

Частное учреждение дополнительного профессионального образования
«Институт промышленной автоматизации»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧУДПО «ИПА»



Илларионов А.В.

«22» декабря 2020г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Системы диспетчерского управления и передачи данных
на WinCC OA»**

г. Самара

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. Цель программы: научить слушателей разрабатывать диспетчерские системы сбора и обработки данных (SCADA) на основе программных средств Simatic WinCC OA фирмы Siemens, познакомить слушателей со структурой и методикой конфигурирования и программирования программного обеспечения.

1.2. Планируемые результаты освоения дополнительной профессиональной программы:

Обучающийся должен знать: структуру и методику конфигурирования и программирования в SCADA системе WinCC OA при разработке человеко-машинного интерфейса (HMI).

Обучающийся должен уметь: разрабатывать человеко-машинный интерфейс (HMI) на основе программных средств SCADA системы WinCC OA фирмы Siemens

1.3. Организационно-педагогические условия:

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

Трудоёмкость программы: 40 академических часов.

Форма обучения: очная или дистанционная с отрывом от работы. Основной формой обучения является очная. Дистанционная используется в случае невозможности организации очного обучения в силу внешних обстоятельств при наличии технической и организационной возможности.

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 перерывами 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	Системы диспетчерского управления и передачи данных на WinCC OA	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**. В процессе обучения слушатель выполняет практические работы по написанию отдельных частей проекта. В процессе итоговой аттестации слушатель должен собрать отдельные части в один проект и заставить его функционировать. 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.

1.6.1. **Для очного обучения:** 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 10 компьютеров. За компьютером располагается один слушатель;

1.6.2. **Для дистанционного обучения:** учебный процесс происходит в аудитории, оборудованной компьютером преподавателя (с подключенными 2-мя мониторами, акустической системой с мобильным микрофоном) и компьютерами для слушателей, и на удалённом компьютере слушателя, присоединённым к сети «Интернет», с подключенной гарнитурой для голосовой связи с преподавателем и другими слушателями. Лекционные занятия проводятся с использованием программы для коммуникаций (мессенджера): преподаватель показывает презентацию или интерфейс изучаемого программного обеспечения и голосом в микрофон даёт необходимые пояснения, а слушатели видят презентацию на мониторе своего компьютера и через свою гарнитуру задают вопросы преподавателю. Для практических занятий используются 10 компьютеров в аудитории. Все компьютеры соединены в единую сеть с выходом в сеть «Интернет» по защищённому vpn-каналу. Преподаватель контролирует выполнение практических заданий на компьютерах в аудитории, к которым дистанционно подключены слушатели.

Заблаговременно, до начала обучения слушателям отправляются инструкции по самостоятельной установке программного обеспечения (ПО) на своём компьютере и данные учетных записей для этого ПО:

1.6.2.1. программа для организации защищенного соединения по vpn-каналу;

- 1.6.2.2. программа для доступа к компьютеру в классе через технологию удаленного рабочего стола;
- 1.6.2.3. программа для коммуникаций между преподавателем и слушателями (мессенджер).

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

1.7. Учебно-методическое обеспечение реализации программы. Для организации учебного процесса используется:

- 1.7.1. для очной формы обучения: аудитория, компьютеры с предустановленным изучаемым ПО, проектор с экраном, доска с маркерами, презентация. Обучающиеся обеспечиваются печатным учебным пособием, блокнотом, ручкой.
- 1.7.2. для дистанционной формы обучения: аудитория (класс) с сетевым коммуникационным оборудованием, для слушателей должны быть сформированы учетные записи в коммуникационном ПО, компьютеры с предустановленным изучаемым ПО, инструкция с описанием процесса установки коммуникационного программного обеспечения с данными учетной записи для организации дистанционной работы слушателя со своего удаленного компьютера с компьютером в классе.
Методические материалы для слушателей, проходящих обучение дистанционно, отправляются в печатном виде почтой либо в электронном виде по e-mail.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации

«Системы диспетчерского управления и передачи данных на WinCC OA»

№	Наименование разделов	Лекции	Практические занятия	Всего часов
1	Обзор WinCC OA	0,9	-	0,9
2	Создание простого проекта	1,5	0,2	1,7
3	Конфигурирование сигналов	2,5	2,4	4,9
4	Разработка графического интерфейса	1,9	5,3	7,2
5	Пользователи и права доступа	0,5	0,5	1
6	Информационная безопасность	2,4	-	2,4
7	Система сообщений	2,1	1,5	3,6
8	Система архивации	2,6	2,3	4,9
9	Программируемая логика	0,9	2	2,9
10	Дополнительные функции WinCC OA	1,5	1,5	3
11	Построение сложных проектов	2	4,5	6,5
12	Зачет	1	-	1
Итого часов		19,8	20,2	40

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

программы повышения квалификации

«Системы диспетчерского управления и передачи данных на WinCC OA»

