

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по  
образовательной деятельности

А.А.Панфилов

«17» 09 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ В  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»**

Направление подготовки **27.04.04 Управление в технических системах**

Программа подготовки **Управление и информатика в технических системах**

Уровень высшего образования **Магистратура**

Форма обучения **Очная**

Семестр	Трудоемкость зач.ед/час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. раб, час	СРС, час	Форма промежут. контроля (экз/зачет)
1	4/144	18	18	18	45	экзамен (45 ч.)
Итого	4/144	18	18	18	45	экзамен (45 ч.)

Владимир 2018

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерные технологии управления в технических системах»**

Цель преподавания курса - формирование у студентов знаний и умений, необходимых для решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

В структуре ОПОП ВО дисциплина относится к базовым дисциплинам учебного плана.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции студента, которые получил при изучении дисциплин: «Теория автоматического управления», «Программирование и основы алгоритмизации», «Технические средства автоматизации и управления», «Микроконтроллеры и устройства сопряжения с объектом». Знания, приобретенные при изучении данной дисциплины понадобятся при изучении дисциплин «Современные проблемы теории управления», «Автоматизированное проектирование средств и систем управления», «Интегрированные системы автоматического управления», «Технологии проектирования программного обеспечения систем управления», «Современные технические средства автоматики и управления» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3);

способность использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-10).

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** Основные понятия, связанные с системами автоматизации и управления, классификацию СУ по видам процессов, Виды обеспечения СА и У, Основные виды технических средств автоматизации и управления, Компьютерные технологии управления в технических системах, Архитектуры СА и У;

**Уметь:** применять основные методы решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий технологии систем реального времени сетевые технологии технологии взаимодействия с человеком-оператором;

**Владеть:** навыками программного обеспечения систем автоматизации и управления, применения современных scada-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления, основами компьютерного моделирования при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ пп	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации (по сем.)
			Недели семестра	Лекции		Практ. занятия	Лаб. занятия	Контрол. работы	СРС	КП/КР		
				4	5							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	<b><i>Раздел 1. Основы управления в технических системах с использованием компьютерных технологий</i></b>	1		<b>10</b>		<b>10</b>	<b>10</b>		<b>25</b>		<b>15/50</b>	
	Тема 1. Системы автоматизации и управления (САиУ), компьютерные технологии		1-2	2		2	2		4		3/50	
	Тема 2. Архитектуры САиУ		3-4	2		2	2		4		3/50	
	Тема 3. Основные виды технических средств автоматизации и управления		5-6	2		2	2		8		3/50	1 р-к
	Тема 4. Основные методы решения задач управления в ТС с использованием компьютерных технологий		7-10	4		4	4		9		6/50	
	<b><i>Раздел 2. Применение SCADA-пакетов при проектировании СА и У</i></b>			<b>8</b>		<b>8</b>	<b>8</b>		<b>20</b>		<b>12/50</b>	
	Тема 5. Разработка ПО систем автоматизации и управления		11-12	2		2	2		5		3/50	2 р-к
	Тема 6. Разработка интерфейса с помощью SCADA-пакетов		13-14	2		2	2		5		3/50	
	Тема 7. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов		15-16	2		2	2		5		3/50	
	Тема 8. Компьютерное моделирование при разработке ПО	17-18	2		2	2		5		3/50	3 р-к	
	<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>45</b>		<b>27/50</b>	<b>ЭКЗ</b>	

## Содержание дисциплины

### ***Раздел 1. Основы управления в технических системах с использованием компьютерных технологий***

Тема 1. Системы автоматизации и управления (СА и У), компьютерные технологии  
Системы автоматизации и управления (СА и У), компьютерные технологии. Основные понятия, связанные с системами автоматизации и управления. Классификация СА и У по видам процессов. Виды обеспечения СА и У: Техническое обеспечение; Программное обеспечение; Математическое обеспечение; Информационное обеспечение; Лингвистическое обеспечение; Организационное обеспечение; Правовое обеспечение.

