



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин

(инициалы, фамилия)

2021 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1500 в

TIA Portal – расширенный курс»

(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор

ОАО «УГМК»

А.М. Паньшин

(подпись)

(инициалы, фамилия)

« _____ » _____ 2021 г.

Верхняя Пышма
2021

**Лист согласования
Программы повышения квалификации
«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1500 в TIA Portal – расширенный курс»**

Ф.И.О. эксперта	Должность	Дата согласования	Подпись
Мошинский О.Б.	Заместитель технического директора по энергетике и основным фондам ОАО «УГМК»	___ . ___ . 2021	
Медведев К.М.	Главный специалист отдела энергетического надзора ОАО «УГМК»	___ . ___ . 2021	
Худяков П.Ю.	Заведующий кафедрой механики и автоматизации технологических процессов и производств НЧОУ ВО «Технический университет УГМК»	___ . ___ . 2021	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность выполнять разработку и отладку проектов в программном обеспечении (ПО) Siemens Simatic TIA Portal v 13;
- способность разрабатывать алгоритмы систем регулирования технологических параметров;
- способность выполнять локализацию и устранение ошибок в программе программируемого логического контроллера (ПЛК).

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- средства и системы автоматизации;
- состав программной и аппаратной части ПЛК Siemens Simatic S7-1500;
- принципы разработки алгоритмов управления и проектов в среде Siemens Simatic TIA Portal v 13.

Слушатель должен уметь:

- разрабатывать алгоритмы в соответствии с особенностями технологического процесса;
- отлаживать алгоритмы перед загрузкой в контроллер;
- разрабатывать и отлаживать программную часть контуров регулирования технологических параметров;

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации.

1.4. Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

1. «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» (рег. номер 961 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 февраля 2017г. N 181н);

2. «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции / гидроаккумулирующей электростанции» (рег. номер 338 утвержденного Минтруда Российской Федерации от 25 декабря 2014г. N 1118н).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, рефераты	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Конфигурирование программной и аппаратной части	4	4	0	2	2	0	0	0	0	-	-
2.	Продвинутое программирование блоков, сложные типы данных и структуры	14,5	14,5	0	4	10,5	0	0	0	0	-	-
3.	Конфигурация контуров регулирования технологических параметров	4	4	0	2	2	0	0	0	0	-	-
4.	Работа с распределенной периферией, НМІ и приводами	8	8	0	4	4	0	0	0	0	-	-
5.	Итоговая аттестация	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	-
Итого		32	30,5	0	12	18,5	0	0	0	0	1,5	-

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
1	Конфигурирование программной и аппаратной части	4	4	0	2	2
1.1	Создание проекта и настройка аппаратной части стенда ПЛК	2	2	0	1	1
1.2	Создание таблицы символов и нормализация сигналов со стенда КИП	2	2	0	1	1
2	Продвинутое программирование блоков, сложные типы данных и структуры	14,5	14,5	0	4	10,5
2.1	Методика создания программы	1,5	1,5	0	0	1,5
2.2	Создание блоков с возможностью многократного использования	1	1	0	0	1
2.3	Работа с версиями блоков в библиотеках	1	1	0	0	1
2.4	Инструкции переходов и работа с аккумуляторами	1	1	0	0	1
2.5	Работа с указателями	1	1	0	0	1
2.6	Индексированный доступ к массивам	1	1	0	0	1
2.7	Обработка аналоговых сигналов и математическая обработка с помощью новых инструкций S7-1500	2	2	0	2	0
2.8	Основы структурного программирования, мультиэкземплярная модель	2	2	0	2	0
2.9	Сложные типы данных и новые возможности работы с ними в S7-1500. Расширенные инструкции	1	1	0	0	1
2.10	Работа с косвенной адресацией. Индексированный и выборочный доступ к массивам в графических языках S7-1500	1	1	0	0	1
2.11	Работа с АТ-отображением и выборочный доступ	1	1	0	0	1
2.12	Использование указателя Variant при работе Array DB	1	1	0	0	1
3	Конфигурация контуров регулирования технологических параметров	4	4	0	2	2

