

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)
Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой КСУП
_____ Ю.А.Шурыгин
" ____ " _____ 2018 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

по дисциплине

Компьютерные технологии управления в технических системах

Для магистрантов, обучающихся
по направлениям 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
27.04.04 Управление в технических системах

Составители:

доцент кафедры ИИ, к.ф-м.н.

доцент кафедры КСУП, к.т.н.

инженер кафедры КСУП

Антипин М.Е.

Коцубинский В.П.

Изюмов А.А.

" 20 " апреля 2018 г

Томск 2018 г.

Содержание

Введение	2
Общие требования	2
Техническое обеспечение практических работ	3
Прием результатов выполнения лабораторных работ	4
Задания для лабораторных работ	4
Литература	7

Введение

Электронные устройства промышленного назначения предназначены для сбора, обработки, передачи, хранения сигналов промышленного технологического оборудования и подачи управляющих воздействий. Современные промышленные системы оперируют цифровыми сигналами, что позволяет изменять функциональность устройств без изменения конструктива путем конфигурирования и программирования. Задача лабораторных работ – показать возможности использования современных промышленных электронных устройств для мониторинга и управления технологическим процессом.

Общие требования

Лабораторные работы выполняются студентами очной формы обучения индивидуально под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем. Число студентов, одновременно присутствующих на занятии не должно превышать 12 человек. Если в списочном составе группы студентов больше 12, то группа должна быть разделена на подгруппы численностью от 6 до 12 человек в каждой.

Для выполнения лабораторных работ целесообразно в учебном расписании выделять 4 академических часа подряд, без больших перерывов. Расписание также должно предусматривать раздельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда. Преподаватель должен убедиться в знании инструкции, задавая студенту вопросы по ее содержанию, после чего сделать соответствующую запись в журнале охраны труда.

Во время проведения лабораторных занятий в аудитории (лаборатории) студентам запрещается передавать друг другу файлы и другие материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.

Студент имеет право:

- Выходить из аудитории (лаборатории) не спрашивая разрешения у преподавателя.
- Самостоятельно распределять аудиторное время, определяя необходимость перерыва или непрерывной работы.
- Просить консультации у преподавателя, если он в текущий момент не распределяет задания, не принимает выполненные работы и не консультирует другого студента.

Преподаватель, давая консультацию студенту, указывает раздел технической документации или методической литературы, в которой имеется ответ на вопрос студента. Если необходимые сведения в документации и литературе отсутствуют, то преподаватель должен дать устные пояснения или продемонстрировать практические действия, приводящие к требуемому результату, с последующей отменой для повторения студентом.

Самостоятельная работа студентов над лабораторными заданиями осуществляется в той же аудитории (лаборатории), где проводятся лабораторные занятия. Преподаватель должен согласовать со студентами расписание самостоятельной работы - не менее 2 астрономических часов в неделю. В указанное время по учебному расписанию студентов и в аудитории (лаборатории) не должны проводиться другие занятия. Преподаватель должен обеспечить доступ студентов в аудиторию (лабораторию) в указанные часы. Необходимость самостоятельной работы определяет студент.

Консультации, выдача лабораторных заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение некоторых заданий возможно только, если студент корректно выполнил предыдущие задания. Поэтому приступать к следующему заданию студент может, только сдав преподавателю результат выполнения предыдущего.

Техническое обеспечение практических работ

Для выполнения лабораторных работ студенту предоставляется индивидуальное рабочее место, в состав которого входят:

- персональный компьютер с операционной системой семейства Windows;

- программное обеспечение SCADA Infinity;
- программное обеспечение OpenPCS;
- учебно-лабораторный стенд, имеющий в своем составе ПЛК ЭЛСИ-ТМ;
- модель объекта управления.

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории (лаборатории) должно удовлетворять действующим требованиям СанПиН.

Прием результатов выполнения лабораторных работ

Результаты выполнения лабораторных работ демонстрируются преподавателю. Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать у студента демонстрации выполнения функций сконфигурированного программного обеспечения, предусмотренных заданием.
- Самостоятельно производить манипуляции с программным обеспечением, не изменяя его конфигурацию.
- Требовать у студента пояснений, относящихся к способам реализации функций и назначению используемых управляющих элементов.
- Требовать у студента пояснений, относящихся к исходному коду и способам реализации программы.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если реализован весь функционал, предусмотренный заданием. Если какие то функции, предусмотренные заданием, не работают, или работают неверно, то результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над кодом программы максимально самостоятельно, использовать отладочные средства, предоставляемые средой OpenPCS и программным пакетом SCADA Infinity.

Результаты выполнения заданий сохраняются преподавателем в электронном виде и хранятся в течение двух лет.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренным настоящими указаниями. В противном случае студенты к сдаче экзамена (зачета) не допускаются.

Задания для лабораторных работ

1. Настройка конфигурации сигналов сервера ввода-вывода.
Нормативное время выполнения – 2 часа.

