



ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УГМК

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТУ УГМК

В.А. Латин

2018 г.



Программа повышения квалификации «Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха»

Согласовано:

Технический директор

А.М. Паньшин

«16» 04 2018 г.

1. Паспорт модуля
«Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха»

1.1. Дата создания /утверждения:	
1.2. Автор – разработчик модуля:	<i>Морозов Антон Юрьевич</i> , кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» УрФУ.
1.3. Эксперты:	<i>Глазырин Иван Александрович</i> , главный специалист отдела энергетического надзора УЭиСОФ ООО «УГМК-Холдинг».
1.4. Целевая аудитория слушателей:	Главные энергетики и главные механики, их заместители, специалисты ОГЭ и ОГМ, руководители и специалисты служб по вентиляции и кондиционированию воздуха на предприятиях УГМК.
1.5. Уровень подготовленности:	Высшее или среднее теплотехническое образование, базовые знания и практические навыки по вентиляции и кондиционированию воздуха, навыки работы на ПК
1.6. Продолжительность модуля:	16 часов (8 очно, 8 заочно)
1.7. Преподаватели:	<i>Морозов Антон Юрьевич</i> , кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» УрФУ; Специалисты компаний производителей оборудования.
1.8. Место проведения:	Учебные аудитории Технического университета УГМК.
1.9. Цель модуля:	По окончании обучения слушатели будут способны обосновывать выбор систем вентиляции и кондиционирования воздуха с учетом особенностей их функционирования, конструктивного выполнения, функциональных возможностей, методов и правил их настройки, наладки, эксплуатации.

**2. Результаты обучения по модулю
«Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха»**

Действия	Умения	Знания	Ресурсы
<p>1. Проводить сравнительный анализ современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха различных типов.</p>	<p>Сопоставлять современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха различных типов по характеристикам их функционирования и конструктивного выполнения, назначению и функциональным возможностям.</p>	<p>Принципы функционирования, особенности конструктивного выполнения современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха различных типов.</p> <p>Назначение и основные функциональные возможности современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха различных типов.</p>	<p>Оборудование: Флипчарт. Маркеры. Мультимедийное оборудование для показа презентаций. Персональные компьютеры. Учебные пульты. Методы обучения: Лекция-беседа, обсуждения, решение проблемных ситуаций.</p>
<p>2. Обосновывать выбор оборудования конкретного типа с учетом производственной задачи.</p>	<p>Определять необходимость применения оборудования конкретного типа.</p> <p>Аргументировать выбор оборудования конкретного типа с учетом производственной задачи.</p>	<p>Методики выбора оборудования.</p>	<p>Учебно-методические материалы: Раздаточный материал. Методическое руководство по проведению практического занятия по выбору систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Электронная презентация. Преподаватели: Специалисты-практики в области современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха различных типов.</p>

Содержание модуля

«Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха»

Тематический план

№	Наименование разделов/тем модуля	Всего на освоение модуля	Объем времени на освоение модуля		Форма контроля
			Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1.	Теоритические основы вентиляции и кондиционирования воздуха	4	2	2	Решение практических ситуаций.
2.	Принцип работы кондиционеров. Основные элементы. Компрессионный цикл. Реверсивный цикл. Клапан, принцип работы. Переохлаждение, перегрев. Значения основных параметров. Типы хладагентов. Общие технические параметры. Инверторный кондиционер - понятие, принцип работы. Работа кондиционера при низких температурах. VRF системы. Тестовый запуск кондиционеров. Сервисное обслуживание. Системы диспетчеризации. Подключение кондиционеров в единые системы управления.	10	4	6	Устные вопросы. Наблюдение в ходе обсуждения практических ситуаций.
3.	Приточные установки производства компании «ВЕЗА». Рекуперационное и отопительное оборудование. Энергоэффективные вентиляторы ВОСК, КРОС, КРОВ. Новые серии осевых вентиляторов ОСА-300/ОСА-301, включая взрывозащищённое исполнение. Оборудование для нужд дымоудаления. Дымовые люки и клапаны». Оборудование, применяемое в технологическом цикле. Индустриальные вентиляторы (ВИР). Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт приточных и вытяжных установок.	2	2		Устные вопросы. Наблюдение в ходе обсуждения практических ситуаций.
Итого:		16	8	8	

Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется по мере набора группы. Календарный учебный график ежемесячно утверждается приказом и подписывается директором НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


(подпись)

В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)

2018 г.



ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Шина MODBUS - промышленные MODBUS
коммуникации»**
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ООО «УГМК-Холдинг»


(подпись) А.М. Паньшин
(инициалы, фамилия)

« 20 » 10 2018 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

- способность участвовать в работах по автоматизации технологических процессов с использованием цифрового интерфейса Modbus;
- способность квалифицированно решать задачи сопряжения средств автоматизации по интерфейсу Modbus, осуществлять их конфигурирование и программирование;
- способность выполнять диагностику и поиск неисправностей интерфейса Modbus.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- принципы построения и основные характеристики сети передачи данных по цифровому интерфейсу Modbus;
- способы аппаратной и программной реализации сети передачи данных по цифровому интерфейсу Modbus;
- принципы разработки алгоритмов управления полевыми устройствами в специализированном программном обеспечении Siemens Simatic Step7.

Слушатель должен уметь:

- оценивать необходимость применения модулей программного обеспечения Siemens Simatic и коммуникационных модулей программируемого логического контроллера (ПЛК) Siemens Simatic S7 для управления полевыми устройствами по шине Modbus.
- настраивать канал связи между полевыми устройствами и ПЛК Siemens Simatic S7 по интерфейсу Modbus.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации технологических процессов и производств, базовые знания о ПЛК и программировании ПЛК, практический опыт работы в программном обеспечении Siemens Simatic Step7 или TIA-Portal.

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.

Таблица 2.1 – Учебный план

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. Основы открытого коммуникационного протокола MODBUS;	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-
2. Реализация системы Modbus RTU на ПТК Siemens и других производителей;	7	6	1	5	0	0	0	0	0	1	-
3. Реализация системы Modbus TCP на ПТК Siemens и других производителей	7	6	1	5	0	0	0	0	0	1	-
Итого	16	14	4	10	0	0	0	0	0	2	-

Примечание – При отсутствии СРС, текущего контроля, промежуточной аттестации соответствующие графы можно исключить.