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
3.1	Оптимизированные блоки в контроллерах S7-1500	0,5	0,5	0	0	0,5
3.2	Технологические объекты для управления перемещением и PID-регулирования	2	2	0	2	0
3.3	Использование программы на языке SCL	0,5	0,5	0	0	0,5
3.4	Основы программирования на языке S7-Graph	1	1	0	0	1
4	Работа с распределенной периферией, HMI и приводами	8	8	0	4	4
4.1	Аварийные сообщения в HMI	2	2	0	0	2
4.2	Получение расширенной системной диагностики и обработка ошибок	1	1	0	0	1
4.3	Задание рецептов и вывод сообщений в HMI	2	2	0	2	0
4.4	Интеграция привода Sinamics в проект для управления по сетям Profinet и Profibus	2	2	0	2	0
4.5	Введение в Safety Intergrated	1	1	0	0	1
5	Итоговая аттестация	1,5	0	0	0	0
Всего		32	30,5	0	12	18,5

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Конфигурирование программной и аппаратной части
Второй день	Продвинутое программирование блоков, сложные типы данных и структуры
Третий день	Продвинутое программирование блоков, сложные типы данных и структуры Конфигурация контуров регулирования технологических параметров
Четвертый день	Работа с распределенной периферией, HMI и приводами

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.4. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1.1	–	Создание проекта и настройка аппаратной части стенда ПЛК (1)	Создание проекта и настройка аппаратной части стенда ПЛК (1)	–
1.2	–	Создание таблицы символов и нормализация сигналов со стенда КИП (1)	Создание таблицы символов и нормализация сигналов со стенда КИП (1)	–
2.1	–	–	Методика создания программы (1,5)	–
2.2	–	–	Создание блоков с возможностью многократного использования (1)	–
2.3	–	–	Работа с версиями блоков в библиотеках (1)	–
2.4	–	–	Инструкции переходов и работа с аккумуляторами (1)	–
2.5	–	–	Работа с указателями (1)	–
2.6	–	–	Индексированный доступ к массивам (1)	–
2.7	–	Обработка аналоговых сигналов и математическая обработка с помощью новых инструкций S7-1500 (2)	–	–
2.8	–	Основы структурного программирования, мультиэкземплярная модель (2)	–	–
2.9	–	–	Сложные типы данных и новые возможности работы с ними в S7-1500. Расширенные инструкции (1)	–
2.10	–	–	Работа с косвенной адресацией. Индексированный и выборочный доступ к массивам в графических языках S7-1500 (1)	–
2.11	–	–	Работа с АТ-отображением и выборочный доступ (1)	–
2.12	–	–	Использование указателя Variant при работе Array DB (1)	–
3.1	–	–	Оптимизированные блоки в контроллерах S7-1500 (0,5)	–

3.2	–	Технологические объекты для управления перемещением и PID-регулирующим (2)	Технологические объекты для управления перемещением и PID-регулирующим (1)	–
3.3	–	–	Использование программы на языке SCL (1)	–
3.4	–	–	Основы программирования на языке S7-Graph (1)	–
4.1	–	–	Аварийные сообщения в HMI (2)	–
4.2	–	–	Получение расширенной системной диагностики и обработка ошибок (1)	–
4.3	–	Задание рецептов и вывод сообщений в HMI (2)	–	–
4.4	–	Интеграция привода Sinamics в проект для управления по сетям Profinet и Profibus (2)	–	–
4.5	–	–	Введение в Safety Intergrated (1)	–

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде выполнения комплексного практического задания.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы:

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №6. Выдаются слушателям в виде электронных PDF-документов.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория АСУ Технического университета УГМК	Практические занятия, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер с установленным программным обеспечением ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13. Учебный стенд с контроллером S7-1500.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Кисельников, А. Ю. Программирование ПТК Siemens и ПТК Vira в программных пакетах Step7, WinCC и PCS7: учебно-методическое пособие / А. Ю. Кисельников, П. Ю. Худяков, А. Ю. Жеребчиков; [научный редактор Н. А. Акифьева] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. — 83, [1] с. — ISBN 978-5-7996-1816-2.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Худякова Олеся Евгеньевна*, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель программы: *Худяков Павел Юрьевич*, заведующий кафедрой механики и автоматизации технологических процессов и производств НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук.