

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 в приборах и системах
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Автоматизированных систем управления
Учебный план	v24.05.06_23_00.plx 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,65	66,65	66,65	66,65
Контактная работа	66,65	66,65	66,65	66,65
Сам. работа	93,3	93,3	93,3	93,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	216	216	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Челебаев С.В.

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорная техника в приборах и системах

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами (приказ Минобрнауки России от 04.08.2020 г. № 874)

составлена на основании учебного плана:

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от 24.04.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Холопов Сергей Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

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
Автоматизированных систем управления

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
Автоматизированных систем управления

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

Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины – формирование знаний и умений по вопросам применения микропроцессоров и микроконтроллеров в приборах систем управления летательных аппаратов.
1.2	Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:
1.3	- изучение принципов построения микропроцессоров, микроконтроллеров, памяти микропроцессорных систем, организации ввода-вывода микропроцессоров, ассемблеров микропроцессоров;
1.4	- приобретение умения использовать полученные знания для программирования микропроцессоров и микроконтроллеров, в том числе на решение задач, возникающих при проектировании приборов систем управления летательных аппаратов;
1.5	- приобретение практических навыков в области разработки и отладки программ для решения прикладных задач, связанных с разработкой приборов систем управления летательных аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Базы данных
2.1.2	Алгоритмические языки и программирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Программирование логических интегральных схем приборов систем управления летательных аппаратов
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2: Способен разрабатывать программное обеспечение для комплектующих изделий бортового радиоэлектронного оборудования****ПК-2.4. Пишет тексты программы**

Знать
классификацию микропроцессоров; архитектуры микропроцессоров; ассемблеры микропроцессоров; запоминающие устройства микропроцессоров; организацию ввода-вывода микропроцессорных систем; области применения микропроцессоров в приборах систем управления летательными аппаратами

Уметь
разрабатывать логику работы программ микропроцессоров; разрабатывать программы на языках ассемблеров микропроцессоров

Владеть
средствами разработки программ для микропроцессоров и микроконтроллеров;
средствами отладки программ для микропроцессоров и микроконтроллеров

ПК-2.5. Тестирует программное обеспечение

Знать
понятие тестирования программного обеспечения; понятие тестировщика программного обеспечения; перечень навыков тестировщика программного обеспечения; модели разработки программного обеспечения; жизненный цикл тестирования программного обеспечения; основные принципы тестирования программного обеспечения; виды и направления тестирования

Уметь
применять различные виды и направления тестирования программного обеспечения

Владеть
инструментальными средствами тестирования программного обеспечения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классификацию микропроцессоров; архитектуры микропроцессоров; ассемблеры микропроцессоров; запоминающие устройства микропроцессоров; организацию ввода-вывода микропроцессорных систем; области применения микропроцессоров в приборах систем управления летательными аппаратами;
3.1.2	понятие тестирования программного обеспечения; понятие тестировщика программного обеспечения; перечень навыков тестировщика программного обеспечения; модели разработки программного обеспечения; жизненный цикл тестирования программного обеспечения; основные принципы тестирования программного обеспечения; виды и направления тестирования
3.2	Уметь:

3.2.1	разрабатывать логику работы программ микропроцессоров; разрабатывать программы на языках ассемблеров микропроцессоров;
3.2.2	применять различные виды и направления тестирования программного обеспечения
3.3	Владеть:
3.3.1	средствами разработки программ для микропроцессоров и микроконтроллеров;
3.3.2	средствами отладки программ для микропроцессоров и микроконтроллеров;
3.3.3	инструментальными средствами тестирования программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/ Курс	Часов	Компетен- ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Архитектура микропроцессоров					
1.1	Архитектура микропроцессоров /Тема/	8	0			
1.2	Понятие микропроцессора. Цикл команды. Система команд. Классификация микропроцессоров. Однокристалльные микропроцессоры. Многокристалльные микропроцессоры. Операционный процессор. Управляющий процессор. Универсальный микропроцессор. Специализированный микропроцессор. Однопрограммный микропроцессор. Мультипрограммный микропроцессор. Области применения микропроцессоров в системах управления летательных аппаратов. Основные характеристики. Микроархитектура. Макроархитектура. Функции микропроцессора /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.3	Структура типового микропроцессора. Логическая структура. Устройство управления. Особенности программного и микропрограммного управления операциями. Система команд. Типы архитектуры. Архитектура Дж. Фон Неймана. Архитектура Гарвардской лаборатории. Регистровая архитектура. Стековая архитектура. Архитектура, ориентированная на память. Микропроцессор i8080 /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.4	Режим адресации памяти. Непосредственная адресация. Прямая адресация. Относительная адресация. Укороченная адресация. Регистровая адресация. Косвенная адресация. Автоинкрементная и автодекрементная адресация. Стековая адресация. Программный стек. Аппаратный стек /Лек/	8	1	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2	Экзамен
1.5	Программирование микропроцессора i8080 /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен

1.6	Архитектура микропроцессоров /Ср/	8	10	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
Раздел 2. Микроконтроллеры семейства AVR						
2.1	Микроконтроллеры семейства AVR /Тема/	8	0			
2.2	Семейства микроконтроллеров AVR. Технические характеристики микроконтроллеров AVR. Архитектура микроконтроллера. Память программ и стек. Память данных. Способы тактирования. Регистры управления. Периферийные устройства: порты ввода-вывода, таймеры-счетчики, аналого-цифровой преобразователь, последовательные порты. Прерывания /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2	Экзамен
2.3	Ассемблер микроконтроллера AVR. Программирование таймеров. Использование EEPROM. Программирование с использованием аналогового компаратора и аналого-цифрового преобразователя /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
2.4	Интегрированная среда AVR Studio. Создание проекта на ассемблере. Компиляция программы для AVR-микроконтроллера. Отладка программы на ассемблере /Лек/	8	1	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
2.5	Программирование AVR-микроконтроллеров /Лаб/	8	4	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы, экзамен
2.6	Программирование таймеров /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен

2.7	Программирование с использованием аналогового компаратора /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
2.8	Программирование с использованием аналого-цифрового преобразователя /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
2.9	Микроконтроллеры семейства AVR /Ср/	8	11	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
Раздел 3. Микропроцессоры на основе архитектуры x86						
3.1	Микропроцессоры на основе архитектуры x86 /Тема/	8	0			
3.2	Архитектура микропроцессора i8086. Регистровая модель i8086. Форматы команд i8086. Способы адресации i8086: непосредственная адресация, прямая адресация, регистровая адресация, косвенно-регистровая адресация, базовая адресация, индексная адресация, адресация базовая со смещением, адресация индексная со смещением, базово-индексная адресация, базово-индексная адресация со смещением /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
3.3	Модели памяти i8086. Ассемблер микропроцессора i8086. Система команд i8086: команды пересылки, арифметические команды, логические команды, команды передачи управления, команды сравнения, команды организации циклов, команды ввода-вывода /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
3.4	Компиляция программ для i8086. Применение программ архитектуры x86 в современных платформах /Лек/	8	1	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен

3.5	Программирование микропроцессоров на основе архитектуры x86 /Лаб/	8	4	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы, экзамен
3.6	Микропроцессоры на основе архитектуры x86 /Ср/	8	10	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
	Раздел 4. Микропроцессоры на основе архитектур x32 и x64					
4.1	Микропроцессоры на основе архитектур x32 и x64 /Тема/	8	0			
4.2	Микропроцессор i80386. Регистровая модель i80386. Форматы команд i80386. Система команд i80386. Способы адресации i80386. Базовая адресация с масштабированием. Индексная адресация с масштабированием. Организация памяти i80386. Организация памяти i80386 в «реальном» режиме (real mode) /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
4.3	Организация памяти i80386 в «защищенном» режиме (protected mode). Дескриптор. Состав дескриптора. Дескрипторная таблица. Виды дескрипторных таблиц. Скрытые регистры i80386. Страничная организация памяти. Защита памяти (уровни привилегий) /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
4.4	Ассемблер i80386. Компиляция программ для i80386. Применение программ архитектуры x386 в современных платформах. Архитектура x64. Регистровая модель x64. Многоядерная архитектура /Лек/	8	1	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
4.5	Программирование микропроцессоров на основе архитектуры x32 /Лаб/	8	4	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы, экзамен

