработки и эксплуатации медицинской аппаратуры различного функционального назначения.

Задачи дисциплины:

- формирование и углубление представлений о физических принципах работы
- различных электронных узлов, применяемых в медицинской технике;
- формирование представлений о физических процессах, протекающие в разнообразных приборах и их основных узлах;
- овладение методами и навыками экспериментального подбора основных узлов первичных преобразователей, а также их использование в составе сложного медицинского аппарата или прибора;
- формирование представлений о назначении различных узлов входящих в состав медицинских приборов различного функционального назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по специальности

Учебная дисциплина Б1.О.61 «Медицинская электроника» входит в раздел основной части ОПОП по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

«Медицинская электроника» является одной из базовых дисциплин, которая взаимосвязана с дисциплинами: «Современные информационные технологии»; «Цифровые технологии в медицинской диагностике»; «Информационные медицинские системы»; «Математическая статистика»; «Информатика, медицинская информатика»; «Методы функциональной диагностики»; «Квантовая физика»; «Цифровые технологии в медицинской диагностике»; «Методы клинической лабораторной диагностики»; «Теоретические основы кибернетики».

Основные положения дисциплины необходимы для изучения дисциплин: «Методы клинической лабораторной диагностики», «Методы функциональной диагностики», «Лучевая диагностика и терапия», «Информационные медицинские системы», «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях», «Производственная практика: преддипломная практика»; а также для подготовки к «Государственному экзамену», «Подготовке и защиты выпускной квалификационной работы».

3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное

оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;

ОПК-3.1 Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач.

ОПК-6 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности;

ОПК-6.1 Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- как происходит получение, передача и обработка медико-биологической информации с помощью электронной аппаратуры.
- устройство и принцип действия современной диагностической и электронной измерительной аппаратуры.
- назначение аналоговых и цифровых микросхем, входящих в структуру ЭВМ.
- основные типы и схемы включения электродов, микроэлектродов, механо-электрических преобразователей, термодатчиков и фотоприемников, используемых в диагностической аппаратуре и для научных исследований.

Уметь:

- грамотно выбрать электронную аппаратуру для решения поставленных задач в области медико-биологических исследований и диагностики, согласовать отдельные блоки установки между собой.
- разработать простейшие устройства для согласования и ввода получаемой информации в ЭВМ,
- грамотно пользоваться справочной литературой по электронно-измерительным приборам и по электронным компонентам и литературой по современной схемотехнике.

Владеть:

- навыками использования электронно-измерительной и медицинской аппаратуры.
- навыками изготовления в условиях медико-биологической лаборатории несложных устройств для получения, обработки и регистрации медицинской информации.
- навыками практического монтажа электронных схем.
- применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины

Должен демонстрировать способность и готовность:

- грамотно выбрать электронную аппаратуру для решения поставленных задач в области медико-биологических исследований, согласовать отдельные блоки установки между собой.
- разработать простейшие устройства для согласования и ввода получаемой информации в ЭВМ,
- грамотно пользоваться справочной литературой по электронно-измерительным приборам и по электронным компонентам и литературой по современной схемотехнике.
- использовать электронно-измерительную и медицинскую аппаратуру.
- применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины

.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		3
Контактные часы (всего)	51.25/1.8	51.25/1.8
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,6	17/0,6
Практические занятия (ПЗ)	34/0,86	34/0,86
Семинары (С)		
Клинические занятия (КЗ)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	56,75/1,1	56,75/1,1
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Изучение разделов и тем дисциплины, вынесенных за рамки практических занятий.	15/0,41	15/0,41
2. Оформление рефератов	15/0,41	15/0,41
	26/1,5	26/1,5
Контроль (всего)		
Форма промежуточной аттестации:		
Зачет (5)		зачет
Общая трудоемкость	108/3	108/3

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения по дисциплине «Медицинская электроника» учебным планом специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» не предусмотрено.

