

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

Устройства информационной электроники рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**

Учебный план 11.04.04_23_00.plx
 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	10	10	10	10
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	30,25	30,25	30,25	30,25
Контактная работа	30,25	30,25	30,25	30,25
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Серебряков Андрей Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

Устройства информационной электроники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена на основании учебного плана:

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от 26.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Чиркин Михаил Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

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
Электронных приборов

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
Электронных приборов

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

Электронных приборов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов перечисленных ниже компетенций и формирование профессиональных знаний и расчетно-аналитических умений, необходимых для решения задач, связанных с проектной и научно-исследовательской деятельностью магистров в областях, связанных с применением микро-процессорной техники.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- изучение устройства микроконтроллеров семейства AT32UC3A и других устройств, необходимых для сбора и обработки данных;
1.4	- приобретение навыков программирования микроконтроллеров на языке Си в различных средах отладки программ для 32-х разрядных микроконтроллеров;
1.5	- применение приобретенных теоретических и практических знаний для решения конкретных задач при прохождении учебных практик и спецпрактикумов, при выполнении курсовых и выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Микроволновая техника
2.1.2	Оптико-электронные приборы и устройства
2.1.3	Расчет и проектирование электронно- оптических систем
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Выполняет заключительный расчет и анализ параметров приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе выполненных предыдущих проектов	
ПК-3.2. Проводит аналитический или машинный расчет основных и критических параметров приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать работу основных приборов твердотельной электроники, язык программирования высокого уровня (Си), принцип работы аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, триггеров, регистров, основных понятий и интерфейсов микропроцессорной техники. Уметь программировать работу аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей и интерфейсов 32-х разрядных микроконтроллеров. Владеть навыками разработки электронных устройств для экспериментальных измерений в реальном времени.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	работу основных приборов твердотельной электроники, язык программирования высокого уровня (Си), принцип работы аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, триггеров, регистров, основных понятий и интерфейсов микропроцессорной техники;
3.1.2	общие принципы организации микропроцессорных информационно-измерительных систем для проведения эксперимента в реальном времени;
3.1.3	архитектуру современных 32-х разрядных микроконтроллеров и работу основных устройств электронной техники;
3.2	Уметь:
3.2.1	программировать на языке высокого уровня и ассемблера;
3.2.2	программировать работу аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей и интерфейсов 32-х разрядных микроконтроллеров;
3.2.3	проектировать устройства с использованием 32-х разрядных микроконтроллеров;
3.3	Владеть:
3.3.1	программирования в интегрированных средах;
3.3.2	навыками разработки электронных устройств для экспериментальных измерений в реальном времени;
3.3.3	навыками программирования 32-х разрядных микроконтроллеров.

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	Введение. Назначение и состав семейства 32 разрядных микроконтроллеров семейства AT32UC3A /Тема/	3	0			
1.2	Основные области применения 32-х разрядных микроконтроллеров. Сравнение семейств 32-х разрядных микроконтроллеров. Состав семейства AT32UC3A. Основные узлы и периферия. Характеристики. Области применения. Достоинства по сравнению с 8-разрядными микроконтроллерами. /Лек/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.4	Универсальный контроллер ввода-вывода микроконтроллера семейства AT32UC3.	3	0			
1.5	Назначение, состав. Структурная схема. Функциональное описание. Примеры конфигурации линии ввода-вывода. /Лек/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.6	Программирование микроконтроллера AT32UC3A в среде At-mel Studio 6.0 с использованием универсального контроллера ввода-вывода (GPIO) /Пр/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.7	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Изучение интегрированной среды AtmelStudio 6 /Ср/	3	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.8	Контроллер прерываний микроконтроллера семейства AT32UC3. /Тема/	3	0			
1.9	Назначение, состав. Блок-схема модуля контроллера прерываний INTС. Автовектор, виды прерываний, приоритет. Сброс запроса прерывания. Пользовательский интерфейс. Пример программы обработки прерывания. /Лек/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.10	Программирование микроконтроллера AT32UC3A в среде At-mel Studio 6.0 с использованием прерываний /Пр/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.11	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	3	8	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.12	Таймер-счётчик микроконтроллера семейства AT32UC3A. /Тема/	3	0			
1.13	Назначение, состав, выполняемые функции. Блок-схема таймера-счётчика. Управление синхронизацией. Операционные режимы. Триггер. Режимы захвата и формирования. Инициализация таймера-счётчика, Пример программирования таймера-счётчика. /Лек/	3	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт

1.14	Программирование таймера микроконтроллера AT32UC3A /Пр/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.15	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	3	8	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.16	Последовательный периферийный интерфейс (SPI) микроконтроллера семейства AT32UC3. /Тема/	3	0			
1.17	Назначение. Принцип работы. Достоинства интерфейса SPI. Блок-схема интерфейса. Режимы работы. Пример программирования в режиме ведущего. /Лек/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.18	Изучение конспекта лекций. Программирование обмена по интерфейсу SPI /Ср/	3	7	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.19	Аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера семейства AT32UC3. /Тема/	3	0			
1.20	Назначение, состав, режимы работы. Блок-схема. Выбор частоты синхронизации. Разрешающая способность. Триггер запуска. Пример программы. /Лек/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.21	Программирование аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера семейства AT32UC3A /Пр/	3	1	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.22	Изучение конспекта лекций. /Ср/	3	10	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.23	Цифро-аналоговый преобразователь микроконтроллера семейства AT32UC3. /Тема/	3	0			
1.24	Назначение. Принцип работы однобитовых ЦАП. Предискретизация, интерполирующая фильтрация, сигма-дельта модуляция. Блок-схема аудио ЦАП битового потока. Пример программирования ЦАП. /Лек/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.25	Программирование цифро-аналогового преобразователя микроконтроллера семейства AT32UC3A /Пр/	3	1	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.26	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	10	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.27	Менеджер питания микроконтроллера семейства AT32UC3. /Тема/	3	0			

1.28	Назначение, состав. Функциональные возможности. Блок-схема. Медленный синхро-сигнал. Генераторы 0 и 1. НЧ генератор 32 кГц. Система фазовой автоподстройки частоты (PLL). Сигналы синхронизации. Пример программы конфигурирования менеджера питания. /Лек/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.29	Программирование менеджера питания микроконтроллера семейства AT32UC3A /Пр/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.30	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	10	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.31	Счётчик реального времени, сторожевой таймер, последовательный порт микроконтроллера (USART) семейства AT32UC3. /Тема/	3	0			
1.32	Счётчик реального времени (RTC): Общая характеристика, блок-схема, программирование. Пользовательский интерфейс. Пример программирования. Сторожевой таймер: назначение, блок-схема модуля. Особенности модуля последовательного порта (USART) микроконтроллера. Пример программирования. /Лек/	3	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.33	Изучение конспекта лекций. Программирование последовательного порта микроконтроллера семейства AT32UC3A /Ср/	3	10	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
	Раздел 2. Раздел 2					
2.1	Зачет /Тема/	3	0			
2.2	Зачёт /Зачёт/	3	8,75	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
2.3	ИКР /Тема/	3	0			
2.4	ИКР /ИКР/	3	0,25	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Устройства информационной электроники").

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	Базылев В.К.	Устройства информационной электроники. Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1191
Л1.2	Гребнев В.В.	Однокристальные микроЭВМ семейства AT89 фирмы Atmel.Новое знакомое семейство	СПб.:ЭФО, 1998, 76с.	5-900953-06-8, 1
Л1.3	Акулинин В.И., Левкоев Б.И.	Микроконтроллеры семейства AVR фирмы ATMEL : Метод.указ.к теме	Рязань, 2004, 24с.	, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Асташин Е.В., Левкоев Б.И.	Изучение интегрированной отладочной среды AVR Studio : Метод.указ.к лаб.работе	Рязань, 2001, 12с.	, 1
Л2.2	Каширин И.Ю., Новичков В.С.	От С к С++ : Учеб.пособие	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 324с.	5-93517-209-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Базылев В.К.	Микропроцессорные системы сбора и обработки данных : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2002, 52с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://www.avr32.ru
Э2	AVR32UC Technical Reference Manual
Э3	http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2192/doc/50552/
Э4	http://asf.atmel.no/docs/latest/
Э5	http://www.efo.ru/cgi-bin/go?2545
Э6	http://www.kit-e.ru/articles/micro/2008_2_65.php

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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
AVR Studio	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	103 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс. Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. 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 по дисциплине "Устройства информационной электроники").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей
Евгеньевич, Заместитель заведующего кафедрой

26.09.23 11:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Чиркин Михаил
Викторович, Ректор

26.09.23 12:00 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

26.09.23 12:03 (MSK)

Простая подпись