

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Микропроцессорная техника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.5 Микропроцессорная техника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 7 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

А.С. Лелюхин

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

А.В. Хлуденев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.С. Лелюхин

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

глав. библиограф

личная подпись

подпись

расшифровка подписи

С.А. Биктимирова

Уполномоченный по качеству ИТЭС

личная подпись

С.А. Сильченко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области микропроцессорной техники;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплении соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и нанoeлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Иностранный язык, Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.11 Физика, Б1.Д.Б.13 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.17 Основы проектной деятельности, общественные проекты и технологическое предпринимательство, Б1.Д.Б.18 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б1.Д.В.1 Нанoeлектроника*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Технические средства автоматизации и управления, Б1.Д.В.10 Основы автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК*-1-В-3 Знает функциональные схемы типовых элементов микропроцессорной техники и их основные характеристики ПК*-1-В-16 Умеет разрабатывать проектную и техническую документацию на микропроцессорные системы и оформлять завершённые проектные работы ПК*-1-В-24 Владеет навыками работы с отладочными программными средствами при составлении прикладных программ на ассемблере и их отладке	нать: функциональные схемы типовых элементов микропроцессорной техники и их основные характеристики; Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию на микропроцессорные системы и оформлять законченные проектные работы; Владеть: навыками работы с отладочными средствами при составлении прикладных программ на ассемблере и их отладке.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	252	252
Контактная работа:	79,25	79,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	22	22
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов 1-4 курса в системе электронного обучения Moodle; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	172,75	172,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие принципы построения и функционирования МПС.	10	4			6
2	Организация 8 и 16 разрядных микроконтроллеров	56	8	8	8	32
3	Организация 32 разрядных микроконтроллеров	90	10	6	6	68
4	Периферийные модули МК K1986BE92QI	96	12	8	8	68
	Итого:	252	34	22	22	174
	Всего:	252	34	22	22	174

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие принципы построения и функционирования МПС

Классификация микропроцессорных систем. Основные принципы построения и типовые архитектуры микропроцессорных систем. Принципы функционирования микропроцессорных систем. Цикл выполнения команд. Конвейер команд.

Раздел 2. Организация 8 и 16 разрядных микроконтроллеров

Микроархитектура, организация памяти, виды адресации, система команд микроконтроллеров PIC16. Микроархитектура, организация памяти, виды адресации, система команд микроконтроллеров dsPIC33. Системы синхронизации. Системы прерываний. Типовые периферийные модули.

Раздел 3. Организация 32 разрядных микроконтроллеров

Микроархитектура, организация памяти, виды адресации, система команд процессорного ядра. Системы синхронизации. Прерывания и исключения. Маскирование прерываний. Работа со стеком.

Раздел 4. Периферийные модули МК K1986BE92QI

Порты ввода-вывода. Побитная адресация портов и памяти. Последовательные синхронные и асинхронные приемопередатчики. Интервальные таймеры. Модули аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Контроллер прямого доступа к памяти. Арбитраж.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Основы работы в MPLAB IDE с MPASM	2
2	2	Исследование дискретного ввода-вывода	2
3	2	Основы работы в MPLAB IDE с ASM30	2
4	2	Исследование программы формирования интервалов времени	2
5	3	Исследование пересылки данных	2
6	3	Исследование арифметических операций	2
7	3	Исследование логических операций	2
8	4	Исследование дискретного ввода - вывода в K1986BE92QI	2
9	4	Исследование аналогового ввода в K1986BE92QI	2
10	4	Исследование ввода через канал прямого доступа к памяти	2
11	4	Исследование последовательных интерфейсов K1986BE92QI	2
		Итого:	22

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Основы программирования PIC16	2
2	2	Дискретный ввод-вывод в PIC16	2
3	2	Основы языка ассемблера PIC24/dsPIC	2
4	2	Формирование интервалов времени	2
5	2	Ассемблер ARM Cortex M3: команды пересылки данных	2
6	3	Команды арифметических операций	2
7	3	Команды логических операций	2
8	3	Дискретный ввод - вывод в K1986BE92QI	2
9	4	Аналоговый ввод в K1986BE92QI	2
10	4	Прямой доступ к памяти в K1986BE92QI	2
11	4	Последовательные интерфейсы K1986BE92QI	2
		Итого:	22

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Орен-

бург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 377 с. : ил., табл.; 23,5 печ. л. - Библиогр.: с. 359. - Прил.: с. 360-376. - ISBN 978-5-7410-1636-7.

5.2 Дополнительная литература

1) Яценков, В. С. Микроконтроллеры MicroCHIP [Текст] : практ. рук. / В. С. Яценков.- 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 280 с.

5.3 Периодические издания

- 1) Микроэлектроника : журнал. - Москва : АРСМИ, Рубрика: Информатика.
- 2) Chip News/ Инженерная микроэлектроника : журнал. - Москва : Редакция журнала "Chip News".

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.electronics.ru>. – «Электроника НТБ» – научно-технический журнал

<https://ic.milandr.ru/>

<http://eldigi.ru>

<https://ldm-systems.ru/product/19002>

ТСКЯ.431296.001СП [Электронный ресурс]: спецификация на микроконтроллеры K1986BE92QI. - АО «ПКК Миландр». - Версия 3.9.0, 2015. - Режим доступа: <https://ic.milandr.ru/upload/iblock/0d1/q5sd6e80cnjfp3fq3pe69hduajbjmbt/%D0%9A1986%D0%92%D0%9592QI.pdf>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Операционная система Microsoft Windows.
- 2 OpenOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- 3 База данных IT-проектов <https://github.com/rust-lang-ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 8304 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Интегрированные средства разработки», оснащенная персональными компьютерами, на которых установлено специализированное программное обеспечение, и отладочными стендами LDM-K1986BE92QI-H с отладчиками ST-Link/v2.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.