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной и воспитательной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	КПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
	3 семестр								
1.	Тема 1. Введение в медицинскую электронику	1-2	2	5				8	Блиц-опрос, устное собеседование
2.	Тема 2. Электрический сигнал в линейных цепях.	3-4	3	5				8	Блиц-опрос, устное собеседование
3.	Тема 3. Электрический сигнал в нелинейных цепях.	5-6	3	6				8	Блиц-опрос, устное собеседование
4.	Тема 4. Элементы теории надежности	7-9	3	6				8	Блиц-опрос, устное собеседование
5.	Тема 5. Электроды и датчики в медико-биологической практике	10-14	3	6				8	Блиц-опрос, устное собеседование
6.	Тема 6. Современная электронная аппаратура	15-16	2	6				8,75	Блиц-опрос, устное собеседование
7.	Приборы и методы медицинских исследований	17	1	-				-	Беседа, групповое мероприятие
8.	Промежуточная аттестация	18				0,25			Зачет в устной форме
	ИТОГО:		17	34		0,25		56,75	

5.3.Содержание разделов дисциплины «Медицинская электроника», образовательные технологии лекционный курс

№ п\п	Наименование темы дисциплины	Трудоемк ость (часы/ зач.ед.)	Содержание	Формируе мые компетен ции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовател ьные технологии
3 семестр						
Тема1	Введение в медицинскую электронику	2/0,05	История развития электроники. Принципиальные схемы получения биомедицинской информации и данных. Современное состояние медицинской аппаратуры. Роль электронной аппаратуры в современной медицине - примеры: особенности применения. Электробезопасность. Надежность медицинской электронной аппаратуры. Лабораторное занятие. Роль электронной аппаратуры в современной медицине? примеры: особенности применения. Электробезопасность.	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: история развития электроники. Принципиальные схемы получения биомедицинской информации и данных. Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений	Слайд-лекция
Тема 2	Электрический сигнал в линейных цепях	2/0,05	Электрический сигнал и медицинская информация. Квазипериодические сигналы. Линейные двухполюсники в цепи гармонического сигнала. Спектр фаз и спектр амплитуд периодического напряжения. Импульсные сигналы.	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: электрический сигнал в линейных цепях; Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками	Слайд-лекция

			Прямоугольные импульсы и их искажения в линейных цепях. Лабораторное занятие. Решение задач по расчету цепей постоянного тока.		расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений	
Тема 3	Электрический сигнал в нелинейных цепях.	2/0,05	Нелинейные элементы. Вольтамперные характеристики двухполюсников. Сопротивление нелинейного элемента по постоянному току и его дифференциальное сопротивление. Полупроводниковые двухполюсники. Основные типы полупроводниковых элементов и их маркировка. Области применения полупроводниковых двухполюсников. Биполярные транзисторы. Вольтамперные характеристики транзисторов. Лабораторное занятие. Решение задач по расчету цепей переменного тока. Разложение сигналов в ряд Фурье. Фильтрация сигналов.	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: электрический сигнал в нелинейных цепях Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений	Слайд-лекция

Тема 4	Элементы теории надежности	2/0,05	Введение в теорию надежности. Основные термины и определения. Понятие дефекта, неисправности, отказа оборудования. Методы повышения отказоустойчивости медицинской аппаратуры. Классификация отказов и степени надежности медицинских аппаратов, оборудования и приборов. Электро-безопасность медицинского оборудования.	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: элементы теории надежности Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений	Слайд-лекция
Тема 5	Электроды и датчики в медико-биологической практике	2/0,05	Электроды и микроэлектроды. Электроды электрокардиографов и электро-энцефалографов. Металлические и стеклянные микроэлектроды для регистрации внутриклеточных и мембранных потенциалов. Механоэлектрические преобразователи в медицине. Датчики неэлектрических величин, регистрируемых электронными приборами. Электронные медицинские термометры. Основные типы термоэлектрических преобразователей. Области применения термодатчиков в	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: электроды и датчики в медико-биологической практике Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических	Слайд-лекция

			медицине. Фотодатчики и их использование в медицинской аппаратуре. Радиационные и фотоэлектрические приборы для фотометрических измерений и для регистрации инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Электронные измерительные приборы. Объекты электронных измерений Лабораторное занятие. Решение задач по расчету прохождения электрического тока через организм и его ткани. Особенности прохождения постоянного и переменного тока.		измерений	
Тема 6	Современная электронная аппаратура	2/0,05	Классификация, обозначение и основные характеристики электронных измерительных приборов. Физиотерапевтическая электронная аппаратура. Оптические квантовые генераторы. Электронные стабилизаторы в мед. технике. Электронные измерительные приборы измерительные приборы. Объекты электронных измерений Оптико-термические методы диагностики. Спектрофотометрия. Томография. Оптоакустические методы. Пульсоксиметрия. Капнография. Масс-спектрометрия. Жидкостная хроматография биомолекул. Калориметрические	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: современную электронную аппаратуру Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений комплексы ЛГ .	Слайд-лекция

