

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВПО «РОССИЙСКИЙ
ХИМИКО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»**

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

А.Г. ЛОПАТИН, П.А.КИРЕЕВ, С.В. ЛОПАТИНА

**УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, ПРОГРАММА И КОНТРОЛЬНЫЕ
ЗАДАНИЯ**

**Новомосковск
2015**

УДК 62-52
ББК 32.965
Л 771

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент Маслова Н.В.
(НИ (филиал) ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д. И. Менделеева)

Лопатин А. Г., Киреев П.А., Лопатина С.В.

Управляющие вычислительные комплексы Методические указания, программа и контрольные задания. / ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т (филиал). Новомосковск, 2015.– 10с.

Методические указания предназначены для студентов, заочной формы обучения по направлению подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств

Табл. . Ил. . Библиогр.: 6 назв.

УДК 62-52
ББК 32.965

© Новомосковский институт (филиал)
ФГБОУ ВПО Российского химико–
технологического университета им.
Д.И. Менделеева, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	7
4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	7
5 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8

ВВЕДЕНИЕ

Целью курса «Управляющие вычислительные комплексы» является формирование у студентов знаний и умений выбора, наладки и эксплуатации программно-технического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

Задача преподавания дисциплины:

Изучение основных протоколов построения промышленных сетей, иерархии промышленных сетей и SCADA систем.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 октября 2011 г. N 2520.

1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направленно на формирование следующих компетенций:

1. способности применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17);
2. способности выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-11);
3. способности выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления; использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);
4. способности осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления, их сертификации (ПК-26);
5. способности аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-39);
6. способности участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-41);
7. способности организовывать работы по повышению научно-технических знаний, развитию творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники,

использованию передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ПК-53).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

1. современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; (ОК-17; ПК-11; ПК-26; ПК-53)
2. принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; (ПК-39; ПК-41)
3. новые технологии в современных системах управления; (ПК-21; ПК-53)
4. принципы построения и функционирования современных промышленных сетей. (ПК-21)

Уметь:

1. осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; (ПК-26; ПК-41; ПК-53;)
2. определять параметры надежности, статические, динамические, и другие характеристики технических средств автоматизации; (ПК-11; ПК-21)

Владеть:

1. навыками конструирования из типовых элементов и модулей технических решений автоматизации с заданными функциями контроля и управления; (ПК-21; ПК-26; ПК-39)
2. навыками разработки программного обеспечения для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования. (ПК-26)

2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Управляющие вычислительные комплексы» для удобства изучения разбит на ряд тем, подлежащих изучению в порядке их расположения

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Рекомендуемая литература
Предмет и задачи курса	Цели и задачи курса. Сферы применения управляющих вычислительных комплексов. Роль и место человека в системах с УВК.	
Требования к современным	Уровни интегрированной системы автоматизации производства.	1,3

системам управления производством	Недостатки традиционного построения АСУТП. Преимущества структурированного подхода	
Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3	Язык ladder Diagram (LD), Язык Instruction List (IL), Язык Structured Text (ST), Язык Sequential Function Chart (SFC), Язык Functional Block Diagram (FBD)	4, 5, 6
Инструментальные системы программирования ПЛК	Классификация и характеристика программных средств программирования ПЛК. Штатный состав программного обеспечения ПЛК.	1,3
Система программирования CoDeSys фирмы Smart Software Solution GmbH (3S)	Состав, функциональные и эксплуатационные характеристики системы программирования CoDeSys.	6
Программное обеспечение рабочих станций	Функциональные и эксплуатационные характеристики SCADA-систем	2, 4, 5, 6
SCADA-система Trace Mode компании Adastr, Россия	Состав, функциональные и эксплуатационные характеристики SCADA-системы Trace Mode.	2, 4, 5
Методика выбора SCADA-систем	Критерии выбора SCADA-систем	1, 3, 4
OPC-стандарт взаимодействия SCADA-систем и ПЛК	Назначение, уровни управления, области применения OPC-серверов	1
Архитектура промышленных сетей	Модель ISO/OSI. Топология промышленных сетей. Методы организации доступа к линии связи. Физические каналы передачи данных	1
Активное оборудование промышленных сетей	Повторители и концентраторы; Мосты и коммутаторы; Маршрутизаторы и шлюзы	1
Промышленные сети	Классификация и характеристика промышленных сетей	1
Сенсорные сети (сети низовой автоматики)	AS-Interface (ASI); HART; MODBUS; Interbus; DeviceNet	1

