

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН
 В.М. Завьялов
«15» февраля 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микропроцессорные контроллеры

Направление ООП 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике

Квалификация бакалавр

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 4 семестр 8

Количество кредитов 6

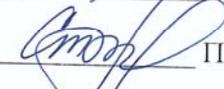
Код дисциплины ДИСЦ.В.М.1.4

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	44
Практические занятия, ч	22
Лабораторные занятия, ч	22
Аудиторные занятия, ч	88
Самостоятельная работа, ч	128
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации диф. зачет, КР, экзамен в 8 семестре
Обеспечивающее подразделение кафедра Автоматизации теплоэнергетических процессов ЭНИН

Заведующий кафедрой АТП  П.А. Стрижак

Руководитель ООП  А.М. Антонова

Преподаватель  П.А. Стрижак

2016 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Дисциплина «Микропроцессорные контроллеры» направлена на подготовку бакалавров к:

- производственно-технологической работе в области высокоэффективных процессов обработки и получения информации,
- решению прикладных задач, возникающих при проектировании технологических процессов теплоэнергетических производств;
- самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место модуля (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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного (информатика, математика, физика, теоретическая и прикладная механика) и математического цикла (численное моделирование, автоматическое управление) 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, расчета параметров их настройки, составления алгоритмов моделирования сложных технологических процессов и планирования машинных экспериментов на моделях, совершенствования моделей для повышения качества исследований.

До освоения данной дисциплины должны быть изучены математика, физика, информационные технологии, электротехника и электроника; метрология, стандартизация и сертификация, автоматизация тепловых процессов. Параллельно с изучением данной дисциплины могут изучаться технические измерения, приборы и средства автоматизации.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

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
P4	34.1	видов и норм социальной ответственности (политической, моральной, общественной, юридической, экологической)	У4.2	прогнозировать социальные, экономические и экологические последствия принятых решений комплексных и инновационных инженерных задач	В4.2	ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений
P8	38.1	базовых и специальных профессиональных дисциплин, нормативной документации	У8.1	использовать базовые и специальные профессиональные знания, нормативную документацию при проектировании процессов и оборудования теплоэнергетики и теплотехники, их автоматизации	В8.2	проведения анализа процессов и оборудования теплоэнергетики и теплотехники, их автоматизации
P10	310.4	методов библиографического поиска научно-технической информации и проведения патентных исследований	У10.3	составлять аналитические обзоры по научно-технической тематике	В10.3	использования аналитического обзора по научно-технической тематике при работе над инновационными проектами
P12	312.2	основ управления технологическими объектами, основ теории автоматического управления, принципов и особенностей построения АСУ сложными теплотехническими объектами	У12.1	пользоваться инструментами и технологией ведения практической инженерной деятельности	В12.1	выбора теплоэнергетического оборудования с использованием справочной литературы
P15	315.1	методик испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования	У.15.1	контролировать работу системы АСУ объектом	В.15.2	применения правовой базы стандартизации и сертификации

В результате освоения дисциплины «Микропроцессорные контроллеры» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	В результате освоения дисциплины бакалавр должен знать: назначение, функции и решаемые задачи микропроцессорных контроллеров;

	<p>состав и назначение компонентов микропроцессорных контроллеров; методики выбора и настройки микропроцессорных контроллеров; сущность проблем автоматического регулирования и управления; основные принципы построения систем автоматического управления; математический аппарат теории автоматического управления; типовые законы регулирования; методы анализа и синтеза систем автоматического управления; условия и критерии устойчивости систем автоматического управления; принципы расчета и построения переходных процессов в системах автоматического управления; основные схемы автоматического регулирования и управления на базе микропроцессорных контроллеров.</p>
РД2	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь:</i> 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.</p>
РД3	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть:</i> выбора микропроцессорных контроллеров исходя из требований к системе управления; программирования микропроцессорных контроллеров на 5-ти стандартных языках (ST, LD, SFC, FBD, IL).</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Микропроцессорные контроллеры

Управление процессами в реальном времени. Управление технологическим объектом, локальной и распределенной системами. Программируемые логические контроллеры. Виды. Классификация. Типовые сигналы ПЛК. Измерительные преобразователи. Реле. Датчики. Интерфейсы и протоколы. Программирование ПЛК.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Конфигурирование МК.

Составление измерительных каналов на базе МК.

Программирование МК на языке ST (одноконтурная система регулирования температуры).

