

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

« 19 » ноября 2016 г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации  
(в форме стажировки)

**«Системы автоматизации промышленных установок»**

по профилю основной образовательной программы  
«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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации  
(в форме стажировки)

**«Системы автоматизации промышленных установок»**

по профилю основной образовательной программы  
«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  
2016

Программа повышения квалификации «Системы автоматизации промышленных установок» обсуждена и принята на заседании кафедры электропривода и систем автоматизации «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № \_\_\_\_.

Программа повышения квалификации «Системы автоматизации промышленных установок» обсуждена и принята малым Ученым советом факультета инженерных и строительных технологий Псковского государственного университета «19» ноября 2016 г., протокол № 10.

Разработчики:

Кафедра  
«Электропривода и систем автоматизации»  
ПсковГУ  
доцент

 С.Ю. Логинов

Кафедра  
«Электропривода и систем автоматизации»  
ПсковГУ  
старший преподаватель

 А.В. Ильин

СОГЛАСОВАНО.

Директор  
института непрерывного образования

 И.В. Андреева

Начальник  
учебно-методического управления

 В.С. Белов

Эксперты:  
СП ЗАО «Альянс-ПМФ»  
генеральный директор,

 О.А. Тищенко

Кафедра  
«Электропривода и систем автоматизации»  
ПсковГУ  
Зав. кафедрой,

 И.В. Плохов

## **1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Системы автоматизации промышленных установок» является качественное развитие уровня профессиональных компетенций слушателей и приобретение практических навыков в области преподавания учебных дисциплин по направлению «Автоматизация промышленного оборудования».

### **Задачи:**

- ознакомление с современными средствами систем автоматизации на промышленных предприятиях;
- совершенствование профессиональных навыков по обучению работе с электротехническим оборудованием;
- учебно-методическая подготовка слушателей.

Программа повышения квалификации ориентирована на научно-педагогических работников, участвующих в реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» или схожим специальностям.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н) для реализации следующих трудовых функций:

Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (3.9.1);

Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (3.9.4).

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

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);

– способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации реализуется в форме стажировки 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.

В учебном плане продолжительность стажировки 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

#### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1	2	3	4	5	
1	<b>Модуль 1 Числовое программное управление технологическими процессами</b>	10	1	Защита лабораторных работ	ОПК-4 ПК-1;
1.1	Особенности цифрового управления процессами	2			
1.2	Структуры управления	4			
1.3	Цифровые коммуникации в управлении процессами	4			
2	<b>Модуль 2 Современные микропроцессорные средства в электроприводе</b>	8	1	Защита лабораторных работ	ПК-1 ПК-6
2.1	Проектирование систем управления электроприводами на базе микроконтроллеров	4			
2.2	Микроконтроллеры общего назначения	2			

2.3	Цифровые сигнальные процессоры	2			
3	<b>Модуль 3. Программируемые логические контроллеры</b>	12	2	Защита лабораторных работ	ПК-6
3.1	ПЛК и языки программирования	2			
3.2	ПЛК LOGO	5			
3.3	ПЛК S7-300	5			
	Итоговая аттестация	2	1	Зачет	ОПК-2
		32			

## **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

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

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ**

### **ТЕМА 1. Числовое программное управление технологическими процессами**

Роль вычислительной техники в управлении. Примеры типичных приложений цифрового управления. Управление процессом в реальном времени.

Аналоговые и дискретные регуляторы. Реализация цифрового ПИД-регулятора.

Информация и коммуникации. Коммуникационные протоколы. Протокол TCP/IP. Локальные сети. Коммуникации в управлении техническими процессами. Шины локального управления.

### **ТЕМА 2. Современные микропроцессорные средства**

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.

Особенности организации цифровых сигнальных процессоров для управления электродвигателями. Состав серий специализированных сигнальных микроконтроллеров для управления двигателями TMS320x24xx и TMS320x28xx.

### **ТЕМА 3. 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 S7-300. Основы программирования ПЛК S7-300 среде Step7.

## **4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Текущая аттестация проходит в форме защиты лабораторных работ по результатам освоения лабораторного оборудования. Итоговая аттестация предполагает опрос по теоретическим вопросам и защиту работы (в форме презентации) на тему «Предложения по повышению эффективности использования лабораторного оборудования для обучения студентов».

### **4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Управление процессом в реальном времени.
2. Цифровой ПИД-регулятор.
3. Коммуникационные протоколы.
4. Шины локального управления.
5. Проектирование аппаратных средств микроконтроллерных систем управления.
6. Проектирование программных средств микроконтроллерных систем управления.
7. Микроконтроллеры STM8, ATmega16.
8. Периферийные устройства микроконтроллеров.
9. Цифровые сигнальные процессоры.
- 10.. Системы программирования ПЛК. Языки SFC, IL, ST, LD, FBD.
11. ПЛК LOGO.
12. ПЛК S7-300.

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Требования к слушателям программы:**

Программа предназначена для преподавателей технических дисциплин

### **Учебно-методическое обеспечение**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации реализуется в форме стажировки 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. Стажировка реализуется в форме посещения лекционных и практических занятий проводимых со студентами по следующим дисциплинам «Числовое программное управление технологическими процессами», «Современные микропроцессорные средства в электроприводе», «Программируемые логические контроллеры». Кроме того, подразумевается изучение лабораторного оборудования, предназначенного для обучения студентов и проведения исследований.

## **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **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://ppi-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:**

1. 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.
2. Браммер Ю. А., Пащук И. Н. Цифровые устройства : учеб. пособие для вузов. — М. : Высш. Шк., 2004. — 229 с.
3. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / под ред. проф. В. П. Дьяконова. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. — 256 с.
4. Новожилов О. П. Основы цифровой техники : учеб. пособие. — М.: ИП РадиоСофт, 2004. — 528 с.
5. Бабич Н. П., Жуков И. А. Основы цифровой схемотехники. — М. : Эко-Трендз, 2007. — 480 с.
6. 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.

## **7. 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.