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

Микропроцессорная техника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план	12.03.04_25_00.plx 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Борисов Александр Григорьевич

Рабочая программа дисциплины
Микропроцессорная техника

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 28.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Микропроцессорные системы медикобиологического назначения» является изучение архитектуры микропроцессорных систем и основ разработки программного обеспечения для микропроцессорных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Биохимия
2.1.2	Математика
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Теоретические основы электротехники
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
2.1.7	Ознакомительная практика (часть 1)
2.1.8	Физика (факультатив)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика
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)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий

Знать
современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.
принципы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.
Уметь
проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.
разрабатывать программы для встраиваемых систем с помощью стандартных инструментальных средств.
Владеть
навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности.
навыками создания программного обеспечения встраиваемых систем на основе микроконтроллеров.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.
3.1.2	принципы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.
3.2.2	разрабатывать программы для встраиваемых систем с помощью стандартных инструментальных средств.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности.
3.3.2	навыками создания программного обеспечения встраиваемых систем на основе микроконтроллеров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. Изучение вопросов микропроцессорной техники					
1.1	Архитектура микропроцессорных систем /Тема/	5	0			
1.2	Архитектура микропроцессора: понятие архитектуры микропроцессора, представление информации в микропроцессорной системе; основные характеристики микропроцессоров; типы архитектур; архитектурно-функциональные принципы построения ЭВМ; структура типовой ЭВМ. Архитектура микропроцессора: типовая структура микропроцессора. Архитектура микропроцессора: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин. /Лек/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.4	Инструментальные средства разработки /Тема/	5	0			
1.5	Разработка прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера. Целевая и инструментальная системы. Кросс-средства, инструментальные средства (toolchains). Аппаратное обеспечение, использующееся в процессе разработки прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем. /Лек/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.7	Взаимодействие микропроцессорной системы с внешними устройствами /Тема/	5	0			
1.8	Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности: интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике. Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: параллельная передача данных, шины данных, адреса и управления; логика управления, селектор адреса; основы программирования параллельной передачи данных. /Лек/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.9	Инструментальные средства разработки. Знакомство со средой разработки программ для МК /Лаб/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.10	Инструментальные средства разработки. Знакомство со средой разработки программ для МК /Пр/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.11	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.12	Периферийные устройства микроконтроллеров /Тема/	5	0			

1.13	Типовые периферийные устройства микроконтроллеров. Взаимодействие процессорного ядра с периферийными устройствами. Режимы обмена данными с периферийными устройствами. Программный обмен данными. Система прерываний и ее использование для обмена данными между центральным процессорным устройством и периферийными устройствами. Прямой доступ в память микропроцессорной системы. /Лек/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.14	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.15	Таймеры/счетчики /Тема/	5	0			
1.16	Таймерные секции микроконтроллера. Структуры базовой таймерной секции, таймерной секции общего назначения и расширенной таймерной секции. Режимы счета, предел счета и переполнение счетчика, события, связанные со счетчиком. Каналы захвата/сравнения, режим сравнения, формирование цифровых сигналов на основе таймерной секции. Широтно-импульсная модуляция, режим ШИМ канала захвата/сравнения. Канал захвата/сравнения, режим захвата. Измерение временных интервалов, частоты цифрового сигнала. События и прерывания, связанные с таймерной секцией. /Лек/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.17	Порты ввода/вывода. Формирование цифровых сигналов для управления внешними устройствами. Считывание цифровых сигналов. /Лаб/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.18	Формирование цифровых сигналов для управления внешними устройствами. Считывание цифровых сигналов. /Пр/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.19	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.20	Аналого-цифровые преобразователи /Тема/	5	0			
1.21	Принципы построения аналого-цифровых преобразователей. Типовые АЦП микроконтроллеров. АЦП последовательных приближений. Структурная схема АЦП МК. Регистровая модель АЦП МК. Типовые режимы аналого-цифрового преобразования и соответствующие программные модули. /Лек/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.22	Разработка программы для управления сведодиодом /Лаб/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.23	Разработка программы для управления сведодиодом /Пр/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.24	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.25	Последовательные интерфейсы /Тема/	5	0			

1.26	Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования. Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных; микроконтроллерные интерфейсы; организация физического уровня промышленных интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе. /Лек/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.27	Разработка программы формирования ШИМ-сигнала /Лаб/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.28	Разработка программы формирования ШИМ-сигнала /Пр/	5	4	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.29	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	5	7	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	5	0			
2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	44,65	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	5	2	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Сдача экзамена /ИКР/	5	0,35	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микропроцессорная техника»)

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	Страуструп Б.	Язык программирования С++ для профессионалов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 670 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73737.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж.	Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования	СПб.: Питер, 2010, 366с.	978-5-469-01136-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Алексеев Е. Р., Злобин Г. Г., Костюк Д. А., Чеснокова О. В.	Программирование на языке C++ в среде Qt Creator	Москва: ИНТУИТ, 2016, 715 с.	, https://e.lanbook.com/book/100414

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/.
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.
Э3	Программирование на C и C++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.c-cpp.ru/books/obektno-orientirovannoe-programmirovanie1.

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
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система Windows XP	
Google	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Mozilla Firefox	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	102 л учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 40 посадочных мест. Специализированная мебель ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Проектор, экран, доска маркерная
2	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
3	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)

етодическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Микропроцессорная техника»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — **13.10.26** 13:37 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — **13.10.26** 13:37 (MSK) — Простая подпись