

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧУДПО «ИПА»



Илларионов А.В.

«13» октября 2020г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«SIMATIC. Контроллеры. Базовый курс»

г. Самара

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. **Цель программы:** научить слушателей решать задачи автоматизации на основе программно-аппаратных средств серии SIMATIC S7-300/400 фирмы Siemens в среде разработки Simatic Manager, ознакомится со структурой и методикой программирования контроллеров, средствами диагностики и отладки программного обеспечения.

1.2. **Планируемые результаты освоения дополнительной профессиональной программы:**

Обучающийся должен знать: отличия и особенности ПЛК Simatic S7-300/400/1200/1500 и систем визуализации, способы подключения, структуру и принципы разработки программного обеспечения в среде Simatic Manager.

Обучающийся должен уметь: осуществить подключение к ПЛК Simatic S7-300/400, разрабатывать программное обеспечение по заранее описанным алгоритмам, конфигурировать ПЛК Simatic S7-300/400 и производить диагностику ПЛК Simatic S7-300/400.

1.3. **Организационно-педагогические условия:**

Категория слушателей: начальники отделов, инженеры, техники в областях проектирования, разработки, обслуживания и сопровождения систем автоматизации.

Трудоёмкость программы: 40 академических часов.

Форма обучения: очная с отрывом от работы.

Форма и режим занятий:

- занятия групповые: 6-8 человек,
- срок обучения – 40 академических часов, 5 рабочих дней;
- продолжительность занятий – 8 академических часов в день с переменами 10 минут и обеденным перерывом 45 минут.

Календарный график учебного процесса

№	Наименование модуля	Всего часов по учебному плану	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5
1	Контроллеры SIMATIC S7-300/400. Базовый курс	39	8	8	8	8	7
2	Итоговая аттестация	1					1

1.4. **Система оценки качества освоения программы.**

Итоговая аттестация проводится в форме **зачета с оценкой**. Преподаватель выдает каждому слушателю одно из контрольных заданий. Слушатели выполняют задание с использованием стенда. По результатам выполнения задания выставляется оценка в соответствии с критериями:

Критерий оценки	Оценка
Задание выполнено самостоятельно без помощи преподавателя.	отлично
Задание выполнено с небольшими подсказками преподавателя	хорошо
Задание выполнено с регулярной помощью преподавателя	удовлетворительно
Задание не выполнено. Слушатель не понимает, как выполнять задание, несмотря на помощь преподавателя.	неудовлетворительно

1.5. **Педагогические кадры:** реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и имеющим опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

1.6. **Материально-технические условия:** учебный процесс происходит в аудитории, оборудованной проектором с экраном, учебной доской с маркерами, стендами. Лекционные занятия проводятся с использованием проектора, учебной доски и образцов изучаемого оборудования. Для практических занятий используются 4 стенда в составе 2-х компьютеров и 2 стенда в составе 1 компьютера, контроллера, имитатора сигналов с исполнительным устройством в виде конвейерной ленты. За одним стендом могут располагаться один или два слушателя;

После установки и инициализации ПО на компьютере слушателя должна быть проведена проверка соединения к сети класса по сети «Интернет» и подтверждено его штатное функционирование.

1.1. **Учебно-методическое обеспечение реализации программы:** для организации учебного процесса используется аудитория, компьютеры, стенды, проектор с экраном, доска с маркерами, презентация в PowerPoint. Обучающиеся обеспечиваются печатным учебным пособием, блокнотом, ручкой.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы повышения квалификации
«SIMATIC. Контроллеры. Базовый курс»

№	Наименование разделов	Лекции	Практические занятия	Всего часов
1	Обзор	4	-	4
2	Среда разработки ПО контроллеров Step7	2	1	3
3	Программирование	10	11	21
4	Средства отладки программ	1	0.5	1.5
5	Аналоговые величины	1	3	4
6	Библиотека стандартных и системных функций	1	0.5	1.5
7	Сети	1	1	2
8	Коммуникации	1	1	2
9	Итоговая аттестация	Зачет с оценкой		1
Итого часов		21	18	40

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН программы повышения квалификации «SIMATIC. Контроллеры. Базовый курс»

