

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ЭНИН
Ю.С. Боровиков
« 10 » 06 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микропроцессорных контроллеров

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП

140100 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРОГРАММА)

Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)	бакалавр
------------------------	----------

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2012 г.

KYPC 3 CEMECTP 6

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 4

ПРЕРЕКВИЗИТЫ «Математика», «Физика», «Автоматизация тепловых процессов», «Информационные технологии», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Автоматизация тепловых процессов».

КОРЕКВИЗИТЫ «Теория автоматического управления».

«Микропроцессорные контроллеры».

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции 32 час.

Практические занятия	16 час.
----------------------	---------

Лабораторные занятия 8 час.

час.

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 56 час.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 56 час.

ИТОГО 112 час.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ экзамен в 6 семестр

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ кафедра АТП ЭНИН

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Озерова И.П.

Антонова А.М.

Стрижак П.А.

2012 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у студентов знаний и умений конфигурирования и программирования микропроцессорных контроллеров, включения их в системы управления, регулирования и контроля, а также построения многоуровневых алгоритмов и программных кодов для SCADA-систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла профиля подготовки бакалавров «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» ООП по направлению 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами математического цикла (численное моделирование, автоматическое управление, математическое моделирование) и общепрофессионального цикла и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Студенты должны знать классификацию моделей и виды моделирования, принципы построения и основные требования к математическим моделям, формы представления математических моделей, методы исследования технологических процессов; обладать опытом применения информационных технологий, составления общих схем математических моделей, выполнения параметрической оптимизации автоматических систем на вычислительных машинах, использования технические средства моделирования для настройки регуляторов; получить навыки выбора микропроцессорных контроллеров, их конфигурирования и программирования, расчета параметров их настройки, составления алгоритмов моделирования сложных технологических процессов и планирования машинных экспериментов на моделях, совершенствования моделей для повышения качества исследований.

Дисциплине «Программирование микропроцессорных контроллеров» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- математика,
- физика,
- информационные технологии,
- электротехника и электроника;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- автоматизация тепловых процессов.

Содержание разделов дисциплины «Программирование микропроцессорных контроллеров» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРРЕКВИЗИТЫ):

- теория автоматического управления,
- микропроцессорные контроллеры.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 ОК-2, 12; ПК-7	31.2	природы, видов и форм коммуникаций, профессионального, социального и бытового общения	У1.2	анализировать логику рассуждений и высказываний	В1.2	публичной и научной речи
Р6 ПК-23	36.1	методов и средств познания, обучения, самоконтроля и интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития	У6.1	самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля	В6.1	выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования
	36.2	научных основ организации труда	У6.2	критически оценивать свои достоинства и недостатки с необходимыми выводами, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности	В6.2	организации самостоятельной работы
			У6.3	организовать свой труд на научной основе		
Р11 ОК-11, 15; ПК-1	311.1	сущности и значения информации в развитии современного общества	У.11.1	использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для	В.11.1	получения, хранения и переработки информации

				решения комплексных инженерных задач		
	311.2	основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач			В.11.2	работы с компьютером как средством получения, обработки, создания новой информации и управления теплоэнергетическими процессами

В результате освоения дисциплины «Программирование микропроцессорных контроллеров» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Знать назначение, функции и решаемые задачи микропроцессорных контроллеров; состав и назначение компонентов микропроцессорных контроллеров; методики выбора и настройки микропроцессорных контроллеров; методики конфигурирования и программирования контроллеров.
РД2	Уметь выбирать микропроцессорные контроллеры исходя из требований к системе управления; рассчитывать оптимальные параметры настройки программируемых логических контроллеров; составлять программные коды на 5-ти стандартных языках (ST, LD, SFC, FBD, IL) программирования микропроцессорных контроллеров; компилировать и отлаживать программные коды контроллеров.
РД3	Иметь опыт выбора микропроцессорных контроллеров исходя из требований к системе управления; программирования микропроцессорных контроллеров на 5-ти стандартных языках (ST, LD, SFC, FBD, IL); компиляции и отладки программных кодов; организации связи контроллера с программаторами и персональными компьютерами.

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Конфигурирование контроллера

Лекция № 1. Устройство, принцип действия, состав современного программируемого контроллера

Лекция № 2. Среда конфигурирования контроллера

Лекция № 3. Типы переменных и адресация

Лекция № 4. Настройка каналов измерения, сигнализации и управления контроллера

Лабораторная работа № 1. Изучение типовых модулей контроллеров

Лабораторная работа № 2. Конфигурирование контроллеров

Лабораторная работа № 3. Составление базы сигналов и адресация каналов

Лабораторная работа № 4. Составление программных блоков для преобразования входных и выходных сигналов контроллера

Раздел 2. Программирование контроллера

Лекция № 5. Языки программирования по международному стандарту IEC 61131

Лекция № 6. Функции и процедуры

Лекция № 7. Обработка данных

Лекция № 8. Внутренние счетчики, триггеры, метки

Лекция № 9. Объектно-ориентированное программирование (часть 1)

Лекция № 10. Объектно-ориентированное программирование (часть 2)

Лекция № 11. Программирование ПЛК с применением дистанционных средств передачи информации

Лекция № 12. Отладка программных кодов на ПЛК и тестирование ПЛК

Лабораторная работа № 5. Разработка программных кодов на языках программирования по международному стандарту IEC 61131

Лабораторная работа № 6. Составление функций и процедур при программировании контроллеров

Лабораторная работа № 7. Разработка алгоритмов обработки входных данных контроллеров

Лабораторная работа № 8. Разработка программных кодов с прерываниями и заикливанием

Лабораторная работа № 9. Программирование системы управления с ПИ - регулятором

Лабораторная работа № 10. Составление таблиц переменных при реализации перекладки сигналов из системы визуализации в ПЛК

Лабораторная работа № 11. Разработка системы визуализации для типовых теплоэнергетических объектов

Лабораторная работа № 12. Имитация работы типовых теплоэнергетических объектов с использованием ПЛК

Таблица 3

*Структура модуля (дисциплины)
по разделам и формам организации обучения*

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Колл, Контр.Р .	Ито го
	Лекци и	Практ./сем. Занятия	Лаб. зан.			
1. Конфигурирование	16	8	4	28		56

контроллера						
2. Программирование контроллера	16	8	4	28		56
Итого	32	16	8	56		112

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности инженеров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных занятий с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

Сочетания методов и форм организации обучения по дисциплине отражены в таблице 3.

Таблица 4

Сочетания методов и форм организации обучения по дисциплине

Методы	ФОО	ЛК	ЛБ	СРС
ИТ-методы		+		+
Работа в команде			+	
Методы проблемного обучения				+
Обучение на основе опыта		+	+	+
Опережающая самостоятельная работа				+
Поисковый метод				+
Исследовательский метод			+	+

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

6.1 Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом;

- подготовка к практическим занятиям;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- опережающая самостоятельная работа;
- подготовка к экзамену.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) по дисциплине включает поиск и анализ необходимой информации, анализ статистических и фактических материалов по заданной теме.

6.3 Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- изучение принципа действия блочных и модульных программируемых контроллеров,
- изучение современных программных продуктов для конфигурирования контроллеров,
- изучение операций преобразования типов переменных,
- изучение функций и процедур по преобразованию входных и выходных сигналов контроллера,
- изучение синтаксиса и библиотеки известных пакетов для программирования контроллеров на языках международного стандарта IEC 61131,
- изучение библиотеки стандартных функций и процедур,
- изучение библиотеки типичных алгоритмов обработки входных данных контроллеров,
- изучение библиотеки счетчиков, триггеров и меток.

6.4 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы студентов производится в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий	РД1, РД2, РД3
Опрос на лекциях	РД1, РД2, РД3
Экзамен	РД1, РД2, РД3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

№ п/п	Элемент ФОС	Пример
1	Контрольные вопросы, задаваемые при проведении и защите лабораторных работ	1. Состав программы ПЛК. 2. Основные отличия языков программирования ПЛК.
2	Пример экзаменационного билета	1. Структура ПЛК. 2. Разработать программный код на языке FBD по прикладываемому алгоритму.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература:

1. Васильев А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 208 с.
2. Программирование с помощью STEP 7 V5.3. Руководство 6ES7810-4CA07-8BW1. Siemens AG, Нюрнберг, 2004.

Дополнительная литература:

1. Пухальский Г.И. Проектирование микропроцессорных систем: Учебное пособие для вузов. – СПб.: Политехника, 2001. – 544 с.
2. Бергер Г. Автоматизация посредством STEP 7 с использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400. Siemens AG, Нюрнберг, 2001.
3. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. – М.: «Нолидж», 2000. – 320 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://ab.rockwellautomation.com/>
2. <http://www.elesy.ru/>
3. <http://www.schneider-electric.com/>
4. <http://www.siemens.com/>
5. <http://www.moxa.ru/>

Используемое специальное программное обеспечение :

1. Программное обеспечение контроллеров Siemens Step 7.
2. Программное обеспечение контроллеров Siemens WinCC.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Лаборатория АСУ ТП	4 корп., 111 ауд., 9 спец.

		установок.
--	--	------------

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 140100 Теплоэнергетика и теплотехника и профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике».

Программа одобрена на заседании кафедры АТП ЭНИН ТПУ
(протокол № 11 от «18» 06 2012 г.).

Автор



д.ф.-м.н., доцент каф. АТП Стрижак П.А.

Рецензент



к.т.н., доцент. каф. АТП Андык В.С.