			методы диагностики. Рентгеноструктурный анализ. Флюорография. Рентгенография. Маммография. Электромагнитные методы диагностики и лечения. Метод контроля потенциалов. Метод регистрации сопротивления. Энцефалография. Кардиография. Реография. Электромиография. Метод магнитного резонанса. Мониторинг дыхания и работы сердца. Комплексные микропроцессорные диагностические аппараты. Электронная тонометрия. УЗИ. Токи Фуко. Электронные зонды			
Тема 7	Приборы и методы медицинских исследований	1/0,02	Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов. Электробезопасность медицинской аппаратуры. Надежность медицинской аппаратуры. Структурная схема съема, передачи и регистрации медикобиологической информации. Электроды для съема медико-биологической информации. Датчики медикобиологической информации. Усилители. Характеристики усилителя. Особенности усиления биоэлектрических сигналов. Генераторы, их классификация и использование в медицине	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: электробезопасность медицинской аппаратуры. Надежность медицинской аппаратуры Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмери- тельными приборами и	Беседа Лекция- дискусия

					аппаратурой для радиотехнических измерений	
Тема 8	Промежуточная аттестация	-	Зачет в устной форме	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Знать: история развития электроники. Принципиальные схемы получения биомедицинской информации и данных. Уметь: проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей; Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений	Устное собеседование
	Итого:	17/0,47				

5.4. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Тема 1. Введение в медицинскую электронику	Элементы электрических цепей. Топологические понятия. Основные законы электрических цепей. Основные законы магнитных цепей. Базовые законы электротехники. Расчет простейших делителей из RC-цепей. Практические выводы для медицинской техники и приборостроения. Основные понятия. Способы представления синусоидальных электрических величин.	5/0,13
2.	Тема 2. Электрический сигнал в линейных цепях.	Фазовые соотношения между током и напряжением. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока. Баланс мощностей. Расчёт электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Четырёхполюсники. Практические выводы для медицинской техники и приборостроения.	5/0,13
3.	Тема 3. Электрический сигнал в нелинейных цепях.	Преобразования сигналов. Классы нелинейных элементов. Режимы работы нелинейного элемента. Методы аппроксимации. Воздействие сигналов различных видов на нелинейный элемент. Основные преобразования сигналов в нелинейных электрических цепях и линейных цепях с переменными параметрами. Практические выводы для медицинской техники и приборостроения. Воздействие узкополосного сигнала на безинерционный нелинейный элемент. Воздействие АМ-сигнала на Н.Э. Воздействие сигнала со сложным спектром. Практические выводы для медицинской техники и приборостроения.	6/0,13
4.	Тема 4. Элементы теории надежности	Введение в теорию надежности. Основные термины и определения. Понятие дефекта, неисправности, отказа оборудования. Методы повышения отказоустойчивости медицинской аппаратуры. Классификация отказов и степени надежности медицинских аппаратов, оборудования и приборов. Электробезопасность медицинского оборудования.	6/0,13
5.	Тема 5. Электроды и датчики в медико-биологической практике	Электроды и микроэлектроды. Электроды электрокардиографов и электроэнцефалографов. Металлические и стеклянные микроэлектроды для регистрации внутриклеточных и мембранных потенциалов. Механоэлектрические преобразователи в медицине. Датчики неэлектрических величин, регистрируемых	6/0,13

№ п/п	№ раздела дисциплины	Практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
		электронными приборами. Электронные медицинские термометры. Основные типы термоэлектрических преобразователей. Области применения термодатчиков в медицине. Фотодатчики и их использование в медицинской аппаратуре. Радиационные и фотоэлектрические приборы для фотометрических измерений и для регистрации инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Электронные измерительные приборы. Объекты электронных измерений.	
6.	Тема 6. Современная электронная аппаратура	Физиотерапевтическая электронная аппаратура. Оптические квантовые генераторы. Электронные стабилизаторы в мед. технике. Электронные измерительные приборы. Объекты электронных измерений. Оптико-термические методы диагностики. Спектрофотометрия. Томография. Оптоакустические методы. Пульсоксиметрия. Капнография. Масс-спектрометрия. Жидкостная хроматография биомолекул. Калориметрические методы диагностики. Рентгеноструктурный анализ. Флюорография. Рентгенография. Маммография. Электромагнитные методы диагностики и лечения. Метод контроля потенциалов. Метод регистрации сопротивления. Энцефалография. Кардиография. Реография. Электромиография. Метод магнитного резонанса. Мониторинг дыхания и работы сердца. Комплексные микропроцессорные диагностические аппараты. Электронная тонометрия. УЗИ. Токи Фуко. Электронные зонды.	6/0,13
Итого:			34/0,45

