

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ И
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.02.01.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 12 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 156,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,5 часа;
включая: Тестирование Доклад Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шилин Д.В.
	Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

(подпись)

Д.В. Шилин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение основ теоретических положений, методов проектирования, программирования и отладки; освоение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач

Задачи дисциплины

- познакомить студентов с программированием микропроцессорных систем;
- познакомить студентов с работами по моделированию продукции;
- познакомить студентов с интерфейсами передачи данных;
- познакомить студентов с аналого-цифровыми преобразованиями.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		знать: - основные понятия о программировании микропроцессорных систем. уметь: - выбирать интерфейсы передачи данных.
ПК-1 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств		знать: - основные принципы работы программируемых микроконтроллеров. уметь: - собирать и настраивать простейшие электронные схемы программаторов и работать с ними.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы микропроцессорных систем	24.7	9	2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы микропроцессорных систем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.1
1.1	Основы микропроцессорных систем	24.7		2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	20	-	
2	Микроконтроллеры AVR	23.6		1	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Микроконтроллеры AVR" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 10-87
2.1	Основы программирования микроконтроллеров AVR	23.6		1	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20	-	
3	Аналоговые величины в МК	34.70		2	-	2	-	0.4	-	0.30	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Аналоговые величины в МК" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2
3.1	Аналоговый компаратор	17.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	15	-	
3.2	Порты ввода-вывода	17.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	15	-	
4	Интерфейсы SPI и TWI	37.40		2	-	4	-	0.6	-	0.30	-	30.50	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интерфейсы SPI и TWI" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4
4.1	Интерфейсы SPI	18.70		1	-	2	-	0.3	-	0.15	-	15.25	-	
4.2	Интерфейсы TWI	18.70		1	-	2	-	0.3	-	0.15	-	15.25	-	
5	Интерфейс I-WIRE	23.6	1	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интерфейс I-WIRE" <u>Изучение материалов литературных источников:</u>	
5.1	Интерфейс I-WIRE	23.6	1	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20	-		

													<u>источников:</u> [2], стр. 68-87
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00	8	-	12	-	2.0	-	1.50	0.3	120.50	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8	-	12	2.0		1.50		0.3	156.20		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы микропроцессорных систем

1.1. Основы микропроцессорных систем

Функционирование микропроцессорной системы. Разновидности архитектуры МПС. Микропроцессор и микроконтроллер.

2. Микроконтроллеры AVR

2.1. Основы программирования микроконтроллеров AVR

Программирование МК AVR. Встроенные таймеры микроконтроллера и их применение. Индикация буквенно-цифровой информации в МК системах.

3. Аналоговые величины в МК

3.1. Аналоговый компаратор

Аналого-цифровые операции и их погрешности. Работа с аналоговым компаратором. Интегрирующий АЦП на компараторе.

3.2. Порты ввода–вывода

Последовательные порты ввода–вывода. Подсистема последовательного ввода-вывода USART.

4. Интерфейсы SPI и TWI

4.1. Интерфейсы SPI

Последовательный синхронный интерфейс SPI. Сопряжение с периферийными микросхемами в стандарте SPI.

4.2. Интерфейсы TWI

Последовательный двухпроводный интерфейс 12С (TWI). Сопряжение с периферийными микросхемами в стандарте 12С.

5. Интерфейс I-WIRE

5.1. Интерфейс I-WIRE

Последовательный однопроводный интерфейс I-WIRE. Сопряжение с периферийными микросхемами в стандарте I-WIRE. Форматированный ввод-вывод буквенно-цифровой информации.

3.3. Темы практических занятий

1. Основы программирования микроконтроллеров;
2. АЦУ;
3. Интерфейсы передачи данных.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы микропроцессорных систем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Микроконтроллеры AVR"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аналоговые величины в МК"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интерфейсы SPI и TWI"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интерфейс I-WIRE"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
основные понятия о программировании микропроцессорных систем	ОПК-6(Компетенция)	+					Тестирование/Основы микропроцессорных систем
основные принципы работы программируемых микроконтроллеров	ПК-1(Компетенция)	+					Тестирование/Основы микропроцессорных систем
Уметь:							
выбирать интерфейсы передачи данных	ОПК-6(Компетенция)				+	+	Доклад/Интерфейс I-WIRE Доклад/Интерфейсы SPI и TWI
собирать и настраивать простейшие электронные схемы программаторов и работать с ними	ПК-1(Компетенция)		+	+			Контрольная работа/Аналоговые величины в МК и последовательные порты Доклад/Основы программирования МК AVR

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы микропроцессорных систем (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналоговые величины в МК и последовательные порты (Контрольная работа)
2. Интерфейс I-WIRE (Доклад)
3. Интерфейсы SPI и TWI (Доклад)
4. Основы программирования МК AVR (Доклад)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бродин, В. Б. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс : Справочник / В. Б. Бродин, И. И. Шагурин . – М. : ЭКОМ, 1999 . – 400 с. : 91.00 .;
2. М.В. Овечкин- "Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR", Издательство: "ОГУ", Оренбург, 2016 - (113 с.) <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469377>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микропроцессоров и микроконтроллеров

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы микропроцессорных систем (Тестирование)
- КМ-2 Основы программирования МК AVR (Доклад)
- КМ-3 Аналоговые величины в МК и последовательные порты (Контрольная работа)
- КМ-4 Интерфейсы SPI и TWI (Доклад)
- КМ-5 Интерфейс I-WIRE (Доклад)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	8	11	10
1	Основы микропроцессорных систем						
1.1	Основы микропроцессорных систем		+				
2	Микроконтроллеры AVR						
2.1	Основы программирования микроконтроллеров AVR			+	+		
3	Аналоговые величины в МК						
3.1	Аналоговый компаратор			+	+		
3.2	Порты ввода–вывода			+	+		
4	Интерфейсы SPI и TWI						
4.1	Интерфейсы SPI					+	+
4.2	Интерфейсы TWI					+	+
5	Интерфейс I-WIRE						
5.1	Интерфейс I-WIRE					+	+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20