2.2. Учебно-тематический план (при необходимости)

№ 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	Основы открытого коммуникационного протокола MODBUS	2	2	2	0	0
1.1	Построение и компоненты сети Modbus RTU	1	1	1	0	0
1.2	Построение и компоненты сети Modbus TCP	1	1	1	0	0
2	Реализация системы Modbus RTU на ПТК Siemens и других производителей	7	6	1	5	0
2.1	Мастер система Modbus RTU на контроллере S7-1200/1500	2,5	2,5	0,5	2	0
2.2	Контроллер S7-1200/1500 как Modbus RTU ведомое устройство	2,5	2,5	0,5	2	0
2.3	Подключение и программирование обмена ведомых устройств Modbus RTU других производителей	1	1	0	1	0
3	Реализация системы Modbus TCP на ПТК Siemens и других производителей	7	6	1	5	0
3.1	Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Server	2,5	2,5	0,5	2	0
3.2	Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Client	2,5	2,5	0,5	2	0
3.3	Обмен данными между несколькими контроллерами по протоколам Modbus	1	1	0	1	0
Всего		16	14	4	10	0

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Основы открытого коммуникационного протокола MODBUS; Реализация системы Modbus RTU на ПТК Siemens и других производителей;
Второй день	Реализация системы Modbus RTU на ПТК Siemens и других производителей; Реализация системы Modbus TCP на ПТК Siemens и других производителей.

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 - Основы открытого коммуникационного протокола MODBUS				
1.1	Построение и компоненты сети Modbus RTU (1)	-	-	-
1.2	Построение и компоненты сети Modbus TCP (1)	-	-	-
2 – Реализация системы Modbus RTU на ПТК Siemens и других производителей				
2.1	Мастер система Modbus RTU на контроллере S7-1200/1500 (0,5)	Мастер система Modbus RTU на контроллере S7-1200/1500 (2)	-	-
2.2	Контроллер S7-1200/1500 как Modbus RTU ведомое устройство (0,5)	Контроллер S7-1200/1500 как Modbus RTU ведомое устройство (2)	-	-
2.3	-	Подключение и программирование обмена ведомых устройств Modbus RTU других производителей (1)	-	-
3 – Реализация системы Modbus TCP на ПТК Siemens и других производителей				
3.1	Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Server (0,5)	Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Server (2)	-	-
3.2	Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Client (0,5)	Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Client (2)	-	-
3.3	-	Обмен данными между несколькими контроллерами по протоколам Modbus (1)	-	-

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

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения комплексного практического задания (зачет).

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.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

1. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №3 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	Лекции, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер с установленным программным обеспечением Siemens Simatic TIA Portal v 13. Учебные стенды с контроллерами S7-300/1200/1500 и стенды с ПЛК других производителей.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Кисельников, А. Ю. Программирование ПТК Siemens и ПТК Vipa 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.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Использование ДОТ не предусмотрено в данной программе.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

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

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



**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)



2018 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Устройства компенсации реактивной мощности и
повышения качества электроэнергии»**
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ООО «УГМК-Холдинг»


(подпись)

А.М. Паньшин
(инициалы, фамилия)

« 27 » 12 2018 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

- способность анализировать ситуацию с качеством электроэнергии на предприятиях;
- способность организовывать проведение замеров показателей качества электроэнергии (ПКЭ);

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- основные разделы и порядок разработки и утверждения технических заданий на проектирование и поставку компенсирующих устройств;
- основные показатели качества электроэнергии по ГОСТ 13144-2013;
- основные типы современных устройств компенсации реактивной мощности;
- источники высших гармоник (ВГ) тока и напряжения в промышленных сетях электроснабжения.
- методы расчета мощности компенсирующих устройств.

Слушатель должен уметь:

- рассчитывать мощность компенсирующих устройств;
- выбирать тип устройства компенсации, исходя из характера изменения нагрузки и наличия ВГ;
- отлаживать проекты прикладного программного обеспечения перед загрузкой в ПЛК;
- организовывать проведение замеров показателей качества электрической энергии на предприятии.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование

1.4. Программа разработана с учетом:

профессионального стандарта: 1. «Работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии» (рег. номер 1193 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июня 2018г. N 424н);

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела	Трудоемкость, Час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лаборат орные работы	прак. занятия, семинар ы		РК, РГР, рефераты	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основные показатели качества электроэнергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 13144-2013.	1,5	1,5	0	0	1,5	0	0	0	0	0	-
2. Экономические аспекты компенсации реактивной мощности.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-
3. Основные типы современных устройств компенсации реактивной мощности	1,5	1,5	0	0	1,5	0	0	0	0	0	-
4. Расчет мощности и выбор типа устройства компенсации реактивной мощности	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	-
5. Источники высших гармоник (ВГ) тока и напряжения в сетях промышленных предприятий	3	3	0	2	1	0	0	0	0	0	-
6. Опыт ведущих мировых фирм по компенсации реактивной мощности	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-
7. Работа с анализаторами качества электрической энергии	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	-
8. Итоговая аттестация	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-
Итого	16	16	0	7	8	0	0	0	0	1	-

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					
1	Основные показатели качества электроэнергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 13144-2013	1,5	1,5	0	0	1,5
2	Экономические аспекты компенсации реактивной мощности.	1	1	0	0	1
3	Основные типы современных устройств компенсации реактивной мощности: - Батарея статических конденсаторов (БСК) - Фильтро-компенсирующее устройство (ФКУ) - Статический тиристорный компенсатор (СТК) - Статический компенсатор (СТАТКОМ) - Динамический компенсатор искажения напряжения (ДКИН)	1,5	1,5	0	0	1,5
4	Расчет мощности и выбор типа устройства компенсации реактивной мощности	2	2	0	0	2
5	Источники высших гармоник (ВГ) тока и напряжения в сетях промышленных предприятий	3	3	0	2	1
6	Опыт ведущих мировых фирм по компенсации реактивной мощности	1	1	0	0	1
7	Работа с анализаторами качества электрической энергии	5	5	0	5	0
8	Итоговая аттестация	1	1	0	0	0
Всего		16	16	0	7	8

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Основные показатели качества электроэнергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 13144-2013. Экономические аспекты компенсации реактивной мощности. Основные типы современных устройств компенсации реактивной мощности. Работа с анализаторами качества электрической энергии.

