

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149329	Проектирование микроконтроллерных устройств

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Радиотехника	<b>Код ОП</b> 1. 11.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Радиотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 11.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование микроконтроллерных устройств

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Дисциплина-модуль посвящена изучению особенностей проектирования как типовых, так и сложных электронных устройств с микроконтроллерами. В процессе изучения дисциплины-модуля студенты получают как теоретические знания о микроконтроллерах и их периферии, так и практические навыки разработки схем с микроконтроллерами и проектирования печатных плат. К особенностям дисциплины-модуля относится то, что рассматриваются общие принципы функционирования и применения периферии микроконтроллеров, которые справедливы для многих семейств. Основными задачами дисциплины-модуля являются изучение технических проблем, возникающих при создании устройств на базе микроконтроллеров, изучение возможностей периферии микроконтроллеров и современных интерфейсов передачи данных, а также получение практических навыков проектирования устройств с применением микроконтроллеров.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проектирование микроконтроллерных устройств	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Проектирование микроконтроллерных устройств	ПК-3 - Способен спроектировать и исследовать электронные средства и системы	З-1 - Сделать обзор основных достижений и проблем современной электротехники и электроники, аналоговой и цифровой схемотехники

		<p>З-2 - Перечислить основные типы и характеристики аналоговых и цифровых электронных устройств</p> <p>З-3 - Объяснять принципы функционирования, классификацию, методы расчета и проектирования аналоговых и цифровых электронных устройств</p> <p>З-9 - Изложить основные принципы построения и функционирования современных электронных систем</p> <p>У-2 - Выбирать средства моделирования и макетирования для проведения исследований электронных средств и систем</p> <p>У-7 - Оценивать влияние дискретизации и квантования сигналов на характеристики цифровых устройств</p> <p>П-4 - Выполнять в соответствии с заданием разработку электронных средств и систем с использованием программных средств общего и специального назначения</p> <p>П-8 - Выполнять синтез аналоговых и цифровых устройств в соответствии с техническим заданием</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование микроконтроллерных**  
**устройств**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 07.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Схемотехника микроконтроллеров	Схемы на микроконтроллерах. Принципы управления различными устройствами с помощью микроконтроллера. Генерирование сигналов с различными видами модуляции.
2	Периферия микроконтроллеров	Регистры общего назначения. Регистры ввода-вывода. Применение булевой алгебры для обращения к регистрам. Память. Счётчики команд и стековая память. Система прерываний. Таймеры счётчики. Интерфейс USART. Интерфейс SPI. Интерфейс USB. Аналого-цифровые преобразователи микроконтроллеров. Цифроаналоговые преобразователи микроконтроллеров.
3	Техника программирования микроконтроллеров	Простейшие программы. Использование флагов. Использование прерываний. Использование буферов FIFO и LIFO. Использование операционных систем реального времени. Техника отладки программ. Тестирование программного обеспечения.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	ПК-3 - Способен спроектировать и исследовать электронные средства и системы	З-1 - Сделать обзор основных достижений и проблем современной электротехники и электроники, аналоговой и цифровой схемотехники У-2 - Выбирать средства моделирования и макетирования для проведения исследований электронных средств и систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Проектирование микроконтроллерных устройств

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Водовозов, А. М.; Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183> (Электронное издание)
2. Фрунзе, А. В.; Микроконтроллеры? Это же просто! : учебное пособие.; Додэка XXI, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578142> (Электронное издание)
3. Болл, С. Р.; Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров : практическое пособие.; ДМК Пресс|Додэка-XXI, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578099> (Электронное издание)
4. Алиев, М. Т.; Интерфейсы микроконтроллеров : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612571> (Электронное издание)
5. Балдин, К. В.; Математическое программирование : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112201> (Электронное издание)
6. Матюшин, А. О.; Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565312> (Электронное издание)

7. Попов, А. Ю.; Программирование микроконтроллеров AVR: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Архитектура ЭВМ» : методическое пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257121> (Электронное издание)

8. Магда, Ю. С.; Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=245894> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. , Дурнаков, А. А., Добряк, В. А.; Программирование микроконтроллеров ATME1 на языке ассемблера : метод. указания к лаб. работе N 3 по курсу "Электроника и схемотехника" для студентов всех форм обучения специальностей 075600 - Информ. безопасность телекоммуникац. систем ; 200700 - Радиотехника.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (10 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Портал информационно-образовательных ресурсов [www.http://study.ustu.ru](http://study.ustu.ru),
2. IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE) (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Проектирование микроконтроллерных устройств**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES



2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES