

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Псковский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
стратегическому развитию
образовательной деятельности


В.М. Микушев

« 26 » апреля 2017 г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Микропроцессорная техника в системах автоматизации»

по профилю основной образовательной программы
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
согласно лицензии Серия 90Л01 № 0009273 (Рег. № 2219) от 24.06.2016 г.,
выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки

Псков
2017

Программа повышения квалификации «Микропроцессорная техника в системах автоматизации» обсуждена и принята на заседании кафедры электропривода и систем автоматизации «30» марта 2017 г., протокол № 7.

Программа повышения квалификации «Микропроцессорная техника в системах автоматизации» обсуждена и принята Ученым советом Псковского государственного университета «16» апреля 2017 г., протокол № 6.

Разработчики:


Доцент кафедры
электропривода и систем
автоматизации

 С.Ю. Логинов

Старший преподаватель кафедры
электропривода и систем
автоматизации

 А.В. Ильин

Старший преподаватель кафедры
электропривода и систем
автоматизации

 А.Л. Перминов

СОГЛАСОВАНО.

Директор
института непрерывного образования


 И.В. Андреянова

Начальник
учебно-методического управления

 В.С. Белов

Эксперты:

Генеральный директор
СП ЗАО «Альянс-ПМФ»

 О.А. Тищенко

Зав. кафедрой электропривода и
систем автоматизации

 И.В. Плохов

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В современных условиях опережающего по темпам внедрения на производстве автоматизированного оборудования, профессиональные компетенции, полученные в период вузовского обучения, оказываются недостаточными. Это связано с тем, что они не успевают учитывать вновь разрабатываемое и внедряемое на предприятие оборудование. Наиболее быстрыми темпами развивается микропроцессорная техника, которая стала неотъемлемой частью любой автоматизированной системы. Благодаря внедрению устройств на базе микроконтроллеров значительно повышается эффективность производства.

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Микропроцессорная техника в системах автоматизации» является качественное развитие уровня профессиональных компетенций слушателей и приобретение практических навыков в области знаний «Автоматизация промышленного оборудования».

Задачи:

- ознакомление с современными средствами систем автоматизации на промышленных предприятиях;
- изучение возможностей применения программируемых логических контроллеров на производстве;
- приобретение навыков работы с программируемыми логическими контроллерами LOGO, S7-200, S7-300;
- изучение возможностей применения микроконтроллеров для построения систем автоматизации и управления электроприводами;
- приобретение практических навыков программирования микроконтроллеров Atmega328.

Программа повышения квалификации ориентирована на специалистов в области систем автоматизации.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа повышения квалификации ориентирована на специалистов промышленных предприятий, связанных с профессиональной деятельностью по: организации, руководству и контролю технологической подготовки гибкого автоматизированного производства в условиях широкого использования оборудования на базе микроконтроллеров, а также преподавателей и мастеров производственного обучения СПО и ВО.

В результате освоения программы слушатель должен приобрести (совершенствовать) следующие компетенции:

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6).

В учебном плане продолжительность программы приводится из расчета 6-8 часов работы по указанной проблеме в день (самостоятельное изучения темы, работа в библиотеке и с Интернет-ресурсами, консультации, ознакомление с лабораторным оборудованием, выполнение исследований на лабораторном оборудовании т.д.).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

	Наименование модулей, разделов, тем	Всего час	Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Формы аттестации и контроля знаний	Формируемая компетенция
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1 Программируемые логические контроллеры				Зачет Защита лабораторных работ	ОПК-4; ПК-1; ПК-6
1.1	ПЛК и языки программирования	8	2	6		
1.2	ПЛК LOGO	4	2	2		
1.3	ПЛК S7-200	4	2	2		
1.4	ПЛК S7-300	4	2	2		
1.5	Моделирование последовательностного управления на ПЛК S7-200	8	4	4		
1.6	Разработка системы управления промышленным объектом на ПЛК	12	8	4		
2	Модуль 2 Современные микропроцессорные средства в электроприводе				Зачет Защита лабораторных работ	ПК-1 ПК-6
2.1	Микроконтроллеры общего назначения	6	2	4		
2.2	Элементы систем микропроцессорного управления	4	2	2		
2.3	Проектирование систем управления электроприводами на базе микроконтроллеров	4	2	2		
2.4	Микропроцессорное управление шаговым электроприводом	8	4	4		
2.5	Микропроцессорное управление электроприводом постоянного тока	8	6	2		
	Итоговая аттестация	2			Презентация	
	Итого	72	36	34		

3.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график представляется в виде расписания занятий и утверждается директором ИНО ПсковГУ до начала реализации программы.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Программируемые логические контроллеры

ПЛК как типовая система управления объектами в режиме реального времени. Системы программирования ПЛК. Языки SFC, IL, ST, LD, FBD.