Второй день	Расчет мощности и выбор типа устройства компенсации реактивной мощности. Источники высших гармоник (ВГ) тока и напряжения в сетях промышленных предприятий. Опыт ведущих мировых фирм по компенсации реактивной мощности. Работа с анализаторами качества электрической энергии
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	-	-	Основные показатели качества электроэнергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 13144-2013 (1,5)	-
2	-	-	Экономические аспекты компенсации реактивной мощности (1)	-
3	-	-	Основные типы современных устройств компенсации реактивной мощности (1,5)	-
4	-	-	Расчет мощности и выбор типа устройства компенсации реактивной мощности (2)	-
5	-	- Источники высших гармоник (ВГ) тока и напряжения в сетях промышленных предприятий (2)	Источники высших гармоник (ВГ) тока и напряжения в сетях промышленных предприятий (1)	-
6	-	-	Опыт ведущих мировых фирм по компенсации реактивной мощности (1)	-
7 - Работа с анализаторами качества электрической энергии				
7.1	-	Влияние режимов нейтрали электрической сети на качество	-	-

		электрической энергии (0,5)		
7.2		Исследование высших гармоник тока и несинусоидальности кривой напряжения в питающей сети (1)		
7.3		Исследование влияния режимов пуска асинхронного двигателя на качество электрической энергии (1)		
7.4		Исследование качества электрической энергии в системе электроснабжения с несимметричной нагрузкой (1)		
7.5		Исследование качества электрической энергии в системе электроснабжения с нелинейной нагрузкой (1)		
7.6		Элементы автоматизированной системы мониторинга качества электроэнергии (0,5)		

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

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в форме зачета

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.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

1. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №3 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 систем учета и качества электрической энергии Технического университета УГМК	Практические занятия, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Лабораторный стенд №2 «Исследование качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Герасименко, А.А. Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии [Электронный ресурс] : монография / А.А. Герасименко, В.Б. Нешатаев. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2012. — 218 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45701>. — Загл. с экрана.

3.3. Кадровые условия

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

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Использование ДОТ не предусмотрено в данной программе.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

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

Составители программы: *Федорова Светлана Владимировна*, заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Старцев Иван Михайлович, заведующий лабораторией систем учета и качества электрической энергии НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».



**ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЧОУ ВО «ТУ УГМК»

В.А. Лапин

2018 г.



Программа повышения квалификации

«Управление и работа асинхронного частотно-регулируемого электропривода с помощью промышленной сети»

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «УГМК-Холдинг»

 А.М. Панышин

«16»  2018 г.

**1. Паспорт программы повышения квалификации
«Управление и работа асинхронного частотно-регулируемого электропривода с
помощью промышленной сети»**

1.1. Дата создания /утверждения/:	
1.2. Автор – разработчик:	<i>Федорова Светлана Владимировна</i> , заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК», кандидат технических наук; <i>Осинов Дмитрий Михайлович</i> , начальник отдела автоматизации, ООО «НПП Уралэлектра».
1.3. Эксперты:	<i>Богданов Дмитрий Валерьевич</i> , главный специалист отдела энергетического надзора ООО «УГМК-Холдинг»; <i>Федорова Светлана Владимировна</i> , заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК», кандидат технических наук.
1.4. Целевая аудитория слушателей:	Руководители и специалисты электрослужб предприятий, специалисты по эксплуатации и ремонту электроприводов
1.5. Уровень подготовленности слушателей:	Высшее профильное образование, опыт работы не менее 1 года, базовые знания в области электропривода.
1.6. Общая продолжительность программы:	16 академических часов
1.7. Форма обучения:	Очная
1.8. Преподаватели:	<i>Федорова Светлана Владимировна</i> , заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК», кандидат технических наук; <i>Осинов Дмитрий Михайлович</i> , начальник отдела автоматизации, ООО «НПП Уралэлектра». <i>Пьянков Михаил Валентинович</i> , начальник отдела автоматизированного электропривода, ООО НПП Уралэлектра». <i>Цибанов Дмитрий Валерьевич</i> , инженер-электрик II - категории ООО НПП «Уралэлектра»;
1.9. Место проведения:	Лаборатория автоматизированного электропривода НЧОУ ВО «ТУ УГМК»
1.10. Цель обучения:	<i>По окончании семинара слушатели будут способны:</i> – выбирать оптимальный способ управления асинхронного частотно-регулируемого электропривода с помощью промышленной сети; – диагностировать работу промышленных сетей передачи данных; – применять возможности встроенного в преобразователь частоты контроллера для задач управления технологическим процессом.
1.11. Отношение к профессиональному стандарту	Программа повышения квалификации ориентирована на требования профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях» (рег. номер 861 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 декабря 2016г. N 764н)

1. Результаты обучения

Действия	Умения	Знания	Организационно-педагогические условия
<p>Организовывать мероприятия по выбору архитектуры промышленной сети.</p>	<p>Формировать отчёты по исследовательской работе;</p> <p>Производить выбор оптимального канала управления системой электропривода (физические сигналы, интерфейс промышленной сети);</p> <p>Разрабатывать мероприятия по диагностике передачи данных в промышленных сетях;</p> <p>Производить программирование встроенного в преобразователь частоты программируемого контроллера.</p>	<p>Технологии организации промышленных сетей;</p> <p>Перечень инструментов для выполнения процессов диагностики промышленных сетей.</p>	<p>Оборудование: Лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого слушателя и интерактивной панелью.</p> <p>Методы обучения: Индивидуальная работа; работа в группах; дискуссии; решение проблемных и практических ситуаций; практические занятия.</p> <p>Учебно-методические материалы: Раздаточный материал по курсу для проведения теоретических и лабораторных занятий.</p> <p>Преподаватели: Специалисты, имеющие опыт в проектировании и пуско-наладке современных частотно регулируемых электроприводов.</p>

2. Содержание программы повышения квалификации

Тематический план

№	Наименование тем семинара	Всего час.	Аудитор. занятия (очно), час.	Самост. работа (заочно/ дистанц), час.	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1.	Способы организации промышленных сетей: 1. Области применения протоколов передачи данных. 2. Сравнительный анализ возможностей мониторинга и управления преобразователем частоты по протоколам промышленной сети и физическим сигналам. 3. Построение сетей на базе интерфейсов RS-485. 4. Протокол Modbus RTU. 5. Протокол Modbus TCP/IP (Ethernet). 6. Протокол Profibus-DP	4	4	-	Устный опрос
2.	Лабораторный практикум: 1. Управление ПЧ SB-19 по протоколу Modbus RTU. 2. Управление ПЧ SB-19 по протоколу Profibus-DP. 3. Скалярное управление асинхронным электродвигателем 4. Векторное управление асинхронным электродвигателем 5. Исследование динамического торможения системы ПЧ - АД 6. Исследование влияния сетевого дросселя на форму питающего ПЧ тока.	11	11	-	Лабораторные работы
3.	Подведение итогов программы обучения	1	1	-	Устный опрос
4.	Всего часов:	16	16	-	

Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется по мере набора группы. Календарный учебный график ежемесячно утверждается приказом и подписывается директором НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



**ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК**

УТВЕРЖДАЮ



Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»

В.А. Лапин

2018 г.

Программа повышения квалификации

**«Управление высоковольтными электроприводами на
примере силовой ячейки V73-CEL-58A»**

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «УГМК-Холдинг»

 А.М. Паньшин

«16» 04 2018 г.

