

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Факультет Инновационных технологий

Кафедра управления инновациями

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТУДЕНТАМИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине Программирование промышленных контроллеров

Составлены кафедрой управления инновациями для студентов, обучающихся
по направлению подготовки «Инноватика»

Форма обучения очная

Составитель
доцент кафедры управления инновациями

М.Е. Антипин
«10» октября 2018 г.

Томск 2018

Оглавление

Введение.....	3
Общие требования.....	3
Подготовка к практическим занятиям.....	3
Тестовые вопросы	4
Контрольные вопросы	5
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	6

Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Программирование промышленных контроллеров».

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на практических занятиях и входят в контрольные вопросы.

В процессе самостоятельной работы студенты:

- готовятся к практическим занятиям в соответствии с индивидуальными и/или групповыми заданиями,
- ведут подготовку к промежуточной аттестации и экзамену по данному курсу.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности;
- выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса;
- осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

- основной и дополнительной литературой,
- демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,
- методическими указаниями по проведению практических работ,
- перечнем вопросов для тестирования.
- перечнем вопросов, выносимых на зачет.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо пользоваться методическими указаниями по проведению практических занятий по данной дисциплине.

В ходе подготовки необходимо:

1. Выполнить домашнее задание, полученное на предыдущем занятии. Если предыдущее занятие было пропущено, выяснить домашнее задание у старосты группы.
2. Познакомиться с темой следующего практического занятия.
3. Прочитать рекомендованные разделы учебного пособия или повторить материалы соответствующей лекции.

Темы практических занятий:

1. Общая схема автоматизации технологических процессов. Место и назначение устройств сбора-передачи данных(УСПД).
2. Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД. Отличие ПЛК от микроконтроллеров. Функции ПЛК.
3. Типы данных в ПЛК.
4. Коммуникационные возможности ПЛК.
5. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях.
6. Промышленные стандарты на ПЛК.
7. Модульная архитектура ПЛК.
8. Модули ввода-вывода и их функции.

9. Коммуникационные модули и их назначение.
10. Функции модуля центрального процессора.
11. Операционная система ПЛК.
12. Среда выполнения пользовательских задач.
13. Конфигурация ПЛК. Параметры отдельных модулей.
14. Журнал работы ПЛК.
15. Настройка модулей аналогового и дискретного ввода.
16. Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети.
17. Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ.
18. Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода.
19. Языки программирования ПЛК. Стандарт IEC 61131-3.
20. Назначение, состав и функции программного обеспечения для программирования ПЛК.
21. Обобщенная структура ПЛК.
22. Программы, управляемые потоком данных.
23. Отладка программ в ПЛК.
24. Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы «Старт-Стоп» для симулятора ПЛК.
25. Разработка и отладка программы «Старт-стоп» в ПЛК ЭЛСИ-ТМ.
26. Программирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ: обработка ввода числовых значений.
27. Обработка ввода сигналов с аналоговых датчиков.
28. Подключение к ПЛК удаленных модулей ввода-вывода.
29. Разработка алгоритмов автоматического управления объектом резервуарный парк.

Тестовые вопросы

1. Выберите функции, характерные для ПЛК: отображение информации; сбор показаний с датчиков; выполнение алгоритмов управления; подача управляющих команд на актуаторы.
2. Какие из указанных языков программирования ПЛК определены стандартом IEC-61131-3? C++, FBD, Java, ST, Python, LD.
3. Чем отличается функциональный блок от функции? зависит от многих переменных; сохраняет свое состояние; используется только в языке FBD; ничем.
4. Как называются переменные, значения которых передаются в исполнительные модули ПЛК: глобальные: внешние; входящие; исходящие.
5. Какой модуль ПЛК регистрирует показания дискретных датчиков: аналогового ввода; дискретного ввода; коммуникационный; дискретного вывода.
6. От чего зависит размер данных телеизмерений? от протокола передачи данных; от точности датчика; от разрядности АЦП модуля аналогового ввода; размер ТИ всегда 2 байта, ни от чего не зависит.
7. Какие данные могут быть помещены в ячейку только для чтения протокола ModBus? ТИ; ТС; ТУ; ТР.
8. Что такое "литеральная константа"? значение, заданное в разделе объявлений; значение заданное в тексте программы; общеизвестное значение; нет такого понятия.
9. Что такое датчик? преобразователь измеряемой величины в электрический сигнал; средство измерения физической величины; прибор для визуальных измерений; резистор, изменяющий свое сопротивление при изменении внешних условий.
10. Какой датчик называется дискретным? у которого два состояния; который выдает сигнал в заданные моменты времени; который выдает сигнал квантованный по значению; который выдает цифровой сигнал.

