

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
(МИИТ)**

---

**19/33/1**

**СОГЛАСОВАНО**  
Выпускающая кафедра  
«Железнодорожная автоматика,  
телемеханика и связь»

**УТВЕРЖДЕНО**  
Проректором  
по учебно-методической  
работе – директором РОАТ

**Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»**

**Авторы: к.т.н., доц. Губенко Михаил Львович,**

**к.п.н., доц. Коряковцев Сергей Павлович**

**Рабочая учебная программа по дисциплине**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

**для студентов IV курса**

**специальность/направление**

**220201.65 УПРАВЛЕНИЕ И ИНФОРМАТИКА  
В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (УИ)**

**Утверждено на заседании  
Учебно-методической комиссии  
РОАТ**

**Утверждено  
на заседании кафедры  
«Железнодорожная автоматика,  
телемеханика и связь»**

**Москва – 2011**

Данная рабочая учебная программа дисциплины является типовой и составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования на основании примерной учебной программы данной дисциплины и удовлетворяет государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 220201.65 Управление и информатика в технических системах.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 14 февраля 2008 г. № 71 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении)» рабочая учебная программа обновляется ежегодно.

Обновленная версия рабочей учебной программы размещена на сайте РОАТ (<http://www.rgotups.ru>).

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины — изучение принципов построения, функционирования, разработки и эксплуатации современных автоматизированных систем управления технологическими процессами

1.2. Задачи изучения дисциплины Изучив дисциплину «Технические средства автоматизации и управления» студент должен:

1.2.1. *Знать и уметь использовать* теорию построения и анализа современных систем АСУ и АСУТП, современные интерфейсы и протоколы функционирования систем, современную аппаратную и программную базу.

1.2.2. *Владеть* методами и практическими навыками программирования реальных систем АСУТП, выбором аппаратных и программных средств автоматизации. Иметь навыки модернизации существующих систем и проектирования вновь создаваемых.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы

1. Введение. Основные функции и структура интегрированных систем управления.

2. Основные понятия интегрированной системы управления. Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП.

3. Классификация и состав АСУ. Архитектура связи открытых систем. Международные стандарты распределенных АСУ ТП. Физическая структура АСУ ТП.

4. Интерфейсы и протоколы линий связи. Международный стандарт PROWAY. Интерфейсы RS232/RS422/RS485. Основные понятия и определения, области применения.

5. Аппаратура обработки данных. Программируемые логические контроллеры, панельные и промышленные компьютеры. Структура и основные технические характеристики модульных и моноблочных контроллеров, одноплатных компьютеров, модулей удаленного сбора данных и управления.

6. Шины расширения промышленных компьютеров и контроллеров. Стандарты PCI, PC 104, CompactPCI, MicroPC, AT-96 и др.

7. Системы автоматизированного проектирования (САПР) распределенных АСУ ТП. Разработка проектной документации в AutoCADR 14/2000/2002. САПР ElectroniCS, как интегрированное приложение к различным версиям пакета AutoCAD. Табличное представление принципиальных схем, редактор таблиц и генератор отчетов САПР ElectroniCS. Пакет проектирования электрических схем EPLAN5.

8. Программно-технические комплексы в структуре интегрированных систем управления.

9. Многоплатные и одноплатные промышленные рабочие станции (РС) в структуре ИСПУ. Отличительные особенности, методика выбора РС. Встраиваемые и выносные устройства связи с объектом (УСО). Основные характеристики блоков УСО. Методы повышения помехоустойчивости модулей УСО.

10. Программируемые логические контроллеры отечественных (ТКМ-52, УК-753, КМп-14, КМп-15, Р-130, Контраст, КРОСС, ТРЭИ и др.) и зарубежных фирм Allen-Bradley, Siemens, Schneider, Kooyo Electronics, GE Fanuc Automation, Omron, Honeywell и др. Структура, технические характеристики, отличительные особенности контроллеров. Методика выбора контроллеров.

11. Программирование контроллеров. Графические языки программирования SFC, FBD, LD, ST, IL. ULTRALOGIK-система разработки программного обеспечения сбора данных и управления для промышленных контроллеров по стандарту IEC 61131. Назначение, основные характеристики, архитектура и состав системы. Система ISaGRAF и ISaGRAFPro в контроллерах и модулях.

12. Программируемые микропроцессорные регуляторы (МНР) в распределенных АСУ ТП. Структура и техниче-

ские характеристики отечественных МНР (ПРОТАР, МИНИТЕРМ, ТКМ, ВАРТА, Термолюкс и др.) и зарубежных (OMRON, Matsushita, FOXBORO, DirectLogic, Autolog, IJDC, Unitronics и др.). Методика автоматизированной настройки параметров регуляторов.

13. Интегрированные системы управления — связь контроллеров и рабочих станций на базе локальных вычислительных сетей (ЛВС). Архитектура связи и функции ЛВС. Методы доступа в ЛВС (Ethernet, ArcNet, TokenRing, Profibus, FoundationFieldbus, CANbus и др.). Состав ЛВС (трансиверы, репитеры, хабы, роутеры, мосты и шлюзы).

14. SCADA-системы. Назначение и функции SCADA-систем. Структура SCADA-пакетов: системы визуализации процесса, ввода-вывода переменных, отображения трендов, алармов, составления отчетов и др.

SCADA-системы InTouch, Genesis32, iFIX, Trace Mode, Real Flex, Image, Genie и др. Использование SCADA-систем для проектирования АСУ ТП, контроля и управления процессами. Примеры применения SCADA. Анализ результатов внедрения SCADA-систем.

15. Интегрированные системы проектирования и управления. Отечественные интегрированные системы проектирования и управления: микропроцессорная система контроля и управления МСКУ-2М, ТЕХПОКОНТ, УПИКОПТ, ТДС-3000, DAMATIC, CONTRONIC, I/A Series Systems. Структура, функции, технические характеристики.

16. Источники бесперебойного электропитания (СБЭП) для АСУ ТП. Классификация СБЭП фирмы Riello (Италия), MetaSystem (Италия), Liebert (США), Powerware (Англия), Newwave (Швейцария). Сравнительные характеристики, области применения.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Количество часов по формам обучения
	Заочная
№№ семестра	7, 8
Аудиторные занятия:	20
лекции	12
Лабораторные работы	8
Индивидуальные занятия	
Самостоятельная работа	130
<b>ВСЕГО ЧАСОВ НА ДИСЦИПЛИНУ</b>	150
Текущий контроль (вид текущего контроля и количество, №№ семестров)	Зачет 7 сем.
Курсовая работа (№ семестра)	8 семестр
Виды промежуточного контроля	
(экзамен, зачет) — №№ семестров	Зачет 7 сем, курс. работа 8 сем., экзамен 8 семестр

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Название разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			Индив. занятия	Самостоят. работа
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Прак. занятия, семинары	Лаб. работы		
1. Введение. Основные функции и структура интегрированных систем управления	1					
2. Основные понятия интегрированной системы управления. Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП						
3. Классификация и состав АСУ. Архитектура связи открытых систем. Международные стандарты распределенных АСУ ТП. Физическая структура АСУ ТП	1	Л.1		4		
4. Интерфейсы и протоколы линий связи. Международный стандарт PROWAY. Интерфейсы RS232/RS422/RS485. Основные понятия и определения, области применения	1					

<p>5. Аппаратура обработки данных. Программируемые логические контроллеры, панельные и промышленные компьютеры. Структура и основные технические характеристики модульных и моноблочных контроллеров, одноплатных компьютеров, модулей удаленного сбора данных и управления</p>	<p>1</p>				
<p>6. Шины расширения промышленных компьютеров и контроллеров. Стандарты PCI, PC 104, CompactPCI, MicroPC, AT-96 и др.</p>	<p>1</p>	<p>Л.2</p>			
<p>7. Системы автоматизированного проектирования (САПР) распределенных АСУ ТП. Разработка проектной документации в AutoCADR 14/2000/2002. САПР ElectroniCS, как интегрированное приложение к различным версиям пакета AutoCAD. Табличное представление принципиальных схем, редактор таблиц и генератор отчетов САПР ElectroniCS. Пакет проектирования электрических схем EPLAN5</p>	<p>1</p>				
<p>8. Программно-технические комплексы в структуре интегрированных систем управления</p>	<p>1</p>				

<p>9. Многоплатные и одноплатные промышленные рабочие станции (РС) в структуре ИСПУ. Отличительные особенности, методика выбора РС. Встраиваемые и выносные устройства связи с объектом (УСО). Основные характеристики блоков УСО. Методы повышения помехоустойчивости модулей УСО</p>				4		
<p>10. Программируемые логические контроллеры отечественных (ТКМ-52, УК-753, КМп-14, КМп-15, Р-130, Контраст, КРОСС, ТРЭИ и др.) и зарубежных фирм Allen-Bradley, Siemens, Schneider, Koyo Electronics, GE Fanuc Automation, Omron, Honeywell и др. Структура, технические характеристики, отличительные особенности контроллеров. Методика выбора контроллеров</p>	3	Л.3				
	1					