**1. Паспорт программы повышения квалификации
«Управление высоковольтными электроприводами на примере силовой ячейки V73-CEL-58А»**

1.1. Дата создания /утверждения/:	
1.2. Автор – разработчик:	<i>Федорова Светлана Владимировна</i> , заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК», кандидат технических наук; <i>Цибанов Дмитрий Валерьевич</i> , инженер-электрик II – категории ООО НПП «Уралэлектра».
1.3. Эксперты:	<i>Богданов Дмитрий Валерьевич</i> , главный специалист отдела энергетического надзора ООО «УГМК-Холдинг»; <i>Федорова Светлана Владимировна</i> , заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК», кандидат технических наук.
1.4. Целевая аудитория слушателей:	Руководители и специалисты электрослужб предприятий, специалисты по эксплуатации и ремонту электроприводов
1.5. Уровень подготовленности слушателей:	Высшее профильное образование, опыт работы не менее 1 года, базовые знания в области электропривода.
1.6. Общая продолжительность программы:	16 академических часов
1.7. Форма обучения:	Очная
1.8. Преподаватели:	<i>Федорова Светлана Владимировна</i> , заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК», кандидат технических наук; <i>Цибанов Дмитрий Валерьевич</i> , инженер-электрик II – категории ООО НПП «Уралэлектра».
1.9. Место проведения:	Лаборатория автоматизированного электропривода НЧОУ ВО «ТУ УГМК»
1.10. Цель обучения:	<i>По окончании семинара слушатели будут способны:</i> – применять технологии поиска алгоритмов оптимизации режимов работы высоковольтного ПЧ; – использовать инструменты для выполнения процессов анализа и оптимизации режимов высоковольтного ПЧ; – применять навыки диагностики высоковольтной ячейки; – исследовать работу датчика тока; – исследовать работу ПЧ с несколькими электродвигателями.

1. Результаты обучения

Действия	Умения	Знания	Ресурсы
<p>Организовывать мероприятия по выбору ПЧ, наладке, эксплуатации высоковольтного асинхронного электропривода, анализу работы.</p>	<p>Формировать отчёты по исследовательской работе.</p> <p>Разрабатывать план мероприятий по пуско-наладке высоковольтного ПЧ.</p> <p>Выбирать наиболее подходящие инструменты для настройки высоковольтного ПЧ.</p> <p>Определять и запускать процедуры исследования режимов работы высоковольтного ПЧ.</p>	<p>Технологии поиска алгоритмов оптимизации режимов работы высоковольтного ПЧ.</p> <p>Перечень инструментов для выполнения процессов анализа и оптимизации режимов высоковольтного ПЧ.</p>	<p>Оборудование: Лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого слушателя и интерактивной панелью.</p> <p>Методы обучения: Индивидуальная работа; работа в группах; дискуссии; решение проблемных и практических ситуаций; практические занятия.</p> <p>Учебно-методические материалы: Раздаточный материал по курсу для проведения теоретических и лабораторных занятий.</p> <p>Преподаватели: Специалисты, имеющие опыт в проектировании и пуско-наладке современных частотно регулируемых электроприводов.</p>

2. Содержание программы повышения квалификации

Тематический план

№	Наименование тем семинара	Всего час.	Аудитор. занятия (очно), час.	Самост. работа (заочно/ дистанц), час.	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1	<p>Введение в теорию высоковольтного асинхронного частотно регулируемого электропривода</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Архитектура силовой части высоковольтного ПЧ. Многоуровневый ШИМ. 2. Сравнение реализаций силовой части ПЧ на уровни питающего напряжения 0,4кВ, 0,69кВ, 6,0кВ. 3. Преимущества применения высоковольтного ПЧ на примере шахтоподъемной машины, мельницы, насосного агрегата. 4. Привязка оборудования к высоковольтному ПЧ (питающая высоковольтная ячейка, кабельная линия, электродвигатель). 5. Вопросы обслуживания высоковольтного ПЧ. 	4	4	-	Устный опрос
2	<p>Лабораторный практикум:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование ячейки CELL. 2. Исследование датчика ток. 3. Исследование алгоритма взаимодействия ПЧ с высоковольтным выключателем. 4. Исследование работы ПЧ с несколькими электродвигателями 5. Исследование каскадного режима управления 6. Скалярное управление асинхронным электродвигателем 7. Векторное управление асинхронным электродвигателем 8. Исследование динамического торможения системы ПЧ - АД 	10	10	-	Лабораторные работы

	9. Исследование влияния сетевого дросселя на форму питающего ПЧ тока.				
3	Подведение итогов программы обучения	2	2	-	<i>Устный опрос</i>
Всего часов:		16	16	0	

Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется по мере набора группы. Календарный учебный график ежемесячно утверждается приказом и подписывается директором НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



**ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЧОУ ВО «ТУ УГМК»

В.А. Лапин

2018 г.



Программа повышения квалификации
**«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1500
(базовый уровень)»**

**1. Паспорт модуля
«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1500 (базовый уровень)»**

1.1. Дата создания /утверждения/:	
1.2. Автор-разработчик:	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук.
1.3. Эксперты	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук; <i>Медведев Константин Михайлович</i> , главный специалист отдела автоматизации ООО «УГМК-Холдинг»
1.4. Целевая аудитория слушателей:	Начальники и специалисты служб АСУТП и КИПиА
1.5. Уровень подготовленности	Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации, базовые знания о ПЛК
1.6. Продолжительность семинара:	24 академических часа
1.7. Преподаватели:	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук
1.8. Место проведения:	Лаборатория АСУ Технического университета УГМК
1.9. Цель программы обучения:	По окончании программы обучения слушатели будут способны: – Разрабатывать структуру автоматизированной системы управления; – Выбирать модули центрального процессора, коммуникационные модули и модули ввода-вывода ПЛК Siemens Simatic S7-1500; – Выполнять разработку и отладку проекта и алгоритмов в ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13.
1.10. Форма аттестации	Практическая работа