Исходные данные – список сигналов сервера ввода-вывода, которые необходимо сконфигурировать. Предоставляется преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задачи:

- 1.1. Научиться запускать и останавливать сервер ввода-вывода.
 - 1.2. Научиться сохранять и загружать конфигурацию сервера ввода-вывода.
 - 1.3. Сконфигурировать сигналы согласно списка.
 - 1.4. задать сигналам необходимые свойства: описание, единицы измерения, значения и др.
 - 1.5. Сохранить конфигурацию в рабочую папку.
2. Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети

Нормативное время выполнения – 4 часа

Исходные данные: список сигналов сервера ввода-вывода и их физических адресов. Предоставляется преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задачи:

- 2.1. Добавить в конфигурацию сервера ввода-вывода необходимые сигналы.
 - 2.2. Сконфигурировать физические адреса сигналов.
 - 2.3. Добавить в сервер и запустить соответствующий модуль.
 - 2.4. Средствами отладки и диагностики сервера убедиться в корректности созданной конфигурации. При необходимости исправить ошибки.
 - 2.5. Сохранить корректную конфигурацию в рабочую папку.
3. Знакомство со средствами конфигурирования и отладки ПЛК ЭЛСИ-ТМ.

Нормативное время выполнения – 4 часа

Исходные данные – IP- адрес контроллера, к которому необходимо подключиться.

Задачи

- 3.1. Научиться пользоваться программой PultPC: подключаться к контроллеру, сохранять и загружать конфигурацию, осуществлять мониторинг сигналов контроллера, останавливать и запускать исполнительную систему контроллера.
- 3.2. освоить работу с переносным пультом инженера. Найти физическое расположение промышленного контроллера, к которому осуществлялось подключение программы PultPC.

4. Конфигурирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ

Нормативное время выполнения – 4 часа.

Исходные данные - список сигналов и модулей контроллера, которые необходимо сконфигурировать. Предоставляется преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задачи:

- 4.1. Освоить работу с программой ElsyTMMManager. Научиться создавать новую конфигурацию, добавлять/удалять модули, добавлять сигналы модулей и описывать способы их обработки
 - 4.2. Сконфигурировать сигналы и модули контроллера согласно списка.
 - 4.3. Сохранить конфигурацию.
 - 4.4. Загрузить конфигурацию в контроллер при помощи программы PultPC.
 - 4.5. Средствами мониторинга сигналов проверить корректность конфигурации. Исправить обнаруженные ошибки (при наличии).
5. Настройка модулей аналогового и дискретного ввода

Нормативное время выполнения – 4 часа.

Исходные данные – IP-адрес контроллера и номер стенда.

Задачи:

- 5.1. При помощи программы ElsyTMMManager настроить модуль аналогового ввода на прием сигнала с датчика гидростатического давления, включенного в состав модели объекта управления. Сохранить конфигурацию.
 - 5.2. Загрузить конфигурацию в контроллер при помощи программы PultPC. Настроить мониторинг сигнал, входящего с датчика
 - 5.3. Физически изменить состояние модели, чтобы изменились показания с датчика. Убедиться в программе мониторинга, что показания меняются.
 - 5.4. При помощи программы ElsyTMMManager настроить модуль дискретного ввода на прием сигналов с блока реле. Сохранить конфигурацию.
 - 5.5. Загрузить конфигурацию в контроллер при помощи программы PultPC. Настроить мониторинг сигналов дискретного ввода.
 - 5.6. С помощью кнопок лабораторного стенда изменить состояния реле. Убедиться в программе мониторинга, что значение выходного сигнала с модуля дискретного ввода меняется..
6. Настройка обмена данными (ТИ, ТС, ТУ, ТР) между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода:

Нормативное время выполнения – 8 часов.

Исходные данные – список сигналов из лабораторной работы №2. Преподаватель указывает перечень сигналов, которые нужно

сконфигурировать в контроллере. Сигналы должны быть предназначены для обмена данными по одному и тому же каналу связи и находиться на одном КП.

Задачи:

- 6.1. При помощи программы ElsyTMManager настроить коммуникационный модуль: Назначить номер КП и определить клиентом сервер ввода-вывода. Добавить и сконфигурировать соответствующие сигналы модуля согласно документации. Сохранить конфигурацию.
- 6.2. Загрузить конфигурацию в контроллер при помощи программы PultPC. Настроить мониторинг сигналов коммуникационного модуля.
- 6.3. Настроить в сервере ввода вывода адрес соответствующего КП.
- 6.4. Установить соединение между сервером и контроллером. Убедиться в его наличии отладочными средствами сервера.
- 6.5. При помощи тестового клиента изменить значения исходящих сигналов сервера. Проконтролировать наличие изменений в списке мониторинга программы PultPC.

Литература

1. Эксплуатационная документация на программный пакет SCADA Infinity. Является неотъемлемой частью программного обеспечения и устанавливается на рабочее место студента вместе с ПО.
2. Система программирования OpenPCS от InfoTeam. Версия 3.5. Руководство пользователя. – Поставляется с программным обеспечением OpenPCS.
3. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: Учебное пособие - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 418 с.
4. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: Учебное пособие - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с.