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Тема 1. Введение в медицинскую электронику	Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям написание рефератов решение задач	1-2 нед	7/0,19
2.	Тема 2. Электрический сигнал в линейных цепях.	Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям написание рефератов решение задач ситуационных задач	3-4 нед	7/0,19
3.	Тема 3. Электрический сигнал в нелинейных цепях.	Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям написание рефератов решение задач ситуационных задач	5-6 нед	7/0,19
4.	Тема 4. Элементы теории надежности	Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям написание рефератов решение задач ситуационных задач	7-9 нед	6/0,13
5.	Тема 5. Электроды и датчики в медико-биологической практике	Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям написание рефератов решение задач ситуационных задач	10-13 нед	6/0,13
6.	Тема 6. Современная электронная аппаратура	Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям написание рефератов решение задач ситуационных задач	15-17 нед	6,75/0,13
Итого:				56,75/1,56

5.8. Календарный план воспитательной работы по дисциплине «Медицинская электроника»

Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения	Ответственный	Достижения обучающихся
Декабрь, 2024г, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция: «Приборы и методы медицинских исследований»	групповая		Сформированность ОПК-3.1 ОПК-6.1

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

6.1. Методические указания (собственные разработки)

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Бакалов, В. П. Медицинская электроника: основы биотелеметрии : учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/514565> (дата обращения: 15.02.2023).
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / Ремизов А. Н. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
3. Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Медицинская электроника»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;	
ОПК-3.1 Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач;	

5,6	<i>Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика</i>
7	<i>Офтальмология</i>
8	<i>Оториноларингология</i>
7	<i>Неврология</i>
С	<i>Нейрохирургия</i>
9,А	<i>Психиатрия, медицинская психология</i>
8,9	<i>Акушерство и гинекология</i>
8,9	<i>Педиатрия</i>
7,8	<i>Факультетская терапия</i>
А	<i>Профессиональные болезни</i>
9,А	<i>Госпитальная терапия, эндокринология</i>
А	<i>Инфекционные болезни</i>
В	<i>Фтизиатрия</i>
А,В,С	<i>Поликлиническая терапия</i>
5,6	<i>Общая хирургия, лучевая диагностика</i>
С	<i>Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия</i>
7,8	<i>Факультетская хирургия</i>
7	<i>Урология</i>
9,А,А	<i>Госпитальная хирургия</i>
9	<i>Стоматология</i>
А	<i>Онкология, лучевая терапия</i>
А,В	<i>Травматология, ортопедия</i>
С	<i>Клиническая лабораторная диагностика</i>
А	<i>Медицина катастроф</i>
5	<i>Компьютерный анализ медицинских данных и изображений</i>
3	<i>Медицинская электроника</i>
С	<i>Преддипломная практика</i>
С	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
С	<i>Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)</i>

ОПК-6 <i>Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности</i>	
ОПК-6.1 <i>Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач</i>	
5	<i>Компьютерный анализ медицинских данных и изображений</i>
3	<i>Медицинская электроника</i>
6	<i>Биоинформатика</i>
7,8	<i>Теоретические основы кибернетики</i>
9,А	<i>Медицинские информационные системы</i>
А	<i>Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)</i>
С	<i>Преддипломная практика</i>
С	<i>Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена</i>
С	<i>Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи; ОПК-3.1 Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач;					
Знать: диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Блиц-опрос, кейс-задачи, контрольные вопросы и задания к текущим занятиям; вопросы к зачету
Уметь: применять диагностическое оборудование для решения профессиональных задач;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении	Успешное и систематическое применение	

цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений			навыков допускаются пробелы	навыков	
ОПК-3.2 Применяет лечебное оборудование для решения профессиональных задач.					
Знать: диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Блиц-опрос, кейс-задачи, контрольные вопросы и задания к текущим занятиям; вопросы к зачету
Уметь: применять лечебное оборудование для решения профессиональных задач.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: первичными навыками расчета характеристик электронных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении	Успешное и систематическое применение	

цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений			навыков допускаются пробелы	навыков	
ОПК-6 <i>Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности</i>					
ОПК-6.1 <i>Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач</i>					
Знать: информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Блиц-опрос, кейс-задачи, контрольные вопросы и задания к текущим занятиям; вопросы к зачету
Уметь: применять современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

решения профессиональных задач					
Владеть: навыками информационных технологий и специализированным программным обеспечением для решения профессиональных задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации

1. Общая структура медицинской измерительной системы.
2. Общее понятие датчик, их виды, принципы работы.
3. Преобразование сигнала сенсора.
4. Прямые и косвенные измерения.
5. Принципы работы датчиков смещения.
6. Датчики температуры.
7. Оптоволоконные датчики.
8. Входные цепи медицинских приборов.
9. Наиболее часто встречающиеся искажения сигналов во входных цепях медицинских приборов.
10. Механизм возникновения электрических наводок во входных цепях измерительных приборов.
11. Основные меры борьбы с электрическими наводками.
12. Блоки питания медицинской техники, их виды и основные характеристики.
13. Выпрямители, их виды и работа.
14. Различные фильтры и принципы их работы.
15. Стабилизаторы, регулируемые и не регулируемые. Выходные и нагрузочные характеристики блока питания.
16. Широтно – импульсная модуляция и её применение.
17. Операционные усилители и их применение в медицинском приборостроении.
18. Изолирующий усилитель. Дифференциальный усилитель, инструментальный усилитель.
19. Инвертор и его применение.
20. Электромеханические приборы, применяемые в медицинском приборостроении.
21. Ультразвуковые медицинские излучатели.
22. Графические дисплеи, их работа и применение.
23. Полупроводниковые источники излучения.
24. Лазеры и лазерные медицинские установки.
25. Приемники и преобразователи света в электрический сигнал.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Напряжение, ток, сопротивление
2. Делитель напряжения
3. Сигналы. Виды сигналов
4. Измерительные преобразователи (датчики) и их классификация
5. Типовая структура систем сбора данных
6. Контакт электрода с кожей
7. Электрическая модель биологических объектов
8. Входные цепи усилителей биопотенциалов
9. Обратная связь и операционные усилители

10. Контактные преобразователи
11. Реостатные преобразователи
12. Резистивные преобразователи на основе р-п переходов
13. Тензорезисторы
14. Принципы построения
15. Источники оптического излучения
16. Приёмники оптического излучения
17. Примеры оптоэлектронных преобразователей
18. Типы тепловых преобразователей
19. Терморезистивные преобразователи
20. Термоэлектрические преобразователи (термопары)
21. Аналоговые и цифровые сигналы
22. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
23. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
24. Пассивные и активные фильтры
25. Генераторы сигналов
26. Модуляторы
27. Фазочувствительные детекторы

Тестовый контроль для текущей аттестации

1. ДАТЧИКИ - УСТРОЙСТВА, КОТОРЫЕ ПРЕОБРАЗУЮТ:

- a) малые напряжения в напряжения большей величины
- b) электрические величины в неэлектрические
- c) неэлектрические величины в электрические

2. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ:

- a) представление медико-биологической информации в форме, удобной для восприятия
- b) преобразование световой энергии в энергию электрического тока
- c) преобразование неэлектрических величин в электрические

3. ГЕНЕРАТОР СИНУСОИДАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ:

- a) импульсных колебаний
- b) гармонических электромагнитных колебаний
- c) электромагнитных колебаний сложной формы

4. ПРИ ПОМЕЩЕНИИ ОБЪЕКТА МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ В АППАРАТЕ УВЧТЕРАПИИ:

- a) нарушается амплитудное условие генерации
- b) изменяется собственная частота контура пациента
- c) изменяется собственная частота колебаний колебательного контура генератора

5. ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МАЛЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ БОЛЬШЕЙ ВЕЛИЧИНЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- a) датчики
- b) усилители
- c) генераторы
- d) регистрирующие устройства

6. ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ ОТ ЧАСТОТЫ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ПОСТОЯНСТВЕ ЕГО АМПЛИТУДЫ НАЗЫВАЕТСЯ:

- a) входной характеристикой
- b) амплитудной характеристикой
- c) частотной характеристикой
- d) полосой пропускания

7. ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ПАУЗЫ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА НАЗЫВАЕТСЯ:

- a) интервал времени от начала импульса до начала следующего импульса
- b) интервал времени от конца импульса до начала следующего импульса
- c) интервал времени от начала импульса до конца этого импульса

8. ИМПУЛЬСНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ МУЛЬТИВИБРАТОРОМ, МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ:

- a) терапии
- b) диагностики
- c) терапии и диагностики

9. ГЕНЕРАТОРЫ СИНУСОИДАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ СОСТАВЛЯЮТ ОСНОВУ:

- a) аппаратов для гальванизации
- b) аппаратов для УВЧ - терапии
- c) аппаратов для электрофореза

10. К УСТРОЙСТВАМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ОТНОСЯТСЯ:

- a) самописцы
- b) источники переменного тока
- c) датчики
- d) усилители

11. УСИЛИТЕЛЬ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ:

- a) аппарата УВЧ-терапии
- b) электроэнцефалографа
- c) аппарата для гальванизации
- d) генератора синусоидальных колебаний

12. УСЛОВИЯ УСИЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ БЕЗ ИСКАЖЕНИЙ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ:

- a) входной характеристики усилителя
- b) амплитудной и частотной характеристик усилителя
- c) выходной характеристики усилителя

13. КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЧАСТОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА В ПРЕДЕЛАХ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ:

- a) остаётся постоянным
- b) уменьшается
- c) увеличивается

14. ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА ЯВЛЯЕТСЯ:

- a) контур пациента
- b) генератор синусоидальных колебаний
- c) электронный усилитель

15. ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ИМПУЛЬСА НАЗЫВАЕТСЯ:

- a) интервал времени от начала одного импульса до начала следующего импульса
- b) интервал времени от начала импульса до конца этого импульса
- c) интервал времени, в течение которого напряжение нарастает до максимального значения

16. ПРОСТЕЙШАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИБОРА МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОИТ ИЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ УСТРОЙСТВ:

- a) генератор → преобразователь → усилитель
- b) устройство съёма → электронный усилитель → устройство отображения информации

с) электронный усилитель → датчик → самописец

17. ПРИ УСИЛЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ УСИЛИТЕЛЕМ:

- а) не должна изменяться форма усиливаемых сигналов
- б) не должна изменяться амплитуда усиливаемых сигналов
- с) не должна изменяться мощность усиливаемых сигналов
- д) должно быть изменение частоты усиливаемого сигнала

18. ПРИ УВЧ – ТЕРАПИИ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ НА ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) электромагнитные волны
- б) переменное электрическое поле
- с) переменное магнитное поле
- д) переменный электрический ток
- е) постоянный электрический ток

19. ПРИ ДИАТЕРМИИ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ НА ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) электромагнитные волны
- б) переменное электрическое поле
- с) переменное магнитное поле
- д) переменный электрический ток
- е) постоянный электрический ток

20. ПРИ ИНДУКТОТЕРМИИ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ НА ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) электромагнитные волны
- б) переменное электрическое поле
- с) переменное магнитное поле
- д) переменный электрический ток
- е) постоянный электрический ток

21. ПРИ СМВ И ДМВ – ТЕРАПИИ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ НА ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) электромагнитные волны
- б) переменное электрическое поле
- с) переменное магнитное поле
- д) переменный электрический ток
- е) постоянный электрический ток

22. ПРИ ГАЛЬВАНИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ НА ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) электромагнитные волны
- б) переменное электрическое поле
- с) переменное магнитное поле
- д) переменный электрический ток
- е) постоянный электрический ток

Типовые задачи:

Типовые задачи:

1. Выпрямительный диод имеет допустимое обратное напряжение -100В и падение напряжения в прямом направлении +1В. Какую амплитуду должно иметь приложенное к нему гармоническое колебание, чтобы получить на выходе однополярное (выпрямленное) напряжение?

2. На диоде марки ДЗ12 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,4 В прямой ток увеличивается с 3 до 16 мА. Каково дифференциальное

сопротивление этого диода?

3. Рассчитать сопротивление R_6 балластного резистора в схеме параметрического стабилизатора напряжения, выполненного на кремниевом стабилитроне КС210Ж. Входное напряжение изменяется от $U_{\min} = 13 \text{ В}$ до $U_{\max} = 19 \text{ В}$. Сопротивление нагрузочного резистора $R_H = 1,8 \text{ кОм}$.

4. В биполярном транзисторе $I_K = 10 \text{ мА}$, $I_{\Sigma} = 10,5 \text{ мА}$. Определить коэффициенты передачи тока α и β , если тепловым током можно пренебречь.