Тема 2. Архитектуры СА и У  
Централизованная архитектура. Децентрализованная архитектура. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие с человеком -оператором.

Тема 3. Основные виды технических средств автоматизации и управления  
Управляющие вычислительные машины (УВМ). Датчики и измерительные преобразователи (ИП). Исполнительные устройства. Устройства связи с объектом (УСО). Устройства взаимодействия с оператором (УВО)

Тема 4. Основные методы решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий  
Основные этапы разработки САиУ. Предпроектная проработка. Предварительная проработка. Разработка технического проекта. Формирование рабочего проекта. Монтажно-наладочные работы. Испытания, опытная эксплуатация, сопровождение.

### ***Раздел 2. Применение современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления***

Тема 5. Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления  
Специфика программного обеспечения САиУ. Разработка программного обеспечения нижних уровней САиУ. Основные классы инструментальных средств разработки программного обеспечения верхних уровней САиУ. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов

Тема 6. Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов  
Общие принципы разработки пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов. Запуск демонстрационного примера в SCADA-пакете.  
Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакета Genie.  
Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакета TRACE MODE

Тема 7. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов  
Принципы разработки алгоритмов выполнения сценариев на основе SCADA-пакетов.  
Пример разработки алгоритма выполнения сценариев на основе SCADA-пакета.

Тема 8. Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления  
Использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов. Примеры компьютерных моделей на основе SCADA-пакетов.

## **Лабораторные работы по курсу «Компьютерные технологии управления в технических системах»**

Лабораторные работы в компьютерных классах служат для самостоятельной работы студентов над учебными задачами с целью выработки и закрепления практических навыков.

1. Лабораторная работа: Изучение видов обеспечения компьютерных систем управления в технических системах.
2. Лабораторная работа: Изучение архитектуры компьютерных систем управления в технических системах.
3. Лабораторная работа: Взаимодействие человека-оператора с компьютерной системой управления в технических системах.
4. Лабораторная работа: Технические средства автоматизации и управления.
5. Лабораторная работа: Решение задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий.
6. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления.
7. Лабораторная работа: Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

### **Практические занятия**

1. Системы автоматизации и управления (САиУ) и компьютерные технологии.
2. Виды обеспечения СА и У.
3. Архитектуры СА и У.
4. Основные виды технических средств автоматизации и управления.
5. Типовые задачи управления в технических системах с использованием компьютерных технологий.
6. Пример разработки алгоритма выполнения сценариев на основе SCADA-пакета
7. Примеры компьютерных моделей на основе SCADA-пакетов.

## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Занятия проводятся в аудиториях, оборудованных электронными проекторами, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий, сопровождать их демонстрацией слайдов или готовых копий рисунков, как раздаточного материала.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в лаборатории, оборудованной персональными компьютерами и проекционной аппаратурой.

Это позволяет довести удельный вес занятий в интерактивной форме до величин от 50 до 67 процентов (в зависимости от разделов дисциплины).

Студенты создают резервные копии всех файлов и используют их при подготовке к занятиям в порядке самостоятельной работы на своем компьютере.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля применяется рейтинг-контроль, проводимый 3 раза в семестр.

### **Вопросы для рейтинг-контроля знаний студентов**

#### **1 рейтинг-контроль**

1. Что такое САиУ и каким образом происходит взаимодействие САиУ с целевым процессом?
2. Что может быть целевым процессом в случае САиУ?
3. Приведите примеры целевых процессов.
4. Как можно классифицировать САиУ по видам целевых процессов?
5. Какие существуют виды обеспечения САиУ?
6. Перечислите основные виды технических средств автоматизации и управления и приведите примеры для каждого из этих видов.
7. Что понимается под компьютерными технологиями управления в технических системах?