Структура, технические характеристики и принципы работы ПЛК LOGO. Основы программирования ПЛК LOGO среде LogoSoftComfort.

Структура, технические характеристики и принципы работы ПЛК S7-200. Основы программирования ПЛК S7-200 среде Step7/MicroWin.

Структура, технические характеристики и принципы работы ПЛК S7-300. Основы программирования ПЛК S7-300 среде Step7.

Программирование логических функций ПЛК LOGO, S7-200, S7-300.

Использование таймеров в ПЛК LOGO, S7-200, S7-300.

Моделирование последовательностного управления на ПЛК S7-200.

Разработка системы управления промышленным объектом на ПЛК S7-200 или S7-300.

Модуль 2. Современные микропроцессорные средства в электроприводе

Особенности проектирования микропроцессорных систем управления. Проектирование аппаратных средств микроконтроллерных систем управления. Проектирование программных средств микроконтроллерных систем управления.

Микроконтроллеры серии STM8 (STMicroelectronics). Микроконтроллеры ATmega16 (AVR). Структура и состав процессорного ядра. Периферийные устройства: порты ввода-вывода, таймеры-счетчики, ШИМ, АЦП, UART. Система команд.

Общие принципы организации и работы с элементами систем микропроцессорного управления: АЦП, ЦАП, ШИМ.

Примеры реализации электроприводов на базе шаговых двигателей и двигателей постоянного тока с использованием микропроцессорного управления.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестация проходит в форме зачетов по теоретическому материалу и по результатам выполнения лабораторных заданий. Кроме того предполагается разработка и представление презентации на тему «Применение ПЛК (или микроконтроллера) в системе управления промышленным объектом (или электроприводом)».

4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Системы программирования ПЛК. Языки SFC, IL, ST, LD, FBD.
2. Структура, технические характеристики и принципы работы ПЛК LOGO.
3. Структура, технические характеристики и принципы работы ПЛК S7-200.
4. Структура, технические характеристики и принципы работы ПЛК S7-300.
5. Проектирование аппаратных средств микроконтроллерных систем управления.
6. Микроконтроллеры STM8, ATmega16, ATmega328
7. Периферийные устройства микроконтроллеров.
8. Базовые элементы микропроцессорных систем управления.
9. Реализация ШИМ в микропроцессорной системе.
10. Основные принципы микропроцессорного управления шаговым двигателем.
11. Основные принципы микропроцессорного управления двигателем постоянного тока.

4.2. ПРИМЕР ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ТЕМЕ 1

1. Реализовать заданную логическую функцию на ПЛК LOGO | S7-200 | S7-300 с помощью языка РКС | ФБД.

$$f = (a + \bar{b}) \cdot (c + \bar{d})$$

a()	b()	c()	d()	f()
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

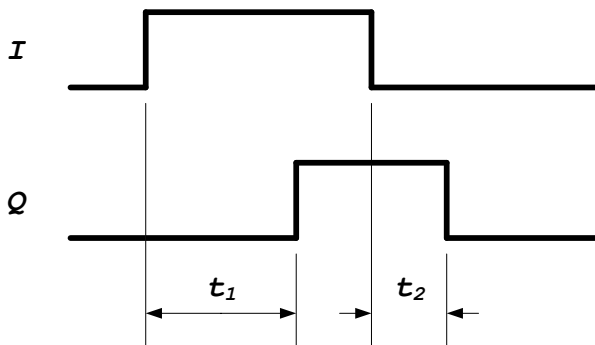
Оценка: _____

2. По заданной таблице истинности построить логическую функцию в виде КНФ | ДНФ и реализовать ее на ПЛК LOGO | S7-200 | S7-300 с помощью языка РКС | ФБД.

a()	b()	c()	d()	f	f()
0	0	0	0	1	
0	0	0	1	1	
0	0	1	0	1	
0	0	1	1	1	
0	1	0	0	0	
0	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	
0	1	1	1	1	
1	0	0	0	0	
1	0	0	1	1	
1	0	1	0	0	
1	0	1	1	1	
1	1	0	0	0	
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	1	
1	1	1	0	1	
1	1	1	1	1	

