

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
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Программирование вычислительных систем реального
времени**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Вычислительная и прикладная математика
Учебный план	09.03.04_22_00.plx 09.03.04 Программная инженерия
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
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	49,3	49,3	49,3	49,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Шевяков Александр Григорьевич

Рабочая программа дисциплины

Программирование вычислительных систем реального времени

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Вычислительная и прикладная математика

Протокол от 14.06.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Вычислительная и прикладная математика

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Вычислительная и прикладная математика

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Вычислительная и прикладная математика

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Вычислительная и прикладная математика

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины:
1.2	научить студентов создавать программное обеспечение для вычислительных систем реального времени на основе современных микроконтроллеров (МК).
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	· познакомить студентов с основными приемами создания и отладки программ на языке Си для МК семейства 1986BE9x с использованием операционной системы реального времени (ОСРВ) Keil RTOS2;
1.5	· научить студентов работать с периферийными устройствами в составе МК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Проектирование программных систем
2.1.2	Экономика программной инженерии
2.1.3	Архитектура вычислительных систем
2.1.4	Облачные вычисления
2.1.5	Проектирование программного интерфейса
2.1.6	Разработка и анализ требований к программным системам
2.1.7	Теория автоматов и формальных языков
2.1.8	Управление программным проектом
2.1.9	Функциональное программирование
2.1.10	Визуальное программирование
2.1.11	Командная разработка ПС
2.1.12	Объектно-ориентированное программирование
2.1.13	Низко-уровневое программирование
2.1.14	Основы программной инженерии
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Администрирование в информационных системах
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Компьютерное моделирование
2.2.4	Логическое программирование
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Сетевое администрирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен разрабатывать требования, проектировать и выполнять программную реализацию программного обеспечения	
ПК-1.1. Анализирует требования к программному обеспечению	
Знать современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное). Уметь использовать современные технологии разработки ПО. Владеть навыками использования современных технологий разработки ПО.	
ПК-1.3. Проектирует программное обеспечение и выполняет его программную реализацию	
Знать основы моделирования и формальные методы конструирования ПО. Уметь использовать формальные методы моделирования и конструирования ПО Владеть методами формализации, моделирования и конструирования ПО.	
ПК-3: Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	
ПК-3.1. Разрабатывает системные утилиты программного обеспечения	

Знать основные принципы компонентно-ориентированного программирования и их место в программной инженерии в целом;
Уметь выделять компоненты при проектировании программных приложений и систем;
Владеть навыками использования инструментальных средств, применяемых при компонентно-ориентированном программировании;
ПК-3.2. Создает компоненты инструментальных средств программирования
Знать методы определения и использования программных компонент;
Уметь реализовывать программные компоненты в соответствии с общими компонентными моделями;
Владеть навыками использования и композиции различных программных компонент при проектировании современных программных систем;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	-современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное).
3.1.2	-основы моделирования и формальные методы конструирования ПО.
3.2 Уметь:	
3.2.1	-использовать современные технологии разработки ПО.
3.2.2	-использовать формальные методы моделирования и конструирования ПО
3.3 Владеть:	
3.3.1	-навыками использования современных технологий разработки ПО.
3.3.2	-методами формализации, моделирования и конструирования ПО.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Раздел 1					
1.1	Понятие микроконтроллера /Тема/	7	0			
1.2	Понятие микроконтроллера /Лек/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.3	Обзор основных подходов к построению ПО для МК /Лек/	7	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен

1.4	Знакомство с отладочной платой для микроконтроллера K1986BE92QI и средой программирования Keil μ Vision /Лаб/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Защита лабораторной работы
1.5	Построение ПО на основе конечных автоматов /Ср/	7	5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.6	ОСРВ Keil RTOS2 /Ср/	7	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.7	Операционные системы реального времени (ОСРВ) /Тема/	7	0			
1.8	Построение ПО на основе конечных автоматов /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.9	Понятие операционной системы реального времени /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен

1.10	Работа с портами ввода-вывода общего назначения с использованием ОСПВ /Лаб/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Защита лабораторной работы
1.11	Работа с аналого-цифровым преобразователем с использованием ОСПВ /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Защита лабораторной работы
1.12	Программирование портов ввода-вывода общего назначения с использованием ОСПВ /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.13	Программирование аналого-цифровых преобразователей с использованием ОСПВ /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.14	Средства синхронизации задач в ОСПВ /Тема/	7	0			
1.15	ОСПВ Keil RTOS2 /Лек/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен

1.16	Обзор периферийных устройств в составе МК семейства 1986ВЕ9х /Лек/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.17	Работа с цифро-аналоговым преобразователем с использованием ОСРВ /Лаб/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Защита лабораторной работы
1.18	Использование широтно-импульсной модуляции совместно с ОСРВ /Лаб/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Защита лабораторной работы
1.19	Программирование цифро-аналоговых преобразователей с использованием ОСРВ /Ср/	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.20	Использование широтно-импульсной модуляции совместно с ОСРВ /Ср/	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.21	Программирование периферийных устройств МК с использованием ОСРВ /Тема/	7	0			

1.22	Программирование аналого-цифровых преобразователей с использованием ОСР /Лек/	7	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.23	Использование широтно-импульсной модуляции совместно с ОСРВ /Лек/	7	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.24	Использование аппаратных таймеров-счетчиков для измерения частоты импульсов совместно с ОСРВ /Пр/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.25	Использование батарейного домена совместно с ОСРВ /Пр/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.26	Использование аппаратных таймеров-счетчиков для измерения частоты импульсов совместно с ОСРВ /Ср/	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-З ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен

1.27	Программирование батарейного домена совместно с ОСРВ /Ср/	7	4,3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.28	Экзамен и консультации /Тема/	7	0			
1.29	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.30	Прием экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
1.31	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	44,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Программирование вычислительных систем реального времени»)

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Мартин Т.	Микроконтроллеры ARM7.Семейство LPC2000 компании Philips.Вводный курс : Пер.с англ.	М.:ДОДЭКА-XXI, 2006, 240с.:Диск CD-ROM	5-94120-104-4, 1
Л1.2	Благодаров А.В.	Программирование микроконтролеров семейства 1986ВЕ9х компании Миландр : учеб. пособие	М.: Горячая линия - Телеком, 2016, 230с.; прил.	978-5-9912-0584-9, 1
Л1.3	Благодаров А.В.	Программирование микроконтролеров семейства 1986ВЕ9х компании Миландр : учеб. пособие	М.: Горячая линия - Телеком, 2017, 230с.; прил.	978-5-9912-0584-9, 1
Л1.4	Мартин Т.	Микроконтроллеры ARM7.Семейство LPC2000 компании Philips.Вводный курс : Пер.с англ.	М.:ДОДЭКА-XXI, 2006, 240с.:Диск CD-ROM	5-94120-104-4, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Керниган Б. В., Ричи Д. М.	Язык программирования С	Москва: ИНТУИТ, 2016, 313 с.	, https://e.lanbook.com/book/100543
Л2.2	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника : Учеб.пособие для студ.	СПб.:БХВ-Санкт-Петербург, 2000, 518с.	5-8206-0100-9, 1
Л2.3	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2002, 528с.	5-8206-0100-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Благодаров А.В.	Программирование микроконтролеров семейства 1986ВЕ9х компании Миландр : учеб. пособие	М.: Горячая линия - Телеком, 2017, 230с.; прил.	978-5-9912-0584-9, 1

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
Драйверы для программатора-отладчика MT-Link, преобразователя интерфейсов USB – RS232 и цифрового осциллографа-приставки USB-Oscill	Свободное ПО
Программа Windows OSCILL oscilloscope для осциллографа-приставки USB-Osci	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	103 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 10 мест Телевизор: LG 43LJ5V-ZB документ-камера: LAEXAN L1000 12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (11 шт.) ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)
2	103 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 10 мест Телевизор: LG 43LJ5V-ZB документ-камера: LAEXAN L1000 12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (11 шт.) ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)
3	103 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы оснащенная лабораторным оборудованием 12 мест. Плазменная панель LG 43LJ50 – 1 шт. Документ-камера – 1 шт. Персональный компьютер (CPU Celeron 2,7ГГц/RAM 4Гб) – 12 шт. Отладочный комплект для микроконтроллера K1986BE92Q1 производства фирмы АО «ПКК Миландр» – 10 шт. Программатор-отладчик MT-Link производства фирмы «MT-Систем» – 10 шт. Цифровой осциллограф-приставка USB-Oscill – 10 шт. Цифровой мультиметр M-838 – 10 шт. Модуль светодиодный – 10 шт. Потенциометр с проводами для подключения к отладочной плате – 10 шт. Лампа накаливания с транзисторным ключом и проводами для подключения к отладочной плате. Карту памяти microSD 2 Гб – 10 шт. Преобразователь интерфейсов USB – RS232 – 10 шт. Сеть CAN – 1 комплект. Модуль термометра на базе микросхемы LM75 – 10 шт. Логический анализатор Saleae Logic Analyzer – 10 шт. Плата отладочная ST32L-Discovery – 10 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Программирование вычислительных систем реального времени»).	

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой
24.11.2022 16:23 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой
24.11.2022 16:23 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
29.11.2022 10:50 (MSK), Простая подпись