№	Наименование разделов	Лекции	Практические занятия	Всего часов
1	Обзор WinCC OA	0,9	-	0,9
1.1	Общие сведения	0,2	-	0,2
1.2	Структура WinCC OA	0,5	-	0,5
1.3	Установка WinCC OA	0,2	-	0,2
2	Создание простого проекта	1,5	0,2	1,7
2.1	Алгоритм создания проекта	0,3	0,2	0,5
2.2	Файловая и логическая структура проекта	0,3	-	0,3
2.3	Структура базы данных простого проекта	0,2	-	0,2
2.4	Лицензирование проекта	0,5	-	0,5
2.5	Запуск проекта	0,2	-	0,2
3	Конфигурирование сигналов	2,5	2,4	4,9
3.1	Точки данных	0,5	-	0,5
3.2	Модуль параметризации PARA	0,3	0,6	0,9
3.3	Настройки элементов точек данных	0,9	0,7	1,6
3.4	Метанастройки	0,2	0,5	0,7
3.5	Группы точек данных	0,3	-	0,3
3.6	Импорт/экспорт данных	0,3	0,6	0,9
4	Разработка графического интерфейса	1,9	5,3	7,2
4.1	Редактор графического интерфейса GEDI	0,5	1,5	2
4.2	Программирование в WinCC OA	0,5	1,5	2
4.3	Ссылки на графические объекты	0,2	0,5	0,7
4.4	Топология панелей	0,3	0,5	0,8
4.5	Сложные графические объекты	0,2	1,0	1,2
4.6	Масштабирование объектов	0,2	0,3	0,5
5	Пользователи и права доступа	0,5	0,5	1
6	Информационная безопасность	2,4	-	2,4
6.1	Аутентификация	1,5	-	1,5
6.2	Служба безопасности (Multiplexing Proxy)	0,2	-	0,2
6.3	Сертификаты	0,3	-	0,3
6.4	Шифрование панелей и сценариев (библиотек)	0,4	-	0,4
7	Система сообщений	2,1	1,5	3,6
7.1	Основные понятия и определения	0,5	-	0,5
7.2	Классы сообщений	0,3	0,7	1
7.3	Групповая сигнализация	0,5	0,5	1
7.4	Панель сообщений и событий	0,3	0,3	0,6

Частное учреждение дополнительного профессионального образования
«Институт промышленной автоматизации»

7.5	Настройка архива сообщений	0,5	-	0,5
8	Система архивации	2,6	2,3	4,9
8.1	Общие принципы	0,3	-	0,3
8.2	Настройки исторической БД	0,5	0,7	1,2
8.3	Настройки архиватора нового поколения	1	-	1
8.4	Агрегирование в архивах	0,3	0,8	1,1
8.5	Графики	0,5	0,8	1,3
9	Программируемая логика	0,9	2	2,9
9.1	Сценарии	0,2	1,5	1,7
9.2	Библиотеки	0,2	0,5	0,7
9.3	Отладка сценариев	0,5	-	0,5
10	Дополнительные функции WinCC OA	1,5	1,5	3
10.1	Резервное копирование текущих данных	0,5	0,5	1
10.2	Сервис альтернативного именованя (CNS)	0,5	1	1,5
10.3	Высокоскоростное программирование	0,5	-	0,5
11	Построение сложных проектов	2	4,5	6,5
11.1	Построение резервированной системы	1	2	3
11.2	Построение распределенной системы	1	2,5	3,5
12	Итоговая аттестация	Зачет с оценкой		1
Итого часов		19	21	40

4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Системы диспетчерского управления и передачи данных на WinCC OA»

Последовательность изложения материала

1. Обзор

- 1.1. Общие сведения.
 - 1.1.1. Определение и структура SCADA систем.
 - 1.1.2. Обзор WinCC OA.
- 1.2. Структура WinCC OA.
 - 1.2.1. Обзор основных служб.
 - 1.2.2. Служба драйверов (Driver Manager).
 - 1.2.3. Служба событий (Event Manager).
 - 1.2.4. Служба базы данных (Data Manager).
 - 1.2.5. Служба сценариев (Control Manager).
 - 1.2.6. Служба интерфейса пользователей (User Interface).
 - 1.2.7. Краткий перечень остальных служб.
- 1.3. Установка WinCC OA.

2. Создание простого проекта.

- 2.1. Алгоритм создания проекта.
Упражнение 1. Создание простого проекта.
- 2.2. Файловая и логическая структура проекта.
- 2.3. Структура базы данных простого проекта.
- 2.4. Лицензирование системы.
 - 2.4.1. Лицензирование системы до WinCC OA версии 3.17.
 - 2.4.2. Лицензирование системы в WinCC OA версии 3.17.
- 2.5. Запуск проекта.

3. Конфигурирование сигналов.