№	Наименование разделов	Лекции	Практические занятия	Всего часов
1	Обзор	4	-	4
1.1.	Семейство SIMATIC	0.33	-	0.33
1.2.	Программное обеспечение SIMATIC	0.33	-	0.33
1.3.	ПЛК SIMATIC S7-1200	0.33	-	0.33
1.3.1.	Состав и характеристики	0.33	-	0.33
1.3.2.	Установка и удаление модулей S7-1200	0.33	-	0.33
1.4.	ПЛК SIMATIC S7-300	0.33	-	0.33
1.4.1.	Состав и характеристики	0.33	-	0.33
1.4.2.	Установка и удаление модулей S7-300	0.33	-	0.33
1.5.	ПЛК SIMATIC S7-400	0.33	-	0.33
1.5.1.	Состав	0.33	-	0.33
1.5.2.	Установка и удаление модулей S7-400	0.33	-	0.33
1.6.	ПЛК Simatic S7-1500	0.33	-	0.33
1.7.	Резервированный ПЛК SIMATIC S7-400H	0.33	-	0.33
1.7.1.	Описание	0.33	-	0.33
1.8.	Резервируемый ПЛК SIMATIC S7-1500R/H	0.33	-	0.33
1.9.	Станции распределенной периферии	0.33	-	0.33
1.10.	Контроллеры интеллектуальной периферии	0.33	-	0.33
1.11.	Выбор конфигурации для АСУ ТП	0.33	-	0.33
1.12.	Соединение ПК с контроллером S7	0.33	-	0.33
2	Среда разработки ПО контроллеров Step7	2	1	3
2.1.	Структура проекта Step7	0.4	0.2	0.6
2.2.	Настройка аппаратной конфигурации проекта	0.4	0.2	0.6
2.3.	Настройки CPU	0.4	0.2	0.6
2.4.	Настройки сигнальных модулей	0.4	0.2	0.6
2.5.	Настройки коммуникационных процессоров	0.4	0.2	0.6
3	Программирование	10	11	21
3.1.	Адресация и области памяти (ОП)	0.5		0.5
3.2.	Основной цикл программы	0.5	0.33	0.83
3.3.	Битовая логика	0.5	0.33	0.83
3.3.1.	Определение	0.5	0.33	0.83
3.3.2.	Результат логической операции. Фронты и переходы	0.8	1.2	2
3.4.	Арифметические операции	0.8	1.2	2
3.5.	Преобразование типов	0.8	1.2	2
3.6.	Сравнение переменных	0.8	1.2	2
3.7.	Булевы операции	0.8	1.2	2
3.8.	Таймеры	0.75	1.3	2.05
3.9.	Счётчики	0.25		0.25
3.10.	Таблица символов	0.3	0.4	0.7

Частное учреждение дополнительного профессионального образования
«Институт промышленной автоматизации»

3.11.	Блоки данных. Типы данных	0.3	0.4	0.7
3.11.1.	Простые типы данных	0.3	0.4	0.7
3.11.2.	Сложные типы данных. Тип данных, определенный пользователем	0.3	0.4	0.7
3.11.3.	Адресация переменных в блоке данных	0.3	0.4	0.7
3.12.	Функции	0.5	0.4	0.9
3.13.	Функциональные блоки	0.5	0.4	0.9
3.14.	Организационные блоки	0.5	0.4	0.9
4	Средства отладки программ	1	0.5	1.5
5	Аналоговые величины	1	3	4
6	Библиотека стандартных и системных функций	1	0.5	1.5
7	Сети	1	1	2
7.1.	PROFIBUS	1	1	2
7.2.	PROFINET	1	1	2
8	Коммуникации	1	1	2
9	Итоговая аттестация	Зачет с оценкой		1
Итого часов		14,5	24,5	40

4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА повышения квалификации «SIMATIC. Контроллеры. Базовый курс»

Последовательность изложения материала

1. Обзор

- 1.1. Семейство SIMATIC
- 1.2. Программное обеспечение SIMATIC
- 1.3. ПЛК SIMATIC S7-1200
 - 1.3.1. Состав и характеристики
 - 1.3.2. Установка и удаление модулей S7-1200
- 1.4. ПЛК SIMATIC S7-300
 - 1.4.1. Состав и характеристики
 - 1.4.2. Установка и удаление модулей S7-300
- 1.5. ПЛК SIMATIC S7-400
 - 1.5.1. Состав
 - 1.5.2. Установка и удаление модулей S7-400
- 1.6. ПЛК Simatic S7-1500
- 1.7. Резервированный ПЛК SIMATIC S7-400H
 - 1.7.1. Описание
- 1.8. Резервируемый ПЛК SIMATIC S7-1500R/H
- 1.9. Станции распределенной периферии
- 1.10. Контроллеры интеллектуальной периферии
- 1.11. Выбор конфигурации для АСУ ТП
- 1.12. Соединение ПК с контроллером S7