#### **2 рейтинг-контроль**

1. Какие можно выделить типовые архитектуры САиУ?
2. Каковы преимущества и недостатки типовых архитектур?
3. Как различаются нижние и верхние уровни САиУ по выполняемым функциям?
4. Каковы основные этапы разработки САиУ?
5. Какова специфика программного обеспечения САиУ?
6. В чем состоит неоднозначность термина «SCADA-система»?
7. Каковы основные принципы организации SCADA-пакетов?
8. Какие базовые функции выполняют современные SCADA-пакеты?

#### **3 рейтинг-контроль**

1. Каковы основные принципы разработки пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов?
2. Какие можно заметить наиболее существенные различия между SCADA-пакетами Genie и TRACE MODE?
3. Как можно реализовать программный компонент при разработке программного обеспечения с помощью SCADA-пакета *Genie*?
4. Как можно реализовать программный компонент при разработке программного обеспечения с помощью SCADA-пакета TRACE MODE?
5. В каких случаях может понадобиться разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов?
6. Как могут быть реализованы алгоритмы выполнения сценариев с помощью SCADA-пакетов?
7. С какой целью может применяться компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения САиУ?
8. Каким образом могут создаваться модели объектов управления с помощью SCADA-пакетов?

## Вопросы к экзамену

1. Системы автоматизации и управления (САиУ) и компьютерные технологии.
2. Основные понятия, связанные с системами автоматизации и управления.
3. Классификация САиУ по видам процессов.
4. Техническое обеспечение систем автоматизации.
5. Программное обеспечение систем автоматизации.
6. Математическое обеспечение систем автоматизации.
7. Информационное обеспечение систем автоматизации.
8. Лингвистическое обеспечение систем автоматизации.
9. Организационное обеспечение систем автоматизации.
10. Правовое обеспечение систем автоматизации.
11. Централизованная архитектура СА и У.
12. Децентрализованная архитектура СА и У.
13. Многоуровневая архитектура СА и У.
14. Взаимодействие СА и У с человеком -оператором.
15. Управляющие вычислительные машины (УВМ).
16. Датчики и измерительные преобразователи (ИП).
17. Исполнительные устройства.
18. Устройства связи с объектом (УСО).
19. Устройства взаимодействия с оператором (УВО)
20. Основные этапы разработки САиУ.
21. Предпроектная проработка.
22. Предварительная проработка.
23. Разработка технического проекта.
24. Формирование рабочего проекта.
25. Монтажно-наладочные работы.
26. Испытания, опытная эксплуатация, сопровождение.
27. Специфика программного обеспечения САиУ.
28. Разработка программного обеспечения нижних уровней САиУ.
29. Основные классы инструментальных средств разработки программного обеспечения верхних уровней САиУ. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов
30. Общие принципы разработки пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов.
31. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов
32. Принципы разработки алгоритмов выполнения сценариев на основе SCADA-пакетов.
33. Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления

## Задания к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной дисциплине с помощью ниже приведенных вопросов и заданий.

1. Приведите примеры систем с применением компьютерных технологий управления.
2. Подготовить краткий доклад на тему: В чем состоит основная задача систем управления?
3. Организуйте дискуссию: В чём различие между понятиями регулирование и управление?
4. Перечислите основные элементы систем управления и назовите их назначение.
5. Перечислите основные сигналы, действующие в системах управления.
6. Изучите основные классы процессов и САиУ и составьте классификационную таблицу



7. Что такое контроллер, назовите основные функции контроллеров?
8. Для чего предназначены компьютерные программы класса SCADA?
9. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП)».
10. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «Автоматизированная система управления транспортным процессом».
11. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «Автоматизированная система управления процессом накопления и хранения».
12. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «Автоматизированная информационная система».
13. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «Автоматизированная система управления средой обитания».
14. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «АСУ процессом исследования».
15. Назовите компьютерные технологии управления для класса САиУ «Система мониторинга».
16. Составьте структурную схему «Пирамида комплексной автоматизации предприятия»
17. Назовите основные признаки технологии систем реального времени.
18. Какова специфика программного обеспечения САиУ?
19. Охарактеризуйