

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой УИ

_____ Г.Н.Нариманова
" ____ " _____ 2016 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20 ____ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

Программирование промышленных контроллеров

Составлена кафедрой

Управление инновациями

Для студентов, обучающихся
по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

Форма обучения

очная

Составитель доцент кафедры
Управление инновациями

Антипин М.Е.

" ____ " _____ 2016 г

Томск 2016 г.

Введение

Лабораторные работы обеспечивают учащимся возможность закрепить знания, полученные в лекционной части курса в процессе самостоятельного выполнения заданий, связанных с конфигурированием и программированием программного обеспечения средств автоматизации.

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 отдельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда, действующую в лаборатории. 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 Windows XP;
- программируемый логический контроллер;
- Программные средства конфигурирования, диагностики и программирования ПЛК;

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

Прием результатов выполнения лабораторных работ

Результаты выполнения лабораторных работ представляются преподавателю в виде отчета, содержащего функциональную и структурную схему созданной системы управления, запрограммированные алгоритмы работы, а также результаты испытаний.

Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Демонстрации работы созданной системы.
- Самостоятельно производить манипуляции с программным обеспечением без его изменения.
- Требовать у студента пояснений по алгоритмам работы и способам взаимодействия элементов.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если реализованы все функции и алгоритмы, предусмотренные заданием. Если эти условия не выполняются, то результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над конфигурированием и программированием системы максимально самостоятельно, использовать средства отладки, предоставляемые программным пакетом.

Отчеты о выполнении заданий сохраняются преподавателем в течение двух лет.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренным настоящими указаниями. В противном случае студент к сдаче зачета не допускается.

Темы лабораторных работ

1. Настройка модулей аналогового и дискретного ввода.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: освоить средства конфигурирования контроллера и настроить основные параметры контроля аналоговых и дискретных сигналов.

Исходные данные: модульный состав ПЛК и состав датчиков в проекте автоматизации. Указывается преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задание:

1. Запустить средства конфигурирования ПЛК, создать новую конфигурацию контроллера и добавить в нее необходимые модули.
2. Настроить параметры получения сигналов с датчиков в соответствии с их адресами и физическим содержанием.
3. Сформировать выходные сигналы модулей ввода-вывода.
4. Сконфигурировать соответствующие переменные в пользовательской задаче.

2. Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: изучить на практике процесс конфигурирования промышленных сетей.

Исходные данные: Конфигурация, полученная в результате выполнения работы №1. Протокол обмена данными и информационное обеспечение проекта. Указывается преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задание:

1. Запустить средства конфигурирования ПЛК и добавить в конфигурацию соответствующий протоколу обмена коммуникационный модуль. Настроить параметры модуля согласно технической документации.

2. Сформировать адреса входных и выходных сигналов модуля в соответствии с информационным обеспечением.
3. Запустить конфигуратор сервера ввода-вывода, создать конфигурацию сигналов соответствующую информационному обеспечению.
4. Добавить в состав сервера ввода-вывода соответствующий протоколу обмена коммуникационный модуль. Настроить параметры модуля в соответствии с технической документацией. Добавить в таблицу поллинга адрес ПЛК.
5. Сформировать адреса сигналов сервера ввода-вывода в соответствии с информационным обеспечением.

3. Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: научиться загружать конфигурацию в реальный ПЛК, запускать исполнительную систему, диагностировать состояние ПЛК.

Исходные данные: конфигурация ПЛК, созданная в результате выполнения работ №1 и №2.

Задание:

1. Запустить средства диагностики ПЛК. Подключиться к ПЛК. Определить его состояние. Сохранить существующую в ПЛК конфигурацию на жесткий диск компьютера.
2. Загрузить конфигурацию, созданную при выполнении предыдущих заданий в ПЛК.
3. Запустить исполнительную систему и проверить журнал работы ПЛК на наличие ошибок при загрузке конфигурации.
4. При наличии ошибок исправить конфигурацию с использованием средств конфигурирования.
5. Вернуть ПЛК в исходное состояние, загрузив сохраненную ранее конфигурацию.

4. Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода

Трудоемкость – 6 часов.

Цель работы: организовать и отладить информационный обмен между ПЛК и сервером ввода-вывода.

Исходные данные: конфигурация ПЛК и сервера ввода-вывода, созданные при выполнении предыдущих работ.

Задание:

1. Загрузить конфигурацию в ПЛК и запустить исполнительную систему.
2. Запустить сервер ввода-вывода.
3. При помощи средств диагностики убедиться в наличии устойчивого соединения. При необходимости, внести изменения в конфигурацию.
4. Изменить исходящие сигналы сервера ввода вывода и при помощи средства диагностики ПЛК убедиться в изменении соответствующих сигналов ПЛК.
5. Изменить исходящие сигналы ПЛК и убедиться в изменении соответствующих им сигналов сервера ввода-вывода.
6. Составить протокол испытаний и оформить отчет.

5. Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы «Старт-Стоп» для симулятора ПЛК

Трудоемкость – 6 часов.

Цель работы: научиться разрабатывать пользовательскую программу для ПЛК и отлаживать ее на симуляторе.

Задание:

1. Запустить программу OpenPCS для программирования пользовательской задачи.
2. Разработать программу «Старт-Стоп» для объекта резервуар, исключая возможность одновременного наполнения и откачки на языках: ST, LD и FBD.
3. Запустить симулятор ПЛК, скомпилировать и загрузить в него задачу, исправить ошибки, возникшие в процессе компиляции.
4. Проверить работу симулятора и составить протокол испытаний.
5. Оформить отчет о выполнении работы.

6. Разработка и отладка программы «Старт-стоп» в ПЛК ЭЛСИ-ТМ

Трудоемкость – 6 часов.

Цель работы: научиться загружать пользовательскую задачу в реальный ПЛК и отлаживать ее.

Задание:

1. Запустить программу OpenPCS и сконфигурировать ресурс, соответствующий ПЛК.

2. Разработать программу «Старт-Стоп» для объекта резервуар на языке FBD.
3. Скомпилировать пользовательскую задачу и загрузить в ПЛК. Исправить все ошибки, возникшие на этапе компиляции.
4. Проверить работу ПЛК с реальным объектом «Резервуарный парк» и составить протокол испытаний.
5. Оформить отчет о выполнении работы.

7. Программирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ: обработка ввода числовых значений.

Трудоемкость – 6 часов.

Цель работы: Совершенствовать навыки разработки пользовательской задачи путем реализации более сложных алгоритмов.

Исходные данные: алгоритм обработки последовательности нажатия кнопок пульта и формирования выходного сигнала. Задается преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задание:

1. Запустить программу OpenPCS и сконфигурировать ресурс, соответствующий ПЛК.
2. Разработать программу, реализующую заданный алгоритм.
3. Скомпилировать пользовательскую задачу и загрузить в ПЛК. Исправить все ошибки, возникшие на этапе компиляции.
4. Проверить работу ПЛК с реальным объектом «Резервуарный парк» и составить протокол испытаний.
5. Оформить отчет о выполнении работы.