2. Среда разработки ПО контроллеров Step7

- 2.1. Структура проекта Step7
- 2.2. Настройка аппаратной конфигурации проекта
- 2.3. Настройки CPU
- 2.4. Настройки сигнальных модулей
- 2.5. Настройки коммуникационных процессоров

Задача 1. Аппаратная конфигурация контроллера

3. Программирование

- 3.1. Адресация и области памяти (ОП)
Задача 2. Адресация
- 3.2. Основной цикл программы
- 3.3. Битовая логика
 - 3.3.1. Определение
Задача 3.1. Шайба на конвейере
 - 3.3.2. Результат логической операции. Фронты и переходы
- 3.4. Арифметические операции
- 3.5. Преобразование типов
- 3.6. Сравнение переменных
- 3.7. Булевы операции
Задача 3.2. Подсчет пройденных шайбой датчиков
Задача 3.3. Останов после N датчиков

Задача 4. Автоматический режим управления конвейером

Задача 4.1. Останов конвейера по условию

Задача 4.2. Зоны между датчиками

Задача 4.3. Подсчёт зон

3.8. Таймеры

3.9. Счётчики

Задача 5. Запуск конвейера с задержкой

Задача 6. Мигание

3.10. Таблица символов

3.11. Блоки данных. Типы данных

3.11.1. Простые типы данных

3.11.2. Сложные типы данных. Тип данных, определенный пользователем

3.11.3. Адресация переменных в блоке данных

3.12. Функции

3.13. Функциональные блоки

3.14. Организационные блоки

Задача 6.1. Функция меандра

Задача 6.2. Регулирование скорости движения конвейера

Задача 6.3. Движение на время

*Задача 6.4. *Функция меандра на одном таймере*

Задача 7. Способы отсчета времени

Задача 8. Арифметика

Задача 9. $100000 + (-1) = ?$

4. Средства отладки программ

5. Аналоговые величины

Задача 10. Аналоговый входной сигнал

Задача 10.1. Регулирование скорости движения конвейера в зависимости от аналогового сигнала

6. Библиотека стандартных и системных функций

7. Сети

7.1. PROFIBUS

7.2. PROFINET

8. Коммуникации

Задача 11. Управление соседним конвейером

Задача 12. Сумма чисел у соседей

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

- 1.1. Теоретическая часть курса излагается с помощью презентации и в среды разработки.
- 1.2. Упражнения назначаются преподавателями из задачника.
- 1.3. Для углубления полученных знаний и расширения приобретенных навыков слушателям следует рекомендовать обучиться на расширенном курсе.
- 1.4. Подробное изучение контроллера предполагает самостоятельную работу с технической документацией на модули.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ

- 2.1. Настройка фактической конфигурации.
- 2.2. Задача 3.3 Останов после N датчиков.
- 2.3. Задача 5 Запуск конвейера с задержкой.
- 2.4. Задача 10. Аналоговый входной сигнал

3. ЛИТЕРАТУРА.

- 3.1. ЧУДПО «ИПА». Учебное пособие «Контроллеры SIMATIC S7-300/400. Базовый курс». Самара 2017.
- 3.2. Siemens. Стандартное программное обеспечение для S7-300 и S7-400. Стандартные функции. Руководство пользователя.
- 3.3. Ганс Бергер. Автоматизация посредством STEP 7 с использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400.
- 3.4. Siemens. SIMATIC. Система автоматизации S7-300. Данные модулей
- 3.5. Siemens. SIMATIC. Программируемые контроллеры S7-400, M7-400. Данные модулей. Справочное руководство
- 3.6. Siemens. SIMATIC. Список инструкций системы S7-300/400
- 3.7. Siemens. SIMATIC. Список инструкций системы S7-400.
- 3.8. Siemens. SIMATIC. СЕТИ. SIMATIC NET. Profibus. Техническое руководство.
- 3.9. Siemens. SIMATIC. СЕТИ. SIMATIC NET. Profinet. Руководство.