

## ЕН.Р.02. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

**Краткое содержание дисциплины** Основные тенденции в автоматизации производства и электроприводе, область применения микропроцессорных устройств и их возможности, классификация современных контроллеров, способы аппаратной реализации специализированных микропроцессорных устройств, основные применяемые компоненты, коммуникационные интерфейсы, основные компоненты и методы построения программно-технических комплексов, реализация типовых алгоритмов, особенности применения дискретной математики.

**Кредитная стоимость:** 3

**Цель:** формирование у обучающихся знаний о реализации аппаратной и программной частей современных средств автоматизации, навыков реализации типовых алгоритмов управления, а также умений по применению микропроцессорных средств автоматизации в промышленности.

Курс «Микропроцессорные системы управления электроприводов» относится к спец. профессиональным дисциплинам при подготовке инженеров специальности 140604 - Электротехника, электромеханика и электротехнологии и имеет главной целью изучение концепций построения микропроцессорных средств автоматизации и их последующего применения в промышленных установках.

*В результате изучения дисциплины* студенты должны иметь представление:

- о связи курса с другими дисциплинами и его место в ряду прочих курсов специальности;
- о роли в подготовке студентов данной специальности;
- о современном состоянии научных дисциплин, являющихся основой для учебного курса, и перспективах их развития в будущем;
- об основных сферах применения получаемых знаний;
- о существующих подходах к рассмотрению вопросов курса;
- об общих положениях построения архитектуры специализированных контроллеров;
- о структуре применяемых в промышленности программно-технических комплексов;
- о функционировании основных компонентов микропроцессорной системы.

*В результате изучения дисциплины студент должен знать:*

- Используемые в промышленности современные средства автоматизации;
- технологию программирования специализированных устройств;
- архитектуру специализированных программируемых контроллеров;
- основные применяемые коммуникационные интерфейсы;
- способы управления силовыми ключами и получения сигналов;
- особенности реализации структур электроприводов на базе специализированных микропроцессоров;
- интеллектуальные возможности современных средств автоматизации.

*В результате изучения дисциплины студент должен уметь:*

- формулировать требования к встраиваемой в технологический процесс микропроцессорной системе;
- выбирать элементы микропроцессорной системы;
- реализовывать простейшие дискретные автоматы;
- реализовывать цифровые фильтры и регуляторы;
- реализовывать алгоритмы управления силовой частью электроприводов;
- использовать специализированное программное обеспечение для разработки алгоритмов управления;
- производить отладку специализированного программного обеспечения.

Изучение дисциплины “ Микропроцессорные системы управления электроприводов” базируется на знаниях, полученных при освоении следующих естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: информатика, физические основы электроники, теория автоматического управления, электрический привод.

Знания и умения полученные при изучении этой дисциплины являются базовыми для следующих дисциплин: «Системы управления электроприводов», «Комплексная автоматизация технологических процессов», «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов».

**Содержание (лекций 18 часов, лаб. работ 27 часов). Лекции:** Каждая лекция сопровождается авторским показом создания конструкторской документации, а также scr- и avi-файлов, демонстрирующих основные приемы создания чертежей и работы систем проектирования.:

- 1) Способы программной реализации типовых функций, используемых в системах векторного управления приводами (6 часов):
- 2) Структура современных систем прямого цифрового управления преобразователями частоты и системами стабилизированного питания. Технические характеристики встроенной периферии (4 часа):
- 3) Встроенный контроллер прерываний (4 часов):
- 4) Аналого-цифровой преобразователь (2 часов):

- 5) Менеджер событий. Таймеры общего назначения. Модули сравнения (4 часов):
- 6) Универсальный шести-канальный модуль генератора ШИМ-сигналов для управления инверторами. Современные методы прямого цифрового управления инверторами на базе векторной ШИМ (6 часов):
- 7) Периферийные устройства для цифровой обработки внешних импульсных сигналов. Модуль захвата менеджера событий. Модуль таймера в «квадратурном» режиме (8 часов):
- 8) Организация последовательных интерфейсов в микроконтроллерных системах управления (6 часов).
- 9) Микроконтроллеры с интегрированным CAN-интерфейсом. Организация локальных промышленных сетей (6 часов):
- 10) сторожевой таймер. Генератор прерываний реального времени (4 часа):
- 11) Встроенная флэш-память (4 часа):
- 12)

**Пререквизиты:** Изучение дисциплины базируется на знании информатика: введение в использование компьютеров (ЕН.Ф.02), теоретических основ электротехники (ОПД.Ф.05), физических основ электроники (ЕН.Ф.06), начертательная геометрия и инженерная графика (ОПД.Ф.01). Студенты должны иметь уверенные навыки работы с персональным компьютером.

### **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **Основная литература по дисциплине**

Козаченко В.Ф. Практическое руководство по применению 16-разрядных микроконтроллеров Intel MCS®-196/296 во встроенных системах управления. - М.: ЭКОМ, 1997. -500 с., илл.

#### **Дополнительная литература по дисциплине**

Бычков М.Г. Электропривод и сетевые технологии - М:МЭИ, 2003 -144 с.

Ремизевич Т.В. Применение программируемых контроллеров в промышленных установках - М:МЭИ, 2001 -97 с.

Материалы Интернет: [www.ti.com](http://www.ti.com), [www.analog.com](http://www.analog.com) и др.

#### **9.3. Методические указания**

1. А.С.Каракулов Программирование специализированных цифровых сигнальных процессоров.

Лабораторный практикум. – Томск, ТПУ, 2003 - 205 с

2. Разработка алгоритмов управления для микропроцессорных электроприводов. Лабораторный практикум: учебное пособие / А.С.Каракулов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 104 с.

**Координатор:** Каракулов А.С., каф. ЭПЭО., к.т.н, доцент

#### **Тематика лабораторных работ (32 часа)**

Занятие 1. Создание моделей в среде Симулинк. 8 часов.

Занятие 2. Разработка систем логического управления электроприводами. 4 часа

Занятие 3. Создание цифровых регуляторов 4 часа

Занятие 4. Среда программирования CodeComposerStudio. Использование симулятора. 4 часа

Занятие 5. Технология создания собственных функций для приложений. 4 часа

Занятие 6. Использование пакета Матлаб для разработки программного обеспечения сигнального процессора. 4 часа

Занятие 7. Разработка микропроцессорной системы управления двигателем постоянного тока. 4 часа

**Преподаватель:** к.т.н., доцент каф. ЭПЭО

Каракулов А.С.  
31. 08.2009