Оценка: _____

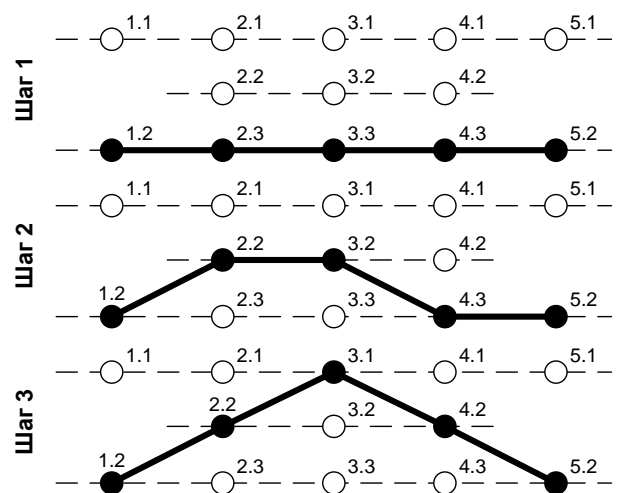
3. Реализовать заданную диаграмму с использованием функций таймеров на ПЛК LOGO | S7-200 | S7-300.



t_1 , сек	t_2 , сек
1,8	2,4

Оценка: _____

4. Реализовать заданную циклограмму на стенде «Пневматический привод».



Оценка: _____

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Требования к слушателям программы:

К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются:

- лица, имеющие высшее и (или) среднее профессиональное образование;
- лица, получающие высшее и (или) среднее профессиональное образование.

При освоении программы параллельно с получением высшего и (или) среднего профессионального образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

Учебно-методическое обеспечение

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации реализуется с целью изучения передового опыта, а также закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков и умений для их эффективного использования при исполнении своих должностных обязанностей. Программа реализуется в форме лекционных, практических, а также лабораторных занятий. Программа основана на следующих дисциплинах: «Числовое программное управление технологическими процессами», «Современные микропроцессорные средства в электроприводе», «Программируемые логические контроллеры».

Литература:

а) основная литература:

1. Шемелин В. К., Хазанов О. В. Управление системами и процессами: учебник/ В. К. Шемелин, О. В. Хазанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол: ТНТ, 2009. — 320 с.
2. Ильин, А. В. Основы программного управления техническими объектами [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / А. В. Ильин, А. И. Хитров — Электрон. дан. — 54 с. — Режим доступа: <http://pri-esa.edu.ru/mod/resource/view.php?id=78> — Загл. с экрана.
3. Алямкин Д.И., Анучин А.С., Дроздов А.В., Козаченко В.Ф., Тарасов А.С. Встраиваемые высокопроизводительные системы управления, Учебное пособие, Издательский дом МЭИ, Москва, 2009. — 270 с.
4. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учеб. для вузов. – М. : Высш. Шк., 2004. – 790 с.

б) дополнительная литература:

5. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б. В. Шандров, А. Д.

- Чудаков — Электрон. дан. — 368 с. — Режим доступа: <http://ppi-esa.edu.ru/mod/resource/view.php?id=1553> — Загл. с экрана.
6. Браммер Ю. А., Пащук И. Н. Цифровые устройства : учеб. пособие для вузов. – М. : Высш. Шк., 2004. – 229 с.
 7. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / под ред. проф. В. П. Дьяконова. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – 256 с.
 8. Новожилов О. П. Основы цифровой техники : учеб. пособие. – М.: ИП РадиоСофт, 2004. – 528 с.
 9. Бабич Н. П., Жуков И. А. Основы цифровой схемотехники. – М. : Эко-Трендз, 2007. – 480 с.
 10. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления [Электронный ресурс] / Густав Ильин, Джангуидо Пиани — Электрон. дан. — 557 с. — Режим доступа: <http://ppi-esa.edu.ru/mod/resource/view.php?id=1552> — Загл. с экрана.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Практические занятия по программе выполняются в специализированных лабораториях кафедры «Электропривода и систем автоматизации» факультета Вычислительной техники и электроэнергетики. Для обучения используются: лабораторный комплекс «Промышленная автоматика SIEMENS»; лабораторный стенд «ПЛК-SIEMENS +» (программируемый логический контроллер SIEMENS S7-300 с сенсорным монитором); ПО Proteus; IDE Arduino.

Особенности реализации программы при различных формах обучения:

Виды учебной работы	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия (час.)	36-72	12-36	4-12
Самостоятельная работа (час.)	36-0	60-36	68-60
Итого (час.)	72	72	72

6. КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Возможно перераспределение объемов отдельных тем дополнительной профессиональной программы повышения квалификации в соответствии с составом слушателей, их конкретными потребностями.

Программа может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.