<p>11. Программирование контроллеров. Графические языки программирования SFC, FBD, LD, ST, IL. ULTRALOGIK-система разработки программного обеспечения сбора данных и управления для промышленных контроллеров по стандарту IEC 61131. Назначение, основные характеристики, архитектура и состав системы. Система ISaGRAF и ISaGRAFPro в контроллерах и модулях</p>					
<p>12. Программируемые микропроцессорные регуляторы (МНР) в распределенных АСУ ТП. Структура и технические характеристики отечественных МНР (ПРОТАР, МИНИТЕРМ, ТКМ, ВАРТА, Термолюкс и др.) и зарубежных (OMRON, Matsushita, FOXBORO, DirectLogic, Autolog, IJDC, Unitronics и др.). Методика автоматизированной настройки параметров регуляторов</p>					

<p>13. Интегрированные системы управления — связь контроллеров и рабочих станций на базе локальных вычислительных сетей (ЛВС). Архитектура связи и функции ЛВС. Методы доступа в ЛВС (Ethernet, ArcNet, TokenRing, Profibus, FoundationFieldbus, CANbus и др.). Состав ЛВС (трансиверы, репитеры, хабы, роутеры, мосты и шлюзы)</p>					
<p>14. SCADA-системы. Назначение и функции SCADA-систем. Структура SCADA-пакетов: системы визуализации процесса, ввода-вывода переменных, отображения трендов, алармов, составления отчетов и др. SCADA-системы InTouch, Genesis32, iFIX, Trace Mode, Real Flex, Image, Genie и др. Использование SCADA-систем для проектировании АСУ ТП, контроля и управления процессами. Примеры применения SCADA. Анализ результатов внедрения SCADA-систем</p>					

<p>15. Интегрированные системы проектирования и управления. Отечественные интегрированные системы проектирования и управления: микропроцессорная система контроля и управления МСКУ-2М, ТЕХПОКОНТ, УПИКОПТ, TDC-3000, DAMATIC, CONTRONIC, I/ASeriesSystems. Структура, функции, технические характеристики</p>					
<p>16. Источники бесперебойного электропитания (СБЭП) для АСУ ТП. Классификация СБЭП фирмы Riello (Италия), MetaSystem (Италия), Liebert (США), Powerware (Англия), Newwave (Швейцария). Сравнительные характеристики, области применения</p>					

#### 4.1. Лабораторный практикум

№	Название и краткое содержание работы	Кол-во часов
1	Изучение назначения и основных команд программирования микроконтроллеров серии «ADAM»	2
2	Программирование микроконтроллера «ADAM»-4520 –преобразователь интерфейса RS232-RS485	2
3	Программирование микроконтроллеров «ADAM»-4053 и 4056 –устройств дискретного ввода-вывода	2
4	Программирование микроконтроллеров «ADAM»-4017+ и 4015 – программирование аналогового ввода и термометров сопротивления	2

#### 5. КУРСОВАЯ РАБОТА

5.1. Тема курсовой работы: «Разработка автоматизированной системы управления жизнеобеспечением административного здания ОАО «РЖД».

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1. Рекомендуемая литература

###### *Основная*

1. Ш а н д р о в Б. В. Технические средства автоматизации: Учеб. для вузов. — М.: Академия, 2010. — 368 с.

###### *Дополнительная*

1. Справочник инженера по АСУ ТП. Проектирование и разработка. М.: Инфра-Инженерия, 2008. — 1010 с.

2. Д е м е н к о в Н. П. Языки программирования промышленных контроллеров: Уч. пос. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 172 с.

3. Водовозов А. М. Элементы систем автоматики—М.: Академия, 2006. — 224 с.

4. Рогков М. Ю. Технические средства автоматизации: Учеб. — М.: МГИУ, 2006. — 185 с.

## **6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Компьютерные программы: интегрированная среда разработки SCADA.

## **6.4. Аппаратное обеспечение**

Программно-аппаратный комплект микроконтроллеров серии «ADAM».

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Рабочая учебная программа

Редактор *П.В.Елистратова*  
Корректурa *В.К.Тихоньчева*  
Компьютерная верстка *Л.В.Орлова*

---

Тип. зак.

Подписано в печать 06.09.11

Усл. печ. л. 1,0

Изд. зак.120

Гарнитура NewtonС

Тираж 200 экз.

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

---

Редакционный отдел  
Информационно-методического управления РОАТ,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2  
Участок оперативной печати  
Информационно-методического управления РОАТ,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2