МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план	12.03.04_26_00.plx 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,65	0,65	1	1
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	34,35	34,35	34,65	34,65	69	69
Контактная работа	34,35	34,35	34,65	34,65	69	69
Сам. работа	38	38	22,3	22,3	60,3	60,3
Часы на контроль	35,65	35,65	35,35	35,35	71	71
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., зав. каф., Жулев Владимир Иванович

Рабочая программа дисциплины
Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950)

составлена на основании учебного плана:
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 30.04.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части методов построения аналоговых и цифровых измерительных средств медицинской техники и современных устройств ото-бражения информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Датчики измерительных систем
2.1.2	Измерительные преобразователи и электроды
2.1.3	Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий
2.1.4	Управление в биотехнических системах
2.1.5	Планирование и автоматизация экспериментальных исследований
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация конструирования биотехнических систем
2.2.2	Автоматизированные информационно-измерительные системы
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к обработке, анализу и представлению медико-биологической и технической информации с использованием современных информационных технологий и технических средств

ПК-1.3. Анализирует и систематизирует медико-биологическую и техническую информацию для составления медико-технических требований на разработку биотехнических систем

Знать
методы планирования и способы проведения экспериментальных исследований.
Уметь
правильно сформулировать задачу экспериментального исследования и определить пути ее решения.
Владеть
пакетами прикладных программ для обработки эмпирических данных.

ПК-4: Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на функциональном, структурном, схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-4.2. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

Знать
методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.
Уметь
правильно сформулировать задачу экспериментального исследования и определить пути ее решения.
Владеть
средствами проверки адекватности и эффективности получаемых результатов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.
3.1.2	методы планирования и способы проведения экспериментальных исследований.
3.1.3	
3.1.4	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	правильно сформулировать задачу экспериментального исследования и определить пути ее решения.
3.2.2	
3.2.3	
3.3	**Владеть:**

3.3.1	пакетами прикладных программ для обработки эмпирических данных.
3.3.2	средствами проверки адекватности и эффективности получаемых результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Аналоговые системы и средства преобразования и отображения					
1.1	Задачи обработки и анализа биоэлектрических сигналов /Тема/	6	0			
1.2	Введение. Классификация задач обработки и анализа биосигналов. Методы обработки биосигналов. Модели сигналов. Характеристики биоэлектрических сигналов. /Лек/	6	2	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	6	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.4	Общие принципы построения приборов и систем регистрации биосигналов /Тема/	6	0			
1.5	Обобщенные структуры приборов и систем регистрации (обработки) биосигналов. Измерительные усилители. Коэффициент ослабления синфазного сигнала. Экранирование и заземление приборов. /Лек/	6	2	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен

1.6	Составление структурных схем приборов и систем последовательного, параллельного и смешанного типов. /Лаб/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	8	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.8	Аналоговая фильтрация электрических сигналов /Тема/	6	0			
1.9	Основные характеристики фильтров. Структуры типовых фильтрующих звеньев. Фильтры нижних, верхних частот, полосовые и режекторные. /Лек/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.10	Аналоговая фильтрация электрических сигналов /Лаб/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен

1.11	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	8	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.12	Нормализация сигналов /Тема/	6	0			
1.13	Критерий качества сигнала. Выбор частоты дискретизации. Основные этапы расчета схемы нормализации сигнала. Масштабирование и входные погрешности канала нормализации. /Лек/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.14	Осциллографирование периодических процессов. /Лаб/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.15	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	8	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.16	Функциональные преобразования аналоговых сигналов /Тема/	6	0			

1.17	Сложение и вычитание. Логарифмическое и экспоненциальное преобразование. Интегрирование и дифференцирование аналоговых сигналов. Умножение и деление. Возведение в степень и извлечение корня. Компрессирование, экспандирование и автоматическая регулировка усиления. Аппроксимация и линеаризация эмпирических функций. /Лек/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.18	Функциональные преобразования аналоговых сигналов /Лаб/	6	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
1.19	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	8	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	6	0			
2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,65	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.3	Консультация /Кнс/	6	2	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Э1	
	Раздел 3. Цифровые средства преобразования и отображения					
3.1	Дискретизация и квантование сигналов /Тема/	7	0			
3.2	Равномерное и неравномерное квантование. Равномерная и неравномерная дискретизация. Статические и динамические погрешности цифровых измерительных устройств (ЦИУ). /Лек/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.3	Осциллографирование однократных процессов. /Пр/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

3.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	7	4,3	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.5	Методы аналого-цифрового преобразования /Тема/	7	0			
3.6	Классификация. АЦП частотно-временных параметров сигналов. Методы снижения методической погрешности измерения временных интервалов. Ступенчато-равномерное квантование. Автоматический выбор диапазона в цифровых измерителях времени (ЦИВ). Неравномерное квантование в ЦИВ. Цифровые частотомеры. Погрешности цифровых частотомеров. Цифровые фазометры. Погрешности цифровых фазометров. /Лек/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.7	Двухканальное осциллографирование и обработка осциллограмм. /Пр/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	7	6	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.9	Аналого-цифровое преобразование напряжений /Тема/	7	0			