4.6	Микропроцессоры на основе архитектур x32 и x64 /Ср/	8	10	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2	Экзамен
Раздел 5. Арифметический сопроцессор						
5.1	Арифметический сопроцессор /Тема/	8	0			
5.2	Архитектура арифметического сопроцессора i8087. Регистровая модель i8087. Система команд i8087. Ассемблер i8087. Компиляция программ под i8087. Понятие Floating Point Unit (FPU) /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
5.3	Архитектура устройства SSE. Регистровая модель SSE. Система команд SSE. Ассемблер SSE. Компиляция программ под SSE /Лек/	8	1	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
5.4	Программирование микропроцессоров с использованием системы команд FPU /Лаб/	8	4	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы, экзамен
5.5	Арифметический сопроцессор /Ср/	8	10	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
Раздел 6. Память микропроцессорной системы						
6.1	Память микропроцессорной системы /Тема/	8	0			

6.2	Основные характеристики полупроводниковой памяти. Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. Запоминающие устройства с произвольной выборкой. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы. Буферная память. Стековая память /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
6.3	Программирование с использованием EEPROM /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
6.4	Память микропроцессорной системы /Ср/	8	10	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2	Экзамен
Раздел 7. Организация ввода-вывода в микропроцессорной системе						
7.1	Организация ввода-вывода в микропроцессорной системе /Тема/	8	0			
7.2	Программная модель внешнего устройства. Форматы передачи данных. Параллельная передача данных. Последовательная передача данных. Способы обмена информацией в микропроцессорной системе /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
7.3	Программирование операций ввода-вывода /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
7.4	Организация ввода-вывода в микропроцессорной системе /Ср/	8	10	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен

	Раздел 8. Применение микропроцессоров в приборах систем управления летательных аппаратов					
8.1	Применение микропроцессоров в приборах систем управления летательных аппаратов /Тема/	8	0			
8.2	Использование микроконтроллеров для модернизации аналоговых блоков систем авиационного оборудования. Применение микропроцессоров в системах бортовых ЦВМ /Лек/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
8.3	Применение микропроцессоров в приборах систем управления летательных аппаратов /Пр/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
8.4	Применение микропроцессоров в приборах систем управления летательных аппаратов /Ср/	8	11	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-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 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
	Раздел 9. Тестирование программного обеспечения					
9.1	Тестирование программного обеспечения /Тема/	8	0			
9.2	Понятие "тестирование программного обеспечения". Понятие "тестирующий". Навыки тестирующего. Модели разработки программного обеспечения. Жизненный цикл тестирования. Основные принципы тестирования. Тестирование документации и требований /Лек/	8	2	ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.6Л3.4 Л3.5	Экзамен
9.3	Виды и направления тестирования. Чек-листы, тест-кейсы, наборы тест-кейсов. Отчеты о дефектах /Лек/	8	1	ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.6Л3.4 Л3.5	Экзамен
9.4	Тестирование программного обеспечения /Пр/	8	2	ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.6Л3.4 Л3.5	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
9.5	Тестирование программного обеспечения /Ср/	8	11,3	ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.6Л3.4 Л3.5	Экзамен
	Раздел 10. Промежуточная аттестация					
10.1	Курсовая работа /Тема/	8	0			

10.2	Подготовка курсовой работы /КПКР/	8	11,7	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита курсовой работы
10.3	Прием курсовой работы /ИКР/	8	0,3	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита курсовой работы
10.4	Контроль /Тема/	8	0			
10.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	44,35	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
10.6	Консультация /Кнс/	8	2	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
10.7	Прием экзамена /ИКР/	8	0,35	ПК-2.4-3 ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-3 ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства по дисциплине "Микропроцессорная техника в приборах и системах" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