2. Результаты обучения

Действия	Умения	Знания	Ресурсы
Разрабатывать структуру автоматизированной системы управления.	Оценивать необходимость программных и аппаратных средств.	Средства и системы автоматизации; Коммуникационное и вспомогательное оборудование.	Оборудование Лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого слушателя и учебным стендом с контроллером Siemens Simatic S7-1500.
Выбирать модули центрального процессора, коммуникационные модули и модули ввода-вывода ПТК Siemens Simatic S7-1500.	Выполнять количественную оценку технических характеристик модулей Siemens Simatic S7-1500.	Состав программной и аппаратной части ПТК Siemens Simatic S7-1500.	Методы обучения: Индивидуальная работа; работа в группах; обсуждение, дискуссии; решение проблемных и практических ситуаций; практические занятия.
Выполнять разработку и отладку проекта и алгоритмов в ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13.	<p>Настраивать канал связи между АРМ и CPU;</p> <p>Разрабатывать алгоритмы в соответствии с особенностями технологического процесса;</p> <p>Отлаживать алгоритмы перед загрузкой в контроллер.</p>	Принципы разработки алгоритмов управления и проектов в среде Siemens Simatic TIA Portal v 13.	<p>Учебно-методические материалы: Раздаточный материал. Методические указания по проведению практических занятий</p> <p>Преподаватели: Практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>

2. Содержание модуля

Тематический план

№	Наименование тем семинара	Всего час.	Аудитор. занятия, час.	Форма контроля
1	2	3	4	6
1.	Настройка программно-аппаратного обеспечения	8	8	
1.1.	Обзор ПЛК Siemens Simatic S7-1500	2	2	
1.2.	Установка программного обеспечения и лицензий	1	1	
1.3.	Изучение аппаратной части учебных стендов	2	2	
1.4.	Настройка связи между АРМ и CPU	1	1	
1.5.	Создание проекта в Siemens Simatic TIA Portal v 13, конфигурация аппаратной части	1	1	
1.6.	Конфигурирование рабочей станции	1	1	Проверка сконфигурированного проекта
2.	Программирование в среде Siemens Simatic TIA Portal v 13	11	11	
2.1.	Последовательность создания алгоритмов	0,5	0,5	
2.2.	Таблица символов	0,5	0,5	
2.3.	Элементы программы	1	1	
2.4.	Работа с функцией FC	0,5	0,5	
2.5.	Работа с организационным блоком OB	0,5	0,5	
2.6.	Считывание значения аналоговых и дискретных сигналов с модулей УСО	2	2	
2.7.	Работа с функциональными блоком FB	1	1	
2.8.	Подключение контроллера к стенду КИП и проверка работы	2	2	
2.9.	Работа с глобальным блоком данных DB	1	1	
2.10	Отладка алгоритма	2	2	Проверка работы алгоритма
	Всего часов:	24	24	

Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется по мере набора группы. Календарный учебный график ежемесячно утверждается приказом и подписывается директором НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



**ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЧОУ/ВО «ТУ УГМК»

В.А. Лапин

2018 г.



Программа повышения квалификации
**«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-300
(базовый уровень)»**

**1. Паспорт модуля
«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-300
(базовый уровень)»**

1.1. Дата создания /утверждения/:	
1.2. Автор-разработчик:	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук.
1.3. Эксперты	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук; <i>Медведев Константин Михайлович</i> , главный специалист отдела автоматизации ООО «УГМК-Холдинг»
1.4. Целевая аудитория слушателей:	Начальники и специалисты АСУТП и КИПиА
1.5. Уровень подготовленности	Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации, базовые знания о ПЛК
1.6. Продолжительность семинара:	24 академических часа
1.7. Преподаватели:	<i>Кисельников Андрей Юрьевич</i> , доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат технических наук, начальник цеха АСУТП ТЭЦ «Академическая», ПАО «Т Плюс»
1.8. Место проведения:	Учебные аудитории, лаборатория АСУ Технического университета УГМК
1.9. Цель программы обучения:	По окончании программы обучения слушатели будут способны: – Разрабатывать структуру автоматизированной системы управления; – Выбирать модули центрального процессора, коммуникационные модули и модули ввода-вывода ПЛК Siemens Simatic S7-300; – Выполнять разработку и отладку проекта и алгоритмов в ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13.
1.10. Отношение к профессиональному стандарту	Программа повышения квалификации ориентирована на требования 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)
1.11. Форма аттестации	Практическая работа

2. Результаты обучения

Действия	Умения	Знания	Ресурсы
Разрабатывать структуру автоматизированной системы управления.	Оценивать необходимость программных и аппаратных средств.	Средства и системы автоматизации; Коммуникационное и вспомогательное оборудование.	Оборудование Лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого слушателя и учебными стендами с контроллерами Siemens Simatic S7-300.
Выбирать модули центрального процессора, коммуникационные модули и модули ввода-вывода ПТК Siemens Simatic S7-300.	Выполнять количественную оценку технических характеристик модулей Siemens Simatic S7-300.	Состав программной и аппаратной части ПТК Siemens Simatic S7-300.	Методы обучения: Индивидуальная работа; работа в группах; обсуждение, дискуссии; решение проблемных и практических ситуаций; практические занятия.
Выполнять разработку и отладку проекта и алгоритмов в ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13.	<p>Настраивать канал связи между АРМ и CPU;</p> <p>Разрабатывать алгоритмы в соответствии с особенностями технологического процесса;</p> <p>Отлаживать алгоритмы перед загрузкой в контроллер.</p>	Принципы разработки алгоритмов управления и проектов в среде Siemens Simatic TIA Portal v 13.	<p>Учебно-методические материалы: Раздаточный материал. Методические указания по проведению практических занятий</p> <p>Преподаватели: Практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>

2. Содержание модуля

Тематический план

№	Наименование тем семинара	Всего час.	Аудитор. занятия, час.	Форма контроля
1	2	3	4	6
1.	Настройка программно-аппаратного обеспечения	8	8	
1.1.	Обзор ПЛИК Siemens Simatic S7-300	2	2	
1.2.	Установка программного обеспечения и лицензий	1	1	
1.3.	Изучение аппаратной части учебных стендов	2	2	
1.4.	Настройка связи между APM и CPU	1	1	
1.5.	Создание проекта в Siemens Simatic Step7, конфигурация аппаратной части	1	1	
1.6.	Конфигурирование рабочей станции	1	1	Проверка сконфигурированного проекта
2.	Программирование в среде Siemens Simatic TIA Portal v 13	11	11	
2.1.	Последовательность создания алгоритмов	0,5	0,5	
2.2.	Таблица символов	0,5	0,5	
2.3.	Элементы программы	1	1	
2.4.	Работа с функцией FC	0,5	0,5	
2.5.	Работа с организационным блоком OB	0,5	0,5	
2.6.	Считывание значения аналоговых и дискретных сигналов с модулей USO	2	2	
2.7.	Работа с функциональными блоком FB	1	1	
2.8.	Подключение контроллера к стенду КИП и проверка работы блока FB1	2	2	
2.9.	Работа с глобальным блоком данных DB	1	1	
2.10	Отладка алгоритма и работа с симулятором PLSIM	2	2	Проверка работы алгоритма
	Всего часов:	24	24	

Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется по мере набора группы. Календарный учебный график ежемесячно утверждается приказом и подписывается директором НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



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)

2018 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Программирование резервированного ПЛК
Siemens Simatic S7-400H»**
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ООО «УГМК-Холдинг»

А.М. Паньшин
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 09 » 10 2018 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

- способность разрабатывать структуру программно-технических комплексов (ПТК) высоконадежных и отказоустойчивых автоматизированных систем управления технологическими/производственными процессами на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Siemens Simatic S7-400 и S7-400H;
- способность определять конфигурацию ПЛК Siemens Simatic S7-400 и S7-400H (выбор модулей центрального процессора, модулей ввода-вывода и коммуникационных модулей);
- способность выполнять разработку и отладку алгоритмов управляющих программ в программном обеспечении (ПО) Siemens Simatic Step7.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- состав программного и аппаратного обеспечения ПТК Siemens Simatic S7-400 и S7-400H.
- принципы разработки алгоритмов управления и проектов прикладного программного обеспечения программируемых логических контроллеров (ПЛК) в среде Siemens Simatic Step7.

Слушатель должен уметь:

- оценивать необходимость применения модулей программного обеспечения Siemens Simatic и аппаратных средств Siemens Simatic S7-400 для решения конкретных задач автоматизации технологических процессов.
- выполнять количественную оценку технических характеристик сигнальных и коммуникационных модулей программируемого логического контроллера (ПЛК) Siemens Simatic S7-400.
- настраивать канал связи между автоматизированным рабочим местом (АРМ) и ПЛК Siemens Simatic S7-400H;
- разрабатывать объектно-ориентированные проекты прикладного программного обеспечения ПЛК Siemens Simatic S7-400;
- отлаживать проекты прикладного программного обеспечения перед загрузкой в ПЛК.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации технологических процессов и производств, базовые знания о ПЛК и программировании ПЛК, практический опыт работы в программном обеспечении Siemens Simatic Step7 или TIA-Portal.

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.

Таблица 2.1 – Учебный план

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	
Основа теории надежности	4,5	4	4	0	0	0	0	0	0	0,5	-	
Введение в операционную систему ПЛК S7-400/S7-400H	2,5	2	2	0	0	0	0	0	0	0,5	-	
Конфигурирование аппаратной части ПЛК S7-400/S7-400H	6,5	6	2	4	0	0	0	0	0	0,5	-	
Подключение модулей ввода-вывода ПЛК S7-400/S7-400H	6,5	6	2	4	0	0	0	0	0	0,5	-	
Программирование ПЛК S7-400/S7-400H	9	8	2	4	2	0	0	0	0	1	-	
Поиск неисправности и замена компонентов ПЛК S7-400/S7-400H	4,5	4	1	2	1	0	0	0	0	0,5	-	
Коммуникация ПЛК S7-400/S7-400H	6,5	6	2	2	2	0	0	0	0	0,5	-	
Итого	40	36	15	16	5	0	0	0	0	4	-	

Примечание – При отсутствии СРС, текущего контроля, промежуточной аттестации соответствующие графы можно исключить.

2.2. Учебно-тематический план (при необходимости)

№ 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	Основы теории надежности	4,5	4	4	0	0
1.1	Основы теории надежности	2	2	2	0	0
1.2	Обеспечение надежности систем управления	2,5	2	2	0	0
2	Введение в операционную систему ПЛК S7-400/S7-400H	2,5	2	2	0	0
2.1	Синхронизация выполнения программ ЦПУ	1,5	1	1	0	0
2.2	Рабочие режимы и самотестирование ПЛК	1	1	1	0	0
3	Конфигурирование аппаратной части ПЛК S7-400/S7-400H	6,5	6	2	4	0
3.1	Аппаратная часть ЦПУ	3,5	3	1	2	0
3.2	Аппаратная часть коммуникационных моделей и блоков питания	3	3	1	2	0
4	Подключение модулей ввода-вывода ПЛК S7-400/S7-400H	6,5	6	2	4	0
4.1	Распределенный ввод-вывод с использованием Profibus	4,5	4	1	3	0
4.2	Распределенный ввод-вывод с использованием Profinet	2	2	1	1	0
5	Программирование ПЛК S7-400/S7-400H	9	8	2	4	2
5.1	Организационные блоки	5	4	1	2	1
5.2	Опрос резервированного ввода-вывода и обработка неисправностей	4	4	1	2	1
6	Поиск неисправности и замена компонентов ПЛК S7-400/S7-400H	4,5	4	1	2	1
6.1	Неисправность ЦПУ и коммуникационных модулей	2,5	2,5	0,5	1	1
6.2	Неисправность модулей ввода-вывода и распределенной периферии	2	1,5	0,5	1	0
7	Коммуникации ПЛК S7-400/S7-400H	6,5	6	2	2	2
7.1	Утилита NetPro	3,5	3	1	1	1
7.2	Резервированное подключение к HMI	3	3	1	1	1
Всего		40	36	15	16	5

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Основы теории надежности; Введение в операционную систему ПЛК S7-400/S7-400H; Конфигурирование аппаратной части ПЛК S7-400/S7-400H;
Второй день	Конфигурирование аппаратной части ПЛК S7-400/S7-400H; Подключение модулей ввода-вывода ПЛК S7-400/S7-400H;
Третий день	Подключение модулей ввода-вывода ПЛК S7-400/S7-400H; Программирование ПЛК S7-400/S7-400H;
Четвертый день	Программирование ПЛК S7-400/S7-400H; Поиск неисправности и замена компонентов ПЛК S7-400/S7-400H; Коммуникации ПЛК S7-400/S7-400H;
Пятый день	Коммуникации ПЛК S7-400/S7-400H; Контроль знаний.