5. По выходным характеристикам транзистора КТ315В определить β и $i_{кз}$ в рабочей точке, если $I_k = 25 \text{ мА}$, а рассеиваемая на коллекторе мощность $P_K = 150 \text{ мВт}$.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения – цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность – использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность – одинаково доброжелательное отношение во всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность – тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их национальному, этническому, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний студента при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее – 50% тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем, на 50% тестовых заданий.

Требования к содержанию и структуре реферата

Реферат - письменный доклад или выступление по определённой теме, в котором сделан обзор нескольких литературных источников и представлено собственное видение темы.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, наличие заголовков к частям текста и их соответствие содержанию, логичность, связность работы, выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование, оптимальное количество и качество собственных выводов (своего мнения), заключений, наличие дальнейших перспектив в работе; список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Необходимые требования к оформлению реферата – это наличие и правильность оформления титульного листа, списка литературы, соблюдение рекомендуемого объема работы, использование определенного типа и размера шрифта, единство стиля оформления работы. Наличие нумерации страниц (за исключением титульного листа), ссылок на используемую литературу, предоставление дополнительной информации в приложении, использование научного стиля в изложении материала, орфографическая и пунктуационная грамотность.

Критерии оценивания реферата

Оценка **«отлично»** выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию; в частности: тема освещена, лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если тема реферата не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

Требования к выполнению ситуационных задач

Ситуационные задачи – это задачи, позволяющие ученику осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное

предметное знание. Зачастую требуется знание нескольких учебных предметов. Кроме этого, такая задача имеет не традиционный номер, а красивое название, отражающее ее смысл. Обязательным элементом задачи является проблемный вопрос, который должен быть сформулирован таким образом, чтобы ученику захотелось найти на него ответ.

Ситуационные задачи близки к проблемным и направлены на выявление и осознание способа деятельности. При решении ситуационной задачи учитель и студенты преследуют разные цели: для студента – найти решение, соответствующее данной ситуации; для учителя – освоение студентами способа деятельности и осознание его сущности.

Методика разработки ситуационных задач: первый подход – построение задачи на основе соответствующих вопросов учебника; второй подход основан на выделенных типах практико-ориентированных задач, которые необходимо научиться решать каждому ученику, третий подход основан на проблемах реальной жизни, познавательная база решения которых закладывается в соответствующих учебных дисциплинах; четвертый подход обусловлен необходимостью отработки предметных знаний и умений, но не на абстрактном учебном материале, а на материале, значимом для студента.

Решение ситуационных задач осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) студента по решению практической ситуационной задачи. Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает устно.

Эффективным интерактивным способом решения задач является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема материала, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременным разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения задач анализируется понимание студентом конкретной ситуации, правильность применения норм семейного права, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки правоприменительного материала.

Критерии оценки знаний студента при проведении ситуационных задач:

Оценка «**отлично**» - выставляется, если студент ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой формулу, правило, закономерность, явление;

Оценка «**хорошо**» - выставляется, если студент ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулу, правило, закономерность, явление;

Оценка «**удовлетворительно**» - выставляется, если студент изложил условие задачи, но решение обосновал общей ссылкой на формулу, правило, закономерность, явление;

Оценка «**неудовлетворительно**» - выставляется, если студент не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой формулу, правило, закономерность, явление.

При решении ситуационных задач разрешено пользоваться табличными, нормативными, специализированными управленческими, вероятностно-статистическими, экономико-финансовыми справочными материалами.

Требования к проведению зачета

Зачет – это форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

На зачете проверяются знания студентов. При отборе материала для опроса на зачете исходят из оценки значимости данного программного вопроса в общей системе учебного предмета. На зачет необходимо выносить следующее: материал, составляющий основную

теоретическую часть данного зачетного раздела, на основе которого формируются ведущие понятия курса; фактический материал, составляющий основу предмета; решение задач, ситуаций, выполнение заданий, позволяющих судить об уровне умения применять знания; задания и вопросы, требующие от учащихся навыков самостоятельной работы, умений работать с учебником, пособием.

Принимая зачеты, преподаватель получает информацию не только о качестве знаний отдельных студентов, но и о том, как усвоен материал группы в целом. Важно выяснить, какие вопросы усвоены студентами, над чем следует дополнительно поработать, какими умениями студенты пока не смогли овладеть. Поэтому отбираются вопросы, которые в совокупности охватывают все основное содержание зачетного раздела, при решении которых, можно видеть, как учащиеся овладели всеми умениями, запланированными при изучении данного зачетного раздела.

