

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал) ВолгГТУ
Учебный центр «ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И. Л. Гоник

2019г.

П Р О Г Р А М М А
дополнительная профессиональная
повышения квалификации
**«Устройство и программирование промышленных контроллеров
Phoenix Contact»**
(по профилю направления 15.03.04 «Автоматизация технологических
процессов и производств»)

Всего часов	61
Всего аудиторных занятий	41
Лекции	10
Самостоятельная работа	20
Практические занятия	30
Зачет	1

Волгоград, 2019

Директор ИПиПК



В. В. Шеховцов

Директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Фетисов

Заместитель директора по учебной
работе ВПИ (филиал) ВолгГТУ



В. А. Носенко

Ответственный за координацию работы
дополнительного образования
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Синьков

Руководитель Учебного центра
«ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»



А. А. Силаев

Разработчики программы:
к.т.н., доцент кафедры «ВАЭ»
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



В. И. Капля

Рассмотрена комиссией по дополнительному
образованию Научно-методического совета
ВолгГТУ

Протокол № 6 от 27.06.2019 г.

1. ЦЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ

Основная цель настоящей программы – изучение устройства и характеристик промышленного контроллера «Phoenix Contact» и его базовых модулей расширения, получение навыков программирования данного контроллера в среде «PC WORX 6» с использованием языков стандарта МЭК 61131-3.

Задача программы – ознакомить слушателей с особенностями разработки систем автоматизированного управления технологическими процессами на базе контроллеров «Phoenix Contact» одноименной немецкой фирмы.

Программа курса «Устройство и программирование промышленных контроллеров Phoenix Contact», в первую очередь, будет интересна практикующим инженерам в области программирования систем автоматизации, которые заинтересованы в развитии и совершенствовании своих навыков профессиональной деятельности, а также понимают необходимость приобретения новых знаний.

Курс рассчитан на специалистов уже, имеющих знания и навыки работы в области автоматизации технологических процессов и производств, но нуждающихся в дополнительных знаниях и умениях в области разработки программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами на базе контроллеров фирмы «Phoenix Contact».

Обучение осуществляется на базе шести учебных (лабораторных) стендов «ILC 130 STARTERKIT», которыми располагает кафедра ВАЭ и ВТ.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате обучения по программе повышения квалификации «Устройство и программирование промышленных контроллеров Phoenix Contact», слушатели приобретают знания:

- об устройстве и технических характеристиках контроллеров и модулей их расширения;

- о среде программирования контроллеров и их модулей «PC WORX», позволяющей создавать программы с использованием языков стандарта МЭК 61131-3;

- о средствах и особенностях отладки программ средствами среды «PC WORX», с использованием модуля симуляции;

- об организации связи контроллера с ЭВМ по каналам Ethernet.

В результате обучения по программе «Устройство и программирование промышленных контроллеров «Phoenix Contact», слушатели приобретают умения и навыки:

- проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств на основе промышленного контроллера «Phoenix Contact» и его модулей;

- программирования промышленного контроллера «Phoenix Contact» и его модулей средствами среды «PC WORX», с использованием симуляции;

- отладки и диагностики программ на учебном стенде «ILC 130 STARTERKIT» с использованием языков стандарта МЭК 61131-3.

2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ

В результате обучения у слушателей формируется компетенции

- способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации;

- способностью участвовать в работах по моделированию технологических процессов, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

- проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП;

- написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;

- проверка и отладка программного кода;

- оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 1 – Содержание программы

№	Наименование темы	Количество часов				
		лекции	практические занятия	лабораторные работы	самостоятельная работа	всего
1	2	3	4	5	6	7
ТЕМАТИКА ЛЕКЦИЙ						
1	Обзор контроллеров и модулей «Phoenix Contact». Обзор среды программирования «PC WORX». Интерфейсы, поддерживаемые контроллером. Подключение датчиков и исполнительных устройств.	2			2	4
2	Диагностика и способы отладки программы. Симуляция. Таймеры. Счётчики. ШИМ.	2			2	4
3	Разработка программ на языке структурированного текста в среде «PC WORX».	2			2	4
4	Разработка программ на языке функциональных блоков FBD в среде «PC WORX».	2			2	4
5	Разработка программ на языке последовательных функциональных диаграмм SFC в среде «PC WORX».	2			2	4
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ						
1	Создание проекта в среде «PC WORX» и загрузка программы в контроллер. Программа управления дискретными входами и выходами контроллера.		6		2	8
2	Создание проекта в среде «PC WORX» и отладка программы в режиме симуляции контроллера.		6		2	8
3	Программа опроса аналоговых входов контроллера для управления дискретными выходами на языках FBD и структурированного текста.		6		2	8
4	Создание программы на языке SFC с альтернативными и параллельными ветвями.		6		2	8

