

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 31.05.2025 14:21:42  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:



Руководитель ООП

*[Handwritten signature]*

Б.Б.Педько

«28»

июня

2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Программирование микроконтроллеров**

Закреплена за кафедрой: **Прикладной физики**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Направленность (профиль): **Физика и технология материалов и устройств радиоэлектроники**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **8**

Программу составил(и):  
*старший преподаватель Зигерт Александр Дмитриевич*

Тверь, 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

получение знаний о системном подходе в области инженерии информационных систем при проектировании, разработке, документировании, тестировании, настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

### Задачи:

- получение знаний о современном состоянии и тенденциях развития технических средств, программных систем, платформ и технологий, применяемых при проектировании, разработке, настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;
- получение знаний и умений в области проектирования и разработки архитектурных решений, элементов программного и технического обеспечения программно-аппаратных комплексов;
- формирование умений и навыков выполнения проектных процедур для информационных систем и программно-аппаратных комплексов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Основы алгоритмизации и программирования

Программирование

Основы цифровой электроники

Основы аналоговой электроники

**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Преддипломная практика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
<b>в том числе:</b>	
аудиторные занятия	52
самостоятельная работа	20

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2.3: Осуществляет настройку радиоэлектронной аппаратуры

ПК-3.2: Осуществляет моделирование и проектирование радиэлектронных средств с применением современных информационных технологий

ПК-4.2: Применяет методы анализа научно-технической информации

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	8

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. 1. Программно-аппаратные комплексы, типы, назначения, структура					
1.1	Основные сведения. Тенденции развития вычислительной техники. Современные микропроцессоры и микроконтроллеры. Знакомство с архитектурой и структурой современных вычислительных систем. Современное состояние и тенденции развития в области проектирования и разработки программно-аппаратных комплексов.	Лек	8	4		
1.2	Программно-аппаратные комплексы, типы, назначения, структура	Ср	8	2		
	Раздел 2. 2. Аппаратное и инструментальное обеспечение проектирования программно-аппаратных комплексов					
2.1	Аппаратные платформы программно-аппаратных комплексов. Программные платформы программно-аппаратных комплексов. Информационная подсистема. Интерфейсы и протоколы программно-аппаратных комплексов. Беспроводные технологии информационной подсистемы. Особенности систем реального времени.	Лек	8	4		
2.2	Разработка программного обеспечения для микроконтроллера	Пр	8	4		
2.3	Аппаратное и инструментальное обеспечение проектирования программно-аппаратных комплексов	Ср	8	4		
	Раздел 3. 3. Микроконтроллеры.					

3.1	Архитектура и устройство микроконтроллеров. Порты ввода-вывода. Прерывания. Интерфейсы обмена данными. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Технические и программные аспекты подключения внешних датчиков.	Лек	8	8		
3.2	Разработка программного обеспечения для микроконтроллера	Пр	8	10		
3.3	Микроконтроллеры	Ср	8	6	Л1.1Л2.1	
	Раздел 4. 4. Проектирование, разработка и поддержка программных средств					
4.1	Требования к надежности, безопасности и качеству программных средств. Алгоритмическое обеспечение информационно-управляющей подсистемы. Программные средства и технологии разработки встроенного программного обеспечения и систем реального времени.	Лек	8	6		
4.2	Разработка программного обеспечения для микроконтроллера	Пр	8	8		
4.3	Проектирование, разработка и поддержка программных средств	Ср	8	4	Л1.2	
	Раздел 5. 5. Технологические аспекты программно-аппаратных комплексов					
5.1	Жизненный цикл программно-аппаратных комплексов. Документирование программно-аппаратных комплексов. Настройка и наладка программно-аппаратных комплексов. Обслуживание программно-аппаратных комплексов	Лек	8	4		
5.2	Составление документации на ПАК	Пр	8	4		
5.3	Технологические аспекты программно-аппаратных комплексов	Ср	8	4		

### Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Информационные (цифровые) технологии

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Практическое задание 1

Написать код программы для микроконтроллера для считывания показания датчика СДВ-И-0,4-RS485 по протоколу MODBUS

Практическое задание 2

Написать код программы для ПЭВМ для обмена данными с микроконтроллером по протоколу RS-232

Практическое задание 3

Написать код программы для микроконтроллера для считывания показания датчика с токовым выходом СДВ-И-0,4 через АЦП микроконтроллера

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Архитектура и функциональные возможности программно-аппаратных комплексов.
2. Классификация программно-аппаратных средств вычислительной техники.
3. Использование программно-аппаратных средств вычислительной техники в работе автоматизированных информационных систем.
4. Архитектура микроконтроллеров ARM.
5. Интерфейсы обмена данными.
6. Работа с датчиками в программно-аппаратных комплексах.
7. Разработка документации для программно-аппаратных комплексов.

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

Форма проведения зачета: студенты, освоившие программу курса могут получить оценку по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации согласно «Положению о рейтинговой системе обучения ТвГУ»

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то зачет сдается согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ»

Изучение спецкурса заканчивается зачетом.

На первый модуль отводится 40 баллов, которые распределяются следующим образом:

- текущий контроль – до 35 баллов;
- рубежный контроль – 5 баллов.

На второй модуль отводится 60 баллов, которые распределяются следующим образом:

- текущий контроль – до 55 баллов;
- рубежный контроль – 5 баллов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Торгаев, Тригуб, Мусоров, Чертихина, Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров, Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015, ISBN: , URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=60649">https://znanium.com/catalog/document?id=60649</a>
Л1.2	Маран М. М., Программная инженерия, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-9323-4, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/189470">https://e.lanbook.com/book/189470</a>

#### 9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Козырев В. Г., Программирование микроконтроллеров, Севастополь: СевГУ, 2023, ISBN: , URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369236">https://e.lanbook.com/book/369236</a>

#### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	Mozilla Firefox
7	RStudio
8	Cadence SPB/OrCAD
9	Python

#### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС «Лань»
5	ЭБС «ЮРАИТ»
6	ЭБС «ZNANIUM.COM»

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-4а	компьютеры, проектор, экран, переносной ноутбук, сумка для ноутбука, коммутатор, видеокамеры
3-28	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, экран настенный

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Эффективное освоение дисциплины предполагает посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком литературы и при необходимости взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети Интернет организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ. Для выполнения самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях и методических указаниях. Практические задания по демонстрации компетенций заключаются в устных или письменных ответах на поставленные преподавателем или составленные самими студентами вопросы (традиционные или в форме тестов). При этом оценивается обоснованность ответа, ясность и последовательность изложения мысли. Такая демонстрация компетенций проверяет уровень владения теоретическим и практическим материалом.