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 - Основы теории надежности				
1.1	Основы теории надежности (2)	-	-	-
1.2	Обеспечение надежности систем управления (2)	-	-	-
2 – Введение в операционную систему ПЛК S7-400/S7-400H				
2.1	Синхронизация выполнения программ ЦПУ (1)	-	-	-
2.2	Рабочие режимы и самотестирование ПЛК (1)	-	-	-
3 – Конфигурирование аппаратной части ПЛК S7-400/S7-400H				
3.1	Аппаратная часть ЦПУ (1)	Монтаж и аппаратное конфигурирование ЦПУ (2)	-	-
3.2	Аппаратная часть коммуникационных моделей и блоков питания (1)	Монтаж и аппаратное конфигурирование коммуникацио	-	-

		нных модулей и БП (2)		
4 – Подключение модулей ввода-вывода ПЛК S7-400/S7-400H				
4.1	Распределенный ввод-вывод с использованием Profibus (1)	Подключение распределенной периферии по интерфейсу Profibus (3)	-	-
4.2	Распределенный ввод-вывод с использованием Profinet (1)	Подключение распределенной периферии по интерфейсу Profinet (1)	-	-
5 – Программирование ПЛК S7-400/S7-400H				
5.1	Организационные блоки (1)	Использование OB1, OB 82 и OB 100 (2)	Передача меркерного бита на дискретный выход(1)	-
5.2	Опрос резервированного ввода-вывода и обработка неисправностей (1)	Чтение состояния резервированных входов (2)	Управление запорной арматурой (1)	-
6 – Поиск неисправности и замена компонентов ПЛК S7-400/S7-400H				
6.1	Неисправность ЦПУ и коммуникационных модулей (0,5)	Замена ЦПУ (1)	Определение типа неисправности ЦПУ (1)	-
6.2	Неисправность модулей ввода-вывода и распределенной периферии (0,5)	Замена модулей ввода-вывода(1)	-	-
7 – Коммуникации ПЛК S7-400/S7-400H				
7.1	Утилита NetPro (1)	Настройка обмена данными (1)	Работа с OPC сервером (1)	-
7.2	Резервированное подключение к HMI (1)	Конфигурирование системы для обмена с HMI (1)	Обмен данными с WinCC (1)	-

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

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения комплексного практического задания (зачет).

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.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

1. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №8 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	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер с установленным программным обеспечением Siemens Simatic Step 7. Учебный стенд с контроллером S7-400H.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Кисельников, А. Ю. Программирование ПТК Siemens и ПТК Vipa 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.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Использование ДОТ не предусмотрено в данной программе.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

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

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




ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


(подпись)

В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)



2018 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Программирование резервированного ПЛК Mitsubishi
System Q»**

(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ООО «УГМК-Холдинг»


(подпись)

А.М. Паньшин
(инициалы, фамилия)

« 29 » 10 2018 г.

Верхняя Пышма, 2018 год

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

- способность разрабатывать структуры программно-технических комплексов (ПТК) резервированных автоматизированных систем управления технологическими/производственными процессами на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Mitsubishi System Q;
- способность определять конфигурацию ПЛК Mitsubishi System Q (выбор модулей центрального процессора, модулей ввода/вывода и коммуникационных модулей);
- способность выполнять разработку и отладку управляющих программ в программном обеспечении (ПО) GX Works2.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- состав программного и аппаратного обеспечения ПТК MELSEC System Q.
- принципы разработки алгоритмов управления и проектов прикладного ПО в среде GX Works2.

Слушатель должен уметь:

- оценивать необходимость применения программных и аппаратных средств для решения конкретных задач автоматизации технологических/производственных процессов;
- выполнять количественную оценку технических характеристик модулей ПЛК Mitsubishi System Q;
- настраивать канал связи между автоматизированным рабочим местом (АРМ) и ПЛК Mitsubishi System Q;
- разрабатывать объектно-ориентированные проекты прикладного ПО ПЛК Mitsubishi System Q;
- отлаживать проекты прикладного ПО перед загрузкой в ПЛК.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации, базовые знания о ПЛК и программировании ПЛК, практический опыт работы в программном обеспечении GX Works2.

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.

Таблица 2.1 – Учебный план

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. Теоретически основы работы ПЛК System Q	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	-
2. Программирование ПЛК System Q	16,5	16,5	6	10,5	0	0	0	0	0	0	-
Итоговая аттестация	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	1,5	
Итого	24	24	12	10,5	0	0	0	0	0	1,5	-

Примечание – При отсутствии СРС, текущего контроля, промежуточной аттестации соответствующие графы можно исключить.

2.2. Учебно-тематический план (при необходимости)

№ 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	Теоретически основы работы ПЛК System Q	6	6	6	0	0
1.1	Базовые сведения об архитектуре и принципах работы контроллера, обзор линеек AL2, FX и System Q.	1	1	1	0	0
1.2	Технические возможности линеек контроллеров MITSUBISHI ELECTRIC	1	1	1	0	0
1.3	Различия модульных и моноблочных ПЛК	1	1	1	0	0
1.4	Архитектура ПЛК серии Q в сравнении с сериями FX и L	1	1	1	0	0
1.5	Конструктив контроллера серии Q, подключение модулей расширения	1	1	1	0	0
1.6	Обзор возможностей интеграции в промышленные сети ModBUS RTU, Profibus, CC-link, Ethernet	1	1	1	0	0
2	Программирование ПЛК System Q	16,5	16,5	6	10,5	0
2.1	Основы программирования в среде GX Works 2	1	1	0	1	0
2.2	Блоки организации программ ROU	0,5	0,5	0,5	0	0
2.3	Карта регистров памяти ПЛК, внутренние устройства	0,5	0,5	0,5	0	0
2.4	Базовые команды, функции	0,5	0,5	0,5	0	0
2.5	Мониторинг, диагностика контроллера	1	1	0	1	0
2.6	Специальные регистры и системные маркеры	0,5	0,5	0	0,5	0
2.7	Создание новых функциональных блоков, работа с ними	3	3	1	2	0
2.8	Работа с библиотеками	2,5	2,5	0,5	2	0
2.9	Принципы работы с модулями дискретного ввода-вывода	1	1	0	1	0
2.10	Специальные модули	2	2	1	1	0
2.11	Команды FROM-TO для обмена с интеллектуальными модулями	2	2	1	1	0
2.12	Адресация буферной памяти BFM	2	2	1	1	0
Итоговая аттестация		1,5	1,5	0	0	0

№ 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
Всего		24	24	12	10,5	0

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Теоретически основы работы ПЛК System Q.
Второй день	Программирование ПЛК System Q.
Третий день	Программирование ПЛК System Q.