№	Наименование темы	Количество часов				
		лекции	практические занятия	лабораторные работы	самостоятельная работа	всего
1	2	3	4	5	6	7
5	Программа формирования сигналов ШИМ для управления двигателем. Программа реализации на контроллере ПИД-регулятора.		6		2	8
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ						1
Итого:		10	30		20	61

Таблица 2 - Календарный учебный график

№ п.п.	Наименование учебных модулей	Объем в часах	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно-заочной форме обучения**
1.	Обзор контроллеров и модулей «Phoenix Contact». Обзор среды программирования «PC WORX». Интерфейсы, поддерживаемые контроллером. Подключение датчиков и исполнительных устройств.	4	1-я неделя	1-я неделя
2.	Диагностика и способы отладки программы. Симуляция. Таймеры. Счётчики. ШИМ.	4	1-я неделя	1-я неделя
3.	Разработка программ на языке структурированного текста в среде «PC WORX».	4	1-я неделя	1-я неделя
4.	Разработка программ на языке функциональных блоков FBD в среде «PC WORX».	4	1-я неделя	1-я неделя
5.	Разработка программ на языке последовательных функциональных диаграмм SFC в среде «PC WORX».	4	1-я неделя	1-я неделя

№ п.п.	Наименование учебных модулей	Объем в часах	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно- заочной форме обучения**
6.	Создание проекта в среде «PC WORX» и загрузка программы в контроллер. Программа управления дискретными входами и выходами контроллера.	8	1-я неделя	2-я неделя
7.	Создание проекта в среде «PC WORX» и отладка программы в режиме симуляции контроллера.	8	1-я неделя	2-я неделя
8.	Программа опроса аналоговых входов контроллера для управления дискретными выходами на языках FBD и структурированного текста.	8	2-неделя	2-я неделя 3-я неделя
9.	Создание программы на языке SFC с альтернативными и параллельными ветвями.	8	2-неделя	3-я неделя
10.	Программа формирования сигналов ШИМ для управления двигателем. Программа реализации на контроллере ПИД-регулятора.	8	2-неделя	3-я неделя
11.	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1	2-я неделя	1-я неделя
	Всего	61	2 недели	4 недели

*из расчета 40 часов в неделю при очной форме обучения

**из расчета 20 часов в неделю при очно-заочной форме обучения

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Теоретическое и практическое обучение слушателей рекомендуется осуществлять в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием, позволяющим демонстрировать приемы практического применения. Для выполнения практических работ используется среда программирования «PC WORX» и шесть учебных стендов «ILC 130 STARTERKIT».

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

По каждому разделу программы осуществляется контроль усвоения материала. Аттестация слушателей осуществляется на основе итогового зачета по все разделам программы обучения. К зачету допускаются слушатели, выполнившие программу обучения.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. PC WORX 6. IEC 61131-Programming. Phoenix Contact. 2010. – 442 p.
2. Руководство по быстрому старту. PC WorX 3. Phoenix Contact 08/2004.
3. Руководство пользователя. UM RU ILC 1XX. Руководство по установке и использованию Inline контроллеров ILC 130 ETH, ILC 150 ETH ILC 155 ETH и ILC 170 ETH 2TX. Phoenix Contact 03/2010.
4. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. ПК Пролог. 2006. – 453 с.
5. Системы автоматизированного управления электроприводами: учеб. пособие / Г.И. Гульков, Ю.Н. Петренко, Е.П. Раткевич, О.Л. Симоненкова; под общ. ред. Ю.Н. Петренко. - 2-е изд., испр. и доп. Минск: Новое знание, 2007. - 394 с.

Учебники и учебные пособия:

1. Программное обеспечение систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Капля, А.Г. Бурцев, С.И. Ефремкин; ВПИ (филиал) ВолгГТУ, – Волжский, 2019.
2. Смарт-технологии: язык функциональных блоковых диаграмм: учебное пособие / Н.А. Седова, В.А. Седов; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2017. – 220 с.

**ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ
ПРОГРАММУ**

Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения.	Дата утверждения и подпись руководителя УЦ