Контроллерные сети	Сеть BITBUS; Сеть PROFIBUS; Сеть ControlNet	1
Сети верхнего уровня	Сеть WorldFIP; Сеть LON Works; Сеть Foundation Fieldbus; Сеть Ethernet / Industrial Ethernet	1
Беспроводные сети систем управления	Сети GSM; Сети GPRS; Беспроводные системы связи 3-го и 4-го поколения (3G и 4G); Технология WiFi; Беспроводная технология Bluetooth	1
Системы автоматизации на базе WEB-технологий	Преимущества использования Web-технологий. Ключевые компоненты для построения таких систем. Система автоматизации на базе Web-технологий Advantech	13

3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Код формируемой компетенции
1.	Реализация логических систем управления на контроллере ПЛК 150 в среде CoDeSys. ЛР1	ПК-26; ПК-41; ПК-53
2.	Реализация одноконтурных систем управления на контроллере ПЛК 150 в среде CoDeSys. ЛР2	ПК-26; ПК-41; ПК-53
3.	Реализация логических функций при помощи SCADA–системы TRACE MODE. ЛР3	ПК-26; ПК-41; ПК-53
4.	Реализация одноконтурной системы автоматического регулирования при помощи SCADA–системы TRACE MODE. ЛР4	ПК-26; ПК-41; ПК-53

4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами — СПб.: Профессия, 2009. — 592 с.
2. Деменков Н.П. SCADA – системы как инструмент проектирования АСУ ТП. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 328 с.
3. Управляющие вычислительные комплексы. Под. ред. Н.Л. Прохорова. М.: Финансы и статистика, 2003.–352 с.
4. Лопатин А.Г., Киреев П.А. Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE: Учебно–методическое пособие / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2007.–112 с.

5. Лопатин А.Г., Киреев П.А. Разработка дискретной системы управления на языке SFC: Учебное пособие / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2013.–176 с.
6. Лопатин А.Г., Киреев П.А. Разработка автоматической системы управления печи обжига с использованием языка Continuous Flow Chart: Учебно-методическое пособие / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2013.–134 с.

Информационно-справочные и поисковые системы

7. <http://www.prosoft.ru>
8. <http://www.insat.ru>
9. <http://www.swd.ru>
10. <http://www.adastra.ru/>
11. <http://www.owen.ru>
12. <http://www.asutp.ru>
13. <http://www.mka.ru/>

5 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Программой курса предусмотрено выполнение реферата.

Номер варианта в темы реферата соответствует последней цифре шифра зачетной книжки студента. Реферат, выполненный не по своему варианту и не в полном объеме, преподавателем не проверяется и возвращается обратно студенту.

Прежде чем приступить к написанию реферата, следует тщательно изучить темы, включенные в содержание вопросов и задания по рекомендуемой литературе.

В конце реферата следует указать литературу (автор, наименование, издательство, год издания, страницы), которой воспользовались при выполнении работы.

Реферат должен быть подписан студентом с указанием даты его выполнения и выслан на рецензию не позднее, чем за 30 дней до начала экзаменационной сессии.

После получения проверенного реферата студент обязан просмотреть все замечания и внести в работу соответствующие исправления. Реферат, оцененный неудовлетворительно, должен быть представлена на проверку вторично.

К экзамену, завершающему изучение дисциплины «Управляющие вычислительные комплексы», допускаются студенты, получившие удовлетворительную оценку за реферат.

Варианты тем для написания реферата:

0. Сенсорные сети (сети низовой автоматики) AS-Interface (ASI)
1. Сенсорные сети (сети низовой автоматики) HART
2. Сенсорные сети (сети низовой автоматики) MODBUS.
3. Сенсорные сети (сети низовой автоматики) Interbus.
4. Сенсорные сети (сети низовой автоматики) DeviceNet

5. Контроллерные сети Сеть BITBUS
6. Контроллерные сети Сеть PROFIBUS
7. Контроллерные сети Сеть ControlNet
8. Универсальные сети Сеть WorldFIP
9. Универсальные сети Сеть LON Works

Учебное издание

**УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, ПРОГРАММА И КОНТРОЛЬНЫЕ
ЗАДАНИЯ**

ЛОПАТИН Александр Геннадиевич
КИРЕЕВ Павел Анатольевич
ЛОПАТИНА Светлана Викторовна

Редактор Туманова Е.М.
Лицензия ЛР № 020714 от 02.02.98
Подписано в печать Формат 60х84 1/16
Бумага Снегурочка. Отпечатано на ризографе
Усл. печ. л. 0,625. Уч.- изд. л. 0,6.
Тираж 50 экз. Заказ № .

ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал). Издательский центр
Адрес университета: 125047, Москва, Миусская пл., 9
Адрес института: 301670, Новомосковск, Тульской обл., Дружбы 8