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	Кирнос В. Н.	Введение в вычислительную технику. Основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011, 172 с.	978-5-4332-0019-7, http://www.iprbookshop.ru/13921.html
Л1.2	Абрамов А. Д., Андреева Н. В.	Исследование процессов ввода/вывода информации и системы арифметических команд x86 микропроцессоров семейства Intel : учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, 76 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/90508.html
Л1.3	Бубнов А.А., Реутский К.А., Тишкина В.В.	Тестирование программного обеспечения: учебник : Учебник	Рязань: КУРС, 2019	https://elib.rsru.ru/ebs/download/2679
Л1.4	Куликов С.С.	Тестирование программного обеспечения. Базовый курс	Минск: Четыре четверти, 2020, 309с.; прил.	978-985-581-362-1
Л1.5	Проскураков, А. В.	Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022, 197 с.	978-5-9275-4044-0, https://www.iprbookshop.ru/125702.html
Л1.6	Афонин А. А., Ямашев Г. Г.	Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах ориентации, навигации и управления летательных аппаратов : учебное пособие к лабораторным работам	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015, 143 с.	978-5-905916-96-0, http://www.iprbookshop.ru/40398.html
Л1.7	Секаев В. Г.	Основы программирования на Ассемблере : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, 100 с.	978-5-7782-1473-6, http://www.iprbookshop.ru/44986.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.8	Булатов В. Н., Худорожков О. В.	Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 377 с.	978-5-7410-1443-1, http://www.iprbookshop.ru/61377.html
Л1.9	Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н.	Микропроцессоры и микроЭВМ : учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, 97 с.	978-5-8265-1172-5, http://www.iprbookshop.ru/63871.html
Л1.10	Овечкин М. В.	Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 113 с.	978-5-7410-1543-8, http://www.iprbookshop.ru/9975.html
Л1.11	Сажнев А. М.	Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2015, 159 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/80399.html
Л1.12	Сонькин М. А., Сонькин Д. М., Шамин А. А.	Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами	Томск: Томский политехнический университет, 2016, 88 с.	978-5-4387-0708-0, http://www.iprbookshop.ru/83972.html
Л1.13	Аблязов Р. З.	Программирование на ассемблере на платформе x86-64	Саратов: Профобразование, 2019, 301 с.	978-5-4488-0117-4, http://www.iprbookshop.ru/88005.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Макуха В. К.	Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014, 68 с.	978-5-7782-2505-3, http://www.iprbookshop.ru/45140.html
Л2.2	Афонин А. А., Ямашев Г. Г.	Микроконтроллеры в задачах ориентации, навигации и управлении летательных аппаратов : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016, 191 с.	978-5-9908055-2-1, http://www.iprbookshop.ru/56012.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	Огородников И. Н.	Микропроцессорная техника. Введение в Cortex-M3 : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 116 с.	978-5-7996-1499-7, http://www.iprbookshop.ru/68351.html
Л2.4	Боровский А. С., Шрейдер М. Ю.	Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017, 113 с.	978-5-7410-1853-8, http://www.iprbookshop.ru/78913.html
Л2.5	Сонькин М. А., Шамин А. А.	Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2016, 90 с.	978-5-4387-0676-2, http://www.iprbookshop.ru/83973.html
Л2.6	Игнатъев А. В.	Тестирование программного обеспечения : учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 56 с.	978-5-8114-9879-6, https://e.lanbook.com/book/200075

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Челебаев С.В.	Программирование AVR-микроконтроллера : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015	https://elibrse.ru/ebs/download/1070
Л3.2	Челебаев С.В.	Программирование на языке ассемблера микропроцессоров Intel : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elibrse.ru/ebs/download/1071
Л3.3	Челебаев С.В.	Программирование арифметического сопроцессора: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020	https://elibrse.ru/ebs/download/2635
Л3.4	Бубнов А.А.	Методология разработки и тестирования программного обеспечения: метод. указ. к лаб. работам и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: 2020	https://elibrse.ru/ebs/download/2812
Л3.5	Бубнов А.А.	Тестирование программного обеспечения: метод. указ. к лаб. работам и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: 2020	https://elibrse.ru/ebs/download/2815

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
OpenOffice	Свободное ПО
Visual studio community	Свободное ПО
AVR Studio	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	254 учебно-административный корпус . Учебная аудитория кафедры АСУ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 64 места, 1 проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, маркерная доска
2	118 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 21 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
3	127 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 25 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Микропроцессорная техника в приборах и системах" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна Александровна,
Начальник УРОП

Простая подпись