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 - Теоретически основы работы ПЛК System Q				
1.1	Базовые сведения об архитектуре и принципах работы контроллера, обзор линеек AL2, FX и System Q.	-	-	-
1.2	Технические возможности линеек контроллеров MITSUBISHI ELECTRIC	-	-	-
1.3	Различия модульных и моноблочных ПЛК	-	-	-
1.4	Архитектура ПЛК серии Q в сравнении с сериями FX и L	-	-	-
1.5	Конструктив контроллера серии Q, подключение модулей расширения	-	-	-

1.6	Обзор возможностей интеграции в промышленные сети ModBUS RTU, Profibus, CC-link, Ethernet	-	-	-
2 – Программирование ПЛК System Q				
2.1	Основы программирования в среде GX Works 2	Основы программирования в среде GX Works 2 (1)	-	-
2.2	Блоки организации программ ROU	-	-	-
2.3	Карта регистров памяти ПЛК, внутренние устройства	-	-	-
2.4	Базовые команды, функции	-	-	-
2.5	Мониторинг, диагностика контроллера	Мониторинг, диагностика контроллера (1)	-	-
2.6	Специальные регистры и системные маркеры	Специальные регистры и системные маркеры (0,5)	-	-
2.7	Создание новых функциональных блоков, работа с ними	Создание новых функциональных блоков, работа с ними (2)	-	-
2.8	Работа с библиотеками	Работа с библиотеками (2)	-	-
2.9	Принципы работы с модулями дискретного ввода-вывода	Принципы работы с модулями дискретного ввода-вывода (1)	-	-
2.10	Специальные модули	Специальные модули (1)	-	-
2.11	Команды FROM-TO для обмена с интеллектуальными модулями	Команды FROM-TO для обмена с интеллектуальными модулями (1)	-	-
2.12	Адресация буферной памяти BFM	Адресация буферной памяти BFM (1)	-	-

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

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

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.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

1. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №10. 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	Лекции, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер с установленным программным обеспечением GX Works2 - Mitsubishi Electric Factory Automation, GT Designer 2, MAPS SCADA.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Промышленные программируемые логические контроллеры серии Melsec System Q производства фирмы Mitsubishi Electric: Учебно-методическое пособие / Сост. В.П. Николаев, А.В. Мусеев, Д.А. Широкин, А.В. Радевич; ГОУ ВПО СПбГТУРП. - СПб., 2005. Ч. 1. - 50 с.

3.3. Кадровые условия

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

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Использование ДОТ не предусмотрено в данной программе.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

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

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



**ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК**

УТВЕРЖДАЮ

Директор НПОУ ВО «ТУ УГМК»

В.А. Лапин

2018 г.



Программа повышения квалификации
**«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1200
(базовый уровень)»**

**1. Паспорт модуля
«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1200 (базовый уровень)»**

1.1. Дата создания /утверждения/:	
1.2. Автор – разработчик:	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук.
1.3. Эксперты:	<i>Худяков Павел Юрьевич</i> , заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук; <i>Медведев Константин Михайлович</i> , главный специалист отдела автоматизации ООО «УГМК-Холдинг»
1.4. Целевая аудитория слушателей:	Инженерно-технические работники и специалисты служб АСУТП и КИПиА
1.5. Уровень подготовленности слушателей:	Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации, базовые знания о ПЛК
1.6. Общая продолжительность модуля:	24 академических часа
1.7. Форма обучения:	Очная
1.8. Преподаватели:	<i>Кисельников Андрей Юрьевич</i> , доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат технических наук, начальник цеха ТАИ ТЭЦ «Академическая», ПАО «Т Плюс»
1.9. Место проведения:	Лаборатория АСУ Технического университета УГМК
1.10. Цель обучения:	По окончании программы обучения слушатели будут способны: – разрабатывать структуру ПТК автоматизированной системы управления; – выбирать модули центрального процессора, коммуникационные модули и модули ввода-вывода ПТК Siemens Simatic S7-1200; – выполнять разработку, отладку проекта и алгоритмов работы программируемого логического контроллера (ПЛК) Siemens Simatic S7-1200 в интегрированной среде разработки программного обеспечения (ПО) Siemens Simatic TIA Portal v 13.
1.4. Форма аттестации	Практическая работа

2. Результаты обучения
«Программирование ПЛК Siemens Simatic S7-1200 (базовый уровень)»

Действия	Умения	Знания	Ресурсы
Разрабатывать структуру ПТК автоматизированной системы управления.	Оценивать необходимость и достаточность программно-аппаратных средств.	Средства и системы автоматизации; Коммуникационное и вспомогательное оборудование.	Оборудование Лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого слушателя и учебным стендом с контроллером Siemens Simatic S7-1200.
Выбирать модули центрального процессора, коммуникационные модули и модули ввода-вывода ПТК Siemens Simatic S7-1200.	Выполнять количественную оценку технических характеристик модулей ПЛК Siemens Simatic S7-1200.	Состав программной и аппаратной части ПТК Siemens Simatic S7-1200.	Методы обучения: Индивидуальная работа; работа в группах; обсуждение, дискуссии; решение проблемных и практических ситуаций; практические занятия.
Выполнять разработку, отладку проекта и алгоритмов работы ПЛК в интегрированной среде разработки ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13.	<p>Настраивать канал связи между АРМ и CPU;</p> <p>Разрабатывать алгоритмы в соответствии с особенностями технологического процесса;</p> <p>Отлаживать алгоритмы перед загрузкой в контроллер.</p>	Принципы разработки алгоритмов управления и проектов ПЛК в интегрированной среде разработки ПО Siemens Simatic TIA Portal v 13.	<p>Учебно-методические материалы:</p> <p>Раздаточный материал.</p> <p>Методические указания по проведению практических занятий</p> <p>Преподаватели: Практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>

**3. Содержание модуля
«Разработка алгоритмов и визуализации в ПТК Siemens Simatic S7-1200»**

Учебно-тематический план

№	Наименование тем семинара	Всего час.	Аудитор. занятия (очно), час.	Самост. работа (заочно/дистанц), час.	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1.	Настройка программно-аппаратного обеспечения	7	7	0	
1.1.	Обзор ПЛК Siemens Simatic S7-1200	2	2	0	
1.2.	Установка программного обеспечения и лицензий	1	1	0	
1.3.	Изучение аппаратной части учебных стендов	1	1	0	
1.4.	Настройка связи между APM и CPU	1	1	0	
1.5.	Создание проекта в Siemens Simatic TIA Portal v 13, конфигурация аппаратной части	2	2	0	Проверка сконфигурированного проекта
2.	Программирование в среде Siemens Simatic TIA Portal v 13	11	11	0	
2.1.	Последовательность создания алгоритмов	0,5	0,5	0	
2.2.	Таблица символов	0,5	0,5	0	
2.3.	Элементы программы	1	1	0	
2.4.	Работа с функцией FC	0,5	0,5	0	
2.5.	Работа с организационным блоком OB	0,5	0,5	0	
2.6.	Считывание значения аналоговых и дискретных сигналов с модулей USO	2	2	0	
2.7.	Работа с функциональными блоком FB	1	1	0	
2.8.	Подключение контроллера к стенду КИП и проверка работы	2	2	0	
2.9.	Работа с глобальным блоком данных DB	1	1	0	
2.10	Разработка и отладка алгоритма в соответствии с заданием преподавателя	2	2	0	Проверка работы алгоритма
	Всего часов:	24	24	0	

Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется по мере набора группы. Календарный учебный график ежемесячно утверждается приказом и подписывается директором НЧОУ ВО «ТУ УГМК»