Зачет проводится в устной форме по дисциплине по нескольким разделам.

Критерии оценки знаний студента на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительные вопросы.

Требования к проведению экзамена

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Экзамен проводится в объеме программы учебной дисциплины. Форма и порядок проведения экзамена определяются кафедрой. Для проведения экзамена на кафедре разрабатываются:

- экзаменационные билеты, количество которых должно быть больше числа экзаменуемых студентов учебной группы;
- практические задания, решаемые на экзамене;
- перечень средств материального обеспечения экзамена (стенды, плакаты, справочная и нормативная литература и т.п.)

Материалы для проведения экзамена обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заместителем начальника университета по учебной работе не позднее 10 дней до начала экзаменационной сессии.

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

Предварительное ознакомление студентов с экзаменационными билетами не разрешается

Экзамен принимается заведующим кафедрой и доцентами. В отдельных случаях с разрешения заведующего кафедрой в помощь основному экзаменатору могут привлекаться преподаватели, ведущие семинарские и практические занятия.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение

уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Бакалов, В. П. Медицинская электроника: основы биотелеметрии : учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/514565> (дата обращения: 15.02.2023).
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / Ремизов А. Н. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки — Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Раздел/тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемы е компетенции
Тема 1. Введение в медицинскую электронику	Лекция, конспектирование и приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-3.1 ОПК-6.1
Тема 2. Электрически й сигнал в линейных цепях.	Лекция, конспектирование и приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-3.1 ОПК-6.1
Тема 3. Электрически й сигнал в нелинейных цепях.	Лекция, конспектирование и приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-3.1 ОПК-6.1

Тема 4. Элементы теории надежности	Лекция, конспектирование и приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-3.1 ОПК-6.1
Тема 5. Электроды и датчики в медико- биологической практике	Лекция, конспектирование и приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-3.1 ОПК-6.1
Тема 6. Современная электронная аппаратура	Лекция, конспектирование и приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-3.1 ОПК-6.1

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение:

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения.

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2015	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015
Adobe Reader	Бесплатно, бессрочный
K-Lite Codec Pack, Codec Guide	Бесплатно, бессрочный
OCWindows, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО

10.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru>
4. Консультант Плюс – справочная правовая система <http://consultant.ru>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Киберленинка <http://cyberleninka.ru>
7. Национальная электронная библиотека <http://www.нэб.пф.>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант врача» <http://www.studentlibrary.ru/>

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для	Специальные помещения	
проведения занятий лекционного типа: 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина, дом № 177 (3-5): учебная мебель на 86 посадочных мест, интерактивная доска, мультимедийное оборудование	Лаборатория электричества и магнетизма (1-221): комплект оборудования для проведения экспериментов «Оптика», наглядные пособия. 385000, РА, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики (1-228): комплект оборудования для проведения экспериментов «Механика», наглядные пособия. 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 Отделения АРКБ	1. Microsoft Office Word 2016г. от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 2. Adobe Reader . Бесплатно, бессрочный. 3. K-Lite Codec Pack, Codec Guide. Бесплатно, бессрочный. 4. OCWindows, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный. 5. 7-zip.org. GNU LGPL. 6. Офисный пакет WPSOffice. Свободно распространяемое ПО.
Помещения для самостоятельной работы.		
Учебные аудитории для самостоятельной работы: 1. Читальный зал научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГТУ»: корпус 1, 3 этаж, ул. Первомайская 191. 2. Компьютерный класс, читального зала научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГТУ»: корпус 1, 3 этаж, ул. Первомайская ,191.	Мебель для аудиторий. Библиотечный фонд специальной литературы. Компьютерный класс на 30 посадочных мест, оснащенный компьютерами «msi» с выходом в Интернет.	1. Microsoft Office Word 2016г. от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 2. Adobe Reader . Бесплатно, бессрочный. 3. K-Lite Codec Pack, Codec Guide. Бесплатно, бессрочный. 4. OCWindows, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный. 5. 7-zip.org. GNU LGPL. 6. Офисный пакет WPSOffice. Свободно распространяемое ПО.

12. Дополнения и изменения в рабочей программе на _____/_____ учебный год.

В рабочую программу _____

для направления (специальности) _____
(код, наименование)

вносятся следующие дополнения и изменения: (перечисляются составляющие рабочей программы (Д, М, ПР.) и указываются вносимые в них изменения (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

(наименование кафедры)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)