Программирование МК на языке FBD (одноконтурная система регулирования давления).

Программирование МК на языке IL (одноконтурная система регулирования расхода).

Программирование МК на языке LD (одноконтурная система регулирования уровня).

Раздел 2. Системы управления и регулирования на базе микропроцессорных контроллеров

Классификация систем управления: АСУ ТП, АСПТ, телемеханики и другие. Система телемеханики и регулирования давления. Система автоматического пожаротушения.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Разработка схемы одноуровневой системы управления.

Разработка схемы двухуровневой системы управления.

Разработка схемы многоуровневой системы управления.

Раздел 3. *SCADA-системы диспетчерского управления на базе микропроцессорных контроллеров*

SCADA-системы. Классификация. Состав SCADA-системы. Компоненты. Назначение. Функции. Современные тенденции в развитии конфигурации микропроцессорных контроллеров и SCADA-систем.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Выбор компонентов SCADA-системы для системы автоматизации.

Выбор компонентов SCADA-системы для системы телемеханики.

Выбор компонентов SCADA-системы для системы пожаротушения.

Тематика курсовых работ:

- система автоматизации на базе контроллера КР-500;
- система пожаротушения на базе контроллера ЭЛСИ-ТМ;
- система телемеханики на базе контроллера СТМ-3000.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

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

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает¹:

- работу с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;

¹ Текущая самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- опережающая самостоятельная работа;
- перевод текстов с иностранных языков;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучение теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,
- изучение инструкций к выполнению лабораторных и практических работ,
- подготовка к зачету и экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает²:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации, анализ публикаций по определенной теме исследований;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление моделей на основе известных материалов;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- самостоятельного выполнения лабораторных и практических работ;
- устного опроса при защите отчетов по лабораторным и практическим работам, во время зачета и на экзамене в восьмом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
<i>Выполнение и защита лабораторных работ</i>	РД2
<i>Выполнение и защита практических работ</i>	РД2
<i>Выполнение и защита индивидуальных заданий</i>	РД3
<i>Выполнение и защита курсовой работы</i>	РД2
<i>Зачет</i>	РД1
<i>Экзамен</i>	РД1

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств³).

Список вопросов к диф. зачету по дисциплине

1. Основные положения теории управление процессами в реальном времени.

2. Принципы управления технологическим объектом, локальной и распределенной системами.
3. Виды и классификация систем с микропроцессорными контроллерами.
4. Типовые сигналы микропроцессорных контроллеров.
5. Измерительные преобразователи, реле и датчики для МК.
6. Интерфейсы и протоколы МК.
7. Основные принципы программирования и настройки МК.
8. Структура и типы SCADA-систем на базе МК.
9. Классификация систем управления на базе МК: АСУ ТП, телемеханики, АСПТ, СИКН.
10. Современные тенденции в развитии конфигурации МК, проблемы и подходы к их решению.
11. Структура, принцип действия и типы преобразователей искробезопасных МК.
12. Структура, принцип действия и типы блоков защиты МК.
13. Структура, принцип действия и типы систем питания МК.
14. Структура, принцип действия и типы преобразователей интерфейсов МК.
15. Структура, принцип действия и типы сигнализаторов многоканальных МК.
16. Структура, принцип действия и типы панельных компьютеров МК.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Бродин В.Б., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. – М.: Издательство ЭКОМ, 2002. – 400 с.
2. Кангин В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В. В. Кангин. — Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 408 с.:

Дополнительная литература:

1. Корнеев, Виктор Владимирович. Современные микропроцессоры / В. В. Корнеев, А. В. Киселев . — 3-е изд., перераб. и доп.. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 448 с.
2. Гуров, Валерий Валентинович. Архитектура микропроцессов : учебное пособие / В. В. Гуров. — Москва: Бином ЛЗ Интернет-Университет информационных технологий, 2010. — 272 с.: ил.. — Основы информационных технологий. — Библиогр.: с. 270-271.. — ISBN 978-5-9963-0267-3.
3. Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы в неразрушающем контроле : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 245 с.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

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

Используемое программное обеспечение:

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

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

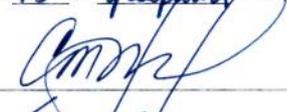
№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
-------	---	------------------------------------

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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Программа одобрена на заседании кафедры Автоматизации теплоэнергетических процессов Энергетического института

(протокол № 73 от «15» февраля 2016 г.).

Автор _____  П.А. Стрижак

Рецензент _____  В.В. Медведев