11. Какой модуль ПЛК может подавать команды ТУ на актуаторы: аналогового ввода; аналогового вывода; дискретного ввода; дискретного вывода; никакой из перечисленных.
12. Для чего используются внутренние переменные пользовательской задачи? Для записи значений с датчиков; для подачи команд управления; для сохранения промежуточных результатов вычислений; для хранения уставок телерегулирования.
13. Что делает в программе оператор? изменяет значения переменных; удаляет лишние объекты; изменяет порядок следования инструкций; сохраняет данные в файл.
14. Проверка синтаксиса: гарантирует работоспособность программы; определяет соответствие кода программы правилам языка программирования; указывает на логические ошибки в программе; определяет соответствие программы конфигурации ПЛК
15. Симулятор ПЛК используется для: обучения программированию; отладки программ и алгоритмов; замещения ПЛК компьютером; проверки синтаксиса программы.
16. Функции ПЛК в общей схеме автоматизации: главный пункт сбора данных; предоставление пользовательского интерфейса; сбор данных с первичных преобразователей; передача данных по промышленной сети.
17. Язык релейных схем (LD): используется для создания систем на реле; применяется специалистами по релейным схемам для программирования ПЛК; является языком самого низкого уровня; не используется для программирования ПЛК.
18. Сколько раз будет обработано нажатие пользователем кнопки, подключенной к модулю дискретного ввода, в течении одной секунды, если цикл контроллера составляет 250 мс: 1 раз; 4 раза; 40 раз; 25 раз.
19. Как осуществляется диагностика промышленного контроллера, не имеющего пользовательского интерфейса? мобильными инструментами диагностики; дистанционно; в симуляторе; не осуществляется.
20. Может ли ПЛК применяться без модулей ввода вывода? нет; может для выполнения алгоритмов управления; может для коммуникационных целей; может, но без выполнения пользовательской задачи.

Контрольные вопросы

1. Общая схема автоматизации технологических процессов.
2. Место и назначение устройств сбора- передачи данных (УСПД).
3. Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД.
4. Отличие ПЛК от микроконтроллеров.
5. Функции ПЛК.
6. Типы данных в ПЛК.
7. Коммуникационные возможности ПЛК.
8. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях.
9. Промышленные стандарты на ПЛК.
10. Модульная архитектура ПЛК.
11. Модули ввода и их функции.
12. Модули вывода и их функции.
13. Коммуникационные модули и их назначение.
14. Функции модуля центрального процессора.
15. Операционная система ПЛК.
16. Среда выполнения пользовательских задач.
17. Конфигурация ПЛК.
18. Параметры отдельных модулей.
19. Журнал работы ПЛК.
20. Языки программирования ПЛК.
21. Стандарт IEC 61131- 3.
22. Назначение, состав и функции программного обеспечения для программирования ПЛК.

23. Обобщенная структура ПЛК.
24. Программы, управляемые потоком данных.
25. Отладка программ в ПЛК.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Микропроцессорные системы [Текст]: Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

Дополнительная литература

1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М.: Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Автоматизированные комплексы распределенного управления: Учебное пособие / Д. А. Рождественский; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
3. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)