3.10	АЦП по методу единичного приращения. АЦП частотно-импульсного кодирования. АЦП по методу ступенчатого накопления. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): по методу взвешенных токов, по методу матрицы R-2R, по методу времяимпульсного преобразования. Погрешности ЦАП. АЦП по методу последовательного приближения. Комбинированные АЦП. АЦП параллельного считывания. Последовательно-параллельные АЦП. АЦП с дельта- и сигма-модуляцией. /Лек/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.11	Аналого-цифровое преобразование напряжений /Пр/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.12	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	7	6	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.13	Методы и устройства отображения медико-биологической информации /Тема/	7	0			
3.14	Методы и устройства отображения медико-биологической информации. Аналоговые показывающие и регистрирующие приборы. Цифровые и знаковые индикаторы. Индикаторы на электронно-лучевых трубках. Компьютерные системы отображения информации. /Лек/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

3.15	Методы и устройства отображения медико-биологической информации /Пр/	7	4	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
3.16	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	7	6	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
	Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Курсовой проект /Тема/	7	0			
4.2	Написание курсового проекта /КПКР/	7	15,7	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.3	Написание курсового проекта /КП/	7	20	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

4.4	Защита курсового проекта /ИКР/	7	0,3	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.5	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	7	0			
4.6	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	15,35	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.7	Консультация /Кнс/	7	2	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.8	Сдача экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Э1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника(полный курс) : Учеб.для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 758с.	5-93517-002-7, 1
Л1.2	Абрамов А.М., Гуржин С.Г., Нгуен В.Л.	Моделирование сигналов в биотехнических системах. Виртуальный генератор испытательных сигналов на базе ПК в среде LabVIEW: метод. указ. к лаб. работе №1 : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3228
Л1.3	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника : Учеб.для вузов	М.:Радио и связь, 1996, 768с.	5-256-01247-9, 1
Л1.4	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника.Полный курс : Учебник для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 1999, 768с.	5-93517-002-7, 1
Л1.5	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника(Полный курс) : Учеб.для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2000, 768с.	5-93517-002-7, 1
Л1.6	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника : Учеб.	М.:Высш.шк., 2004, 790с.	5-06-004271-5, 1
Л1.7	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника : Учеб.	М.:Высш.шк., 2005, 790с.	5-06-004271-5, 1
Л1.8	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника : Полный курс	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 768с.	5-93517-002-7, 1
Л1.9	Кореневский Н.А., Попечителев Е.П., Серегин С.П.	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учеб. пособие	Курск: ИПП "Курск", 2009, 986с.	978-5-7277-0506-3, 1
Л1.10	Попечителев Е.П.	Системный анализ медико-биологических исследований	Саратов: Научная книга, 2009, 368с.	978-5-9758-1093-9, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Попечителев Е.П., Кореневский Н.А.	Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника.Теория и проектирование : Учеб.пособие	М.:Высш.шк., 2002, 470с.	5-06-004054-2, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.2	Пахарьков Г.Н.	Биомедицинская инженерия. Проблемы и перспективы : учеб. пособие	СПб.: Политехника, 2011, 232с.	978-5-7325-0963-2, 1
Л2.3	Кореневский Н.А., Попечителев Е.П.	Биотехнические системы медицинского назначения : учеб. для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2013, 685с.	978-5-94178-352-6, 1
Л2.4	Кореневский Н.А., Попечителев Е.П.	Биотехнические системы медицинского назначения : учеб.	Старый Оскол: ТНТ, 2014, 688с.	978-5-94178-352-6, 1
Л2.5	Кореневский Н.А.	Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" : учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2017, 360с.; прил.	978-5-94178-370-0, 1
Л2.6	Кореневский Н.А., Юлдашев З.М.	Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства воздействия на биообъект : учеб.	Старый Оскол: ТНТ, 2017, 320с.	978-5-94178-565-0, 1
Л2.7	Кореневский Н.А., Юлдашев З.М.	Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов : учеб.	Старый Оскол: ТНТ, 2017, 456с.	978-5-94178-561-2, 1
Л2.8	Кореневский Н.А., Попечителев Е.П.	Биотехнические системы медицинского назначения : учеб.	Старый Оскол, 2017, 685с.	978-5-94178-352-6, 1
Л2.9	Кореневский Н.А., Юлдашев З.М., Скопин Д.Е.	Проектирование биотехнических систем медицинского назначения : учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2018, 216с.	978-5-94178-560-5, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Коломбет Е.А.	Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов	М.:Радио и связь, 1991, 376с.	5-256-00375-5, 1
Л3.2	Гутников В.С.	Фильтрация измерительных сигналов	Л.:Энергоатом издат.Ленингр .отд-ние, 1990, 191с.	5-283-04482-5, 1
Л3.3	Прошин Е.М.	Цифровые измерительные устройства : учеб. пособие	Рязань, 2011, 224с.	978-5-7722-0292-0, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.4	Кореневский Н.А., Попечителев Е.П.	Узлы и элементы биотехнических систем : учеб. для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2012, 445с.	978-5-94178-332-8, 1
Л3.5	Абрамов А.М., Каплан М.Б., Шуляков А.В.	Исследование аналоговых схем на операционных усилителях : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2015, 28с.	, 1
Л3.6	Морозов В.Н., Струтинский Ю.А., Кряков В.Г.	Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2019, 13с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э2	2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э3	3. Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э4	4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э5	5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э6	6. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран, доска для информации эмалевая многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — 09.10.26 13:37 (MSK) — Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — 09.10.26 13:37 (MSK) — Простая подпись