Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.16 Компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электроприводами»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

2212147

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.16 Компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электроприводами*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "20" января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры *подпись* А.С. Безгин *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Э.Л. Греков *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника *код наименование* *личная подпись* С.В. Митрофанов *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С.А. Бикташева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Греков Э.Л., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение базовыми знаниями о микропроцессорной технике и ее применении в системах управления электроприводами.

Задачи:

- изучить основы компьютерной техники, получить базовые представления об архитектуре и о применении микропроцессорных систем для решения задач в области автоматизированного электропривода;
- изучить принципы организации и функционирования микропроцессорных комплектов в различных режимах;
- изучить архитектуру и принципы программирования, системы команд микропроцессоров;
- научить применять средства моделирования и отладки микропроцессорных систем для разработки программного обеспечения;
- научить выбирать, обосновывая свой выбор, отдельные устройства микропроцессорной системы с учетом технических требований проекта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Электроника, Б1.Д.В.8 Компьютерное управление электромеханическими устройствами.*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.19 Программируемые логические контроллеры, Б2.П.В.П.3 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*-6 Способен участвовать в проектировании систем автоматизации технологического процесса	ПК*-6-В-1 Демонстрирует понимание принципов работы, архитектуру и структуру микроконтроллеров, программируемых логических контроллеров (ПЛК) и модулей ввода/вывода, знает их основные характеристики ПК*-6-В-3 Применяет специализированные программные средства для разработки управляющих программ микроконтроллеров и ПЛК ПК*-6-В-4 Составляет схемы электрические принципиальные подключений устройств аналогового, дискретного и цифрового ввода/вывода для систем автоматизации технологическим процессом и управления электроприводами ПК*-6-В-5 Составляет алгоритмы, блок-	**<u>Знать:</u>** - задачи микропроцессорного управления электроприводами; - структуру программного обеспечения микроконтроллеров; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров; - системы команд микропроцессоров и микроконтроллеров. - принципы программного управления; - назначение основных компонентов и периферийных устройств микропроцессоров и микроконтроллеров; - состав микропроцессорных комплектов; - структуру микропроцессорной системы управления;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	схемы и циклограммы работы автоматизированных систем управления технологическим процессом	**<u>Уметь:</u>** - разрабатывать программы для выполнения конкретных операций технологического процесса управления электродвигателей; - настраивать периферийные устройства микроконтроллеров; - составлять алгоритмы работы основных частей системы управления регулируемым электроприводом постоянного тока. - составлять схемы электрические принципиальные устройств ввода/вывода на основе технического задания. **<u>Владеть:</u>** - навыками составления блок-схем работы программного обеспечения - навыками подключения аналоговых, дискретных и цифровых сигналов к микропроцессорным системам управления. - навыками программирования микроконтроллерных систем управления электроприводов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**52,5**	**52,5**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов 1, 2.1 и 3.1 курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**91,5** +	**91,5**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы компьютерной техники	6	2			4
2	Компьютерное и микропроцессорное управление электроприводами	-	-	-	-	-
	2.1, 2.2, 2.3	10	2			8
	2.4, 2.5, 2.6	18	4	4		10
	2.7	20	2	6		12
3	Микроконтроллеры Microchip в управлении электроприводами	-	-	-	-	-
	3.1, 3.2	26	4		2	20
	3.3, 3.4, 3.5	36	2	4	10	20
	3.6	28	2	2	4	20
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы компьютерной техники

1.1 Общая характеристика и история ее развития.

1.2 Архитектура и структура компьютеров и микроконтроллеров.

1.3 Принцип программного управления.

1.4 Основные характеристики компьютеров и микроконтроллеров.

1.6 Память компьютеров. Арифметико-логические устройства и устройства управления.

2 Компьютерное и микропроцессорное управление электроприводами.

2.1 Задачи микропроцессорного управления электроприводами. Основные преимущества микропроцессорного управления электроприводами.

2.2 Структурная организация микропроцессорных систем управления (МПСУ).

2.3 Основные понятия и определения (процессор, память, устройства ввода-вывода, программа, команда, операнд, регистры, счетчик команд и его фазы, шины адреса, данных и управления).

2.4 Схемотехника подключения однополярных и разнополярных аналоговых сигналов к МПСУ. Гальваническая развязка. Технические параметры компонентов.

2.5 Схемотехника подключения дискретных сигналов к МПСУ. Гальваническая развязка. Технические параметры компонентов.

2.6 Схемотехника дискретного управления мощными нагрузками. Формирование и передача импульсов управления силовыми полупроводниковыми приборами. Технические параметры компонентов.

2.7 Построение МПСУ реверсивным электроприводом постоянного тока на базе тиристорного преобразователя. Составление технического задания.