- 3.1. Точки данных.
 - 3.1.1. Основные понятия и определения.
 - 3.1.2. Адресация точек данных.
- 3.2. Модуль параметризации PARA
Упражнение 2. Создание типов данных: насосный агрегат, задвижка, бак.
Упражнение 3. Создание точек данных.
- 3.3. Настройки элементов точек данных.
 - 3.3.1. Основные настройки элементов точек данных.
 - 3.3.2. Архив.
 - 3.3.3. Обработка сообщений и класс сообщений.
 - 3.3.4. Адрес.
 - 3.3.5. Преобразование команды и сообщений.
 - 3.3.6. Значение по умолчанию.
 - 3.3.7. Функция точки данных.
 - 3.3.8. Диапазон WinCC OA.
 - 3.3.9. Сглаживание.
 - 3.3.10. Права доступа.
 - 3.3.11. Пользовательский диапазон.

3.3.12. Общая настройка.

Упражнение 4. Использование основных настроек точки данных. Создание проекта удаленного драйвера.

3.4. Метанастройки.

Упражнение 5. Использование метанастроек. Упражнение 1.

Упражнение 6. Использование метанастроек. Упражнение 2.

3.5. Группы точек данных.

3.6. Импорт/экспорт данных.

Упражнение 7. Импорт/экспорт данных.

4. Разработка графического интерфейса.

4.1. Редактор графического интерфейса GEDI.

4.1.1. Интерфейс графического редактора.

4.1.2. Свойства и события графического объекта.

4.1.3. Создание простых графических объектов.

Упражнение 8. Разработка графических интерфейсов элементов (насос, задвижка, бак, аналоговый сигнал).

4.2. Программирование в WinCC OA.

4.2.1. Основы.

4.2.2. Структура и синтаксис.

4.2.3. Основные функции.

4.2.4. Редактор сценариев.

Упражнение 9. Разработка логики работы элементов (насос, задвижка, бак).

4.3. Ссылки на графические объекты

Упражнение 10. Создание шаблонов элементов (насос, задвижка, бак)

Упражнение 11. Изменение экземпляра типового элемента

4.4. Топология панелей

Упражнение 12. Создание простейшей топологии в проекте

Упражнение 13. Обеспечение прямого доступа к объектам

4.5. Сложные графические объекты

Упражнение 14. Создание окна управления насосом

Упражнение 15. Создание окна управления задвижкой.

Упражнение 16. Создание информационного окна бака.

4.6. Масштабирование объектов.

Упражнение 17. Масштабирование и отсев.

5. Пользователи и права доступа

Упражнение 18. Создание пользователей и назначение прав доступа.

6. Информационная безопасность.

6.1. Аутентификация.

6.1.1. Основы.

6.1.2. Настройка аутентификации на стороне сервера для различных служб.

6.2. Служба безопасности (Multiplexing Proxy).

6.3. Сертификаты.

6.4. Шифрование панелей и сценариев (библиотек).

6.4.1. Шифрование панелей.

6.4.2. Шифрование сценариев (библиотек).

7. Система сообщений.

7.1. Основные понятия и определения.

7.2. Классы сообщений.

Упражнение 19. Создание классов сообщений.

Упражнение 20. Создание сообщения для дискретного сигнала.

Упражнение 21. Создание сообщения для аналогового сигнала.

7.3. Групповая сигнализация.

Упражнение 22. Создание групповой сигнализации.

7.4. Панель сообщений и событий.

Упражнение 23. Установка фильтра по группам в журнале сообщений и событий.

7.5. Настройка архива сообщений.

8. Система архивации

8.1. Общие принципы

8.1.1. Историческая БД (HDB).

8.1.2. Архиватор нового поколения (NGA).

8.2. Настройка исторической БД.

8.2.1. Создание архива значений.

8.2.2. Настройка параметров архива значений.

Упражнение 24. Создание архива значений.

8.3. Настройка архиватора нового поколения.

8.4. Агрегирование в архивах.

Упражнение 25. Создание агрегированного типа.

Упражнение 26. Создание нового типа агрегированного архива.

8.5. Графики.

Упражнение 27. Создание и настройка трендов.

9. Программируемая логика.

9.1. Сценарии.

Упражнение 28. Создание резидентного сценария.

9.2. Библиотеки.

Упражнение 29. Создание библиотеки.

9.3. Отладка сценариев.

10. Дополнительные функции WinCC OA.

10.1. Резервное копирование данных.

Упражнение 30. Создание резервной копии проекта.

10.2. Сервис альтернативного именованя (CNS).

Упражнение 31. Создание CNS структуры.

10.3. Высокоскоростное программирование.

11. Построение сложных проектов.

11.1. Построение резервированной системы.

Упражнение 32. Создание резервированной системы.

11.2. Построение распределённой системы.

Упражнение 33. Создание распределенной системы.

Упражнение 34. Создание проекта удаленного интерфейса.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

- 1.1. Теоретическая часть курса излагается с помощью презентации и среды разработки.

6. ЛИТЕРАТУРА

- 6.1. ЧУДПО «ИПА». Учебное пособие «Системы диспетчерского управления и передачи данных». Самара 2020.
- 7.3. Siemens. SIMATIC HMI. WinCC OA V3.17. Интерактивная справка.