

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 кафедрой  
Гусев Сергей Игоревич

УТВЕРЖДАЮ

## **Программирование микроконтроллеров** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Космических технологий**  
Учебный план 09.04.01\_24\_00.plx  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>3 (2.1)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Иная контактная	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

*ст. преп., Колесников Сергей Валерьевич; д.техн.н., проф., Гусев Сергей Игоревич*

Рабочая программа дисциплины

**Программирование микроконтроллеров**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Космических технологий**

Протокол от 29.05.2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Космических технологий**

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  
**Космических технологий**

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  
**Космических технологий**

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

**Космических технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью дисциплины «Программирование микроконтроллеров» является выработка у студентов базовых знаний и компетенций в области программирования элементов микропроцессор-ной техники с использованием современных пакетов программирования с целью построением радиоэлектронных устройств на программируемых логических интегральных схемах, а также в подготовке обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- изучение основ программирования элементов микропроцессорной техники с использованием современных пакетов программирования;
1.4	- систематизация и закрепление практических навыков и умений по применению техники программирования микроконтроллеров с использованием типовых пакетов программ.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	«Вычислительные системы»,
2.1.2	«Технологии разработки программного обеспечения», «Аэрокосмические системы и технологии обработки информации».
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

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

**ПК-5: Способен управлять работами по разработке инструментов и методов адаптации бизнес-процессов заказчика, осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования, дизайна ИС и адаптации бизнес-процессов**

**ПК-5.2. Разрабатывает инструменты и методы адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС**

**Знать**  
основы инжиниринга программируемых логических интегральных схем  
**Уметь**  
применять знания проблем и тенденций развития рынка ПО при использовании и разработке системного программного обеспечения  
**Владеть**  
практикой применения современных методов и технологий инжиниринга при проектировании цифровых систем и устройств на основе микроконтроллеров

**ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации в области космических информационных систем**

**ПК-2.2. Управляет результатами НИОКР**

**Знать**  
основы управления результатами НИОКР в процессе проектирования цифровых устройств на микроконтроллерах  
**Уметь**  
применять современные средства разработки, среды и компиляторы  
**Владеть**  
навыками программирования микроконтроллеров при проектировании цифровых систем и устройств

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы управления результатами НИОКР в процессе проектирования цифровых устройств на микроконтроллерах;
3.1.2	основы инжиниринга программируемых логических интегральных схем
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	программировать ПЛИС при проектировании цифровых систем и устройств;
3.2.2	применять стандарты и регламенты для оформления результатов научной работы.
3.2.3	выбирать из доступных на рынке оптимальные программные средства для решения конкретных задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками программирования микроконтроллеров при проектировании цифровых систем и устройств;

3.3.2	практикой применения современных методов и технологий инжиниринга при проектировании цифровых систем и устройств на основе микроконтроллеров
-------	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Основы программирования логических контроллеров</b>					
1.1	Основы программирования логических контроллеров /Тема/	3	0			
1.2	Структура программируемых логических контроллеров. Конструктивное исполнение контроллеров. Модули ввода-вывода. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
1.3	Языки и среды программирования. Триггеры, таймеры, счетчики. Математические операции и команды работы с массивами. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
1.4	Изучение структуры и конструктивного исполнения промышленных микроконтроллеров /Лаб/	3	2	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
1.5	Основы программирования логических контроллеров /Пр/	3	4	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
1.6	Основы программирования логических контроллеров /Ср/	3	20	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
	<b>Раздел 2. Типы переменных</b>					
2.1	Типы переменных /Тема/	3	0			
2.2	Элементарные типы данных. Представление элементарных типов данных. Краткие сведения о системах адресации переменных. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
2.3	Системы адресации переменных специального назначения. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
2.4	Отработка навыков программирования микроконтроллеров с использованием типовых пакетов программирования (часть 1 Типы данных, система адресации) /Лаб/	3	2	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
2.5	Типы переменных /Пр/	3	4	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
2.6	Типы переменных /Ср/	3	20	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет

	<b>Раздел 3. Пакеты программирования</b>					
3.1	Пакеты программирования /Тема/	3	0			
3.2	Структура пакетов программирования микроконтроллеров. Интерфейс пользователя и его составные части. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
3.3	Иерархическое построение программ программируемых логических контроллеров. Входы – выходы процедур пакетов программирования. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
3.4	Отработка навыков программирования микроконтроллеров с использованием типовых пакетов программирования (часть 2 Пакеты и процедуры программирования) /Лаб/	3	2	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
3.5	Пакеты программирования /Пр/	3	4	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
3.6	Пакеты программирования /Ср/	3	15	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
	<b>Раздел 4. Техника программирования контроллеров</b>					
4.1	Техника программирования контроллеров /Тема/	3	0			
4.2	Процесс управления проектом программирования микроконтроллеров с использованием специализированных пакетов программирования. Техника настройки пакета программирования. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
4.3	Техника конфигурирования микроконтроллеров. Структура приложения пакета программирования микроконтроллеров. Техника программирования с использованием унифицированных блоков пакета программирования. /Лек/	3	1	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
4.4	Отработка навыков по технике программирования с использованием унифицированных блоков пакета программирования /Лаб/	3	2	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
4.5	Техника программирования контроллеров /Пр/	3	4	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
4.6	Техника программирования контроллеров /Ср/	3	12	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
	<b>Раздел 5. Подготовка к промежуточной аттестации, групповые консультации и промежуточная аттестация</b>					
5.1	Подготовка к промежуточной аттестации, групповые консультации и промежуточная аттестация /Тема/	3	0			

5.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,25	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет
5.3	Подготовка к промежуточной аттестации и промежуточная аттестация /Зачёт/	3	8,75	ПК-5.2-3 ПК-5.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Форма контроля:зачет

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

### 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	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, 164 с.	978-5-9729-0138-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/51727.html">http://www.iprbookshop.ru/51727.html</a>
Л1.2	Микушин А. В., Сединин В. И.	Программирование микропроцессоров семейства MCS-51	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007, 169 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/54773.html">http://www.iprbookshop.ru/54773.html</a>
Л1.3	Александров Е. К., Грушвицкий Р. И., Куприянов М. С., Мартынов О. Е., Панфилов Д. И., Ремизевич Т. В., Татаринов Ю. С., Угрюмов Е. П., Шагурин И. И., Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Политехника, 2020, 936 с.	978-5-7325-1098-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/94828.html">http://www.iprbookshop.ru/94828.html</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/40398.html">http://www.iprbookshop.ru/40398.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Гуров В. В.	Архитектура микропроцессоров : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 326 с.	978-5-4497-0303-3, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89419.html">http://www.iprbookshop.ru/89419.html</a>
Л2.3	Семенов Б. Ю.	Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017, 127 с.	5-98003-265-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90275.html">http://www.iprbookshop.ru/90275.html</a>

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Герасимов А. В., Терюшов И. Н., Титовцев А. С.	Программируемые логические контроллеры : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008, 169 с.	978-5-7882-0569-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/62562.html">http://www.iprbookshop.ru/62562.html</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека "Лань"
Э2	Электронно-Библиотечная Система "IPRbooks"
Э3	Электронная библиотека РГРТУ

### 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

#### 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	260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mx 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "МО
--



Программирование микроконтроллеров").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,  
Проректор по научной работе и инновациям

**17.07.24** 14:04 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,  
Проректор по научной работе и инновациям

**17.07.24** 14:05 (MSK)

Простая подпись