3 Микроконтроллеры Microchip в управлении электроприводами

3.1 Структура микроконтроллера PIC18F4520. Периферийные устройства.

3.2 Организация памяти микроконтроллера PIC18

3.3 Система команд PIC18

3.4 Программное обеспечение Microchip IDE. Организация проекта и структура программного обеспечения. Симуляция выполнения программы.

3.5 Настройка периферийных устройств АЦП, портов ввода-вывода, ШИМ, таймеров, системы прерываний. Организация циклов.

3.6 Алгоритм работы СИФУ, логического переключающего устройства.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3.4, 3.3	Создание проекта в Microchip IDE. Организация и структура программного обеспечения	2
2,3	3.5, 3.3	Настройка периферийных устройств PIC18F4520	4
4,5,6	3.3, 3.4, 3.5	Разработка программ ввода вывода дискретной информации, подключения АЦП, обработчиков прерываний, синхронизации отдельных подпрограмм.	6

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	2.4	Схемотехника подключения аналоговых сигналов к МПСУ	4
3	2.5	Схемотехника подключения дискретных сигналов к МПСУ	2
4, 5, 6	2.7	Разработка схемы электрической принципиальной МПСУ электропривода постоянного тока	6
7, 8	2.5	Разработка логического контроллера для управления релейно-контакторной системой ЭП	4
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (7 семестр)

Темой курсовой работы является разработка микропроцессорной системы, выполняющей программное управление технологическим объектом. Исходные данные на проектирование МПСУ задаются преподавателем и содержат необходимые описание технологического объекта и технические требования к устройству.

Курсовая работа состоит из двух частей: проектирование аппаратных средств микроконтроллерного узла, и проектирование программного обеспечения микропроцессорной системы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 14.44 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 376 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10219_20160505.pdf - ISBN 978-5-7410-1443-1.

2. Булатов, В.Н. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие / В. Н. Булатов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 268 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Пухальский, Г. И. Проектирование микропроцессорных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. И. Пухальский. - СПб. : Политехника, 2001. - 544 с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 541-542. - ISBN 5-7325-0557-1.

2. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Текст] : курс лекций / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2003. - 440 с. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 431-432. - ISBN 5-9556-0004-3.

3. Яценков, В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP [Текст] : практ. рук. / В. С. Яценков.- 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 280 с. : ил. - (Современная электроника). - Загл. обл.: Схемы, примеры программ, описания, ресурсы INTERNET - ISBN 5-93517-203-8.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать"

5.3.2 Радиотехника и электроника: журнал. - М.: Академиздатцентр " Наука" РАН

5.3.3 Электроника: наука, технология, бизнес: журнал. - М.: Агентство "Роспечать"

5.3.4 Электротехника: журнал. - М.: Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы

http://www.microchip.com – оф. сайт фирмы производителя Microchip

http://radio-stv.ru – подборка радиолюбительских статей, схем и программ.

http://www.fanatnauki.ru - видеоуроки по техническим дисциплинам.

https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR/ - Курс «Цифровые устройства и микропроцессоры». ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

http://www.microchip.ru/files/d-sheets-rus/PIC18FXX2_manual.pdf - документация по микроконтроллеру PIC18F452 на русском языке.

http://au.kai.ru/documents/Blagov_MUSU_posobie_2013.pdf - Благов А.Е., Маханько А.А. Микропроцессорные устройства систем управления. Учебное пособие./ Издание 2-ое переработанное и дополненное-Казань.: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. –150стр.: ил.

http://kaf403.rloc.ru/CSMP/Emulator580.pdf - Эмулятор микропроцессорной системы на базе микропроцессора КР580ВМ80А (Intel 8080) Пенкин Ю.И., Улыбышев Д.А.

https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR/ - Курс «Цифровые устройства и микропроцессоры». ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС[1]

2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. Adobe Reader - Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe

5. Mplab IDE v8.92 - Интегрированная среда разработки 8- и 32-битных микроконтроллеров. Доступна бесплатно после регистрации. https://www.microchip.com/development-tools/pic-and-dspic-downloads-archive

6. https://научныйархив.рф информационная система "Научный архив" содержит более 2 млн документов (статей, диссертаций, авторефератов) по всем областям научных знаний.

7. http://www.microchip.com.ru/AppNotes/ADI/ADI.htm - база данных по УГО обозначениям компонентов фирмы Microchip

---

[1] Для Рабочих станций в редакции «Стандартная» или ОС Astra Linux (для кафедры КБиМОИС)

2 Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практического типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Автоматизированные системы управления», оснащенная лабораторными микропроцессорными комплектами на микроконтроллерах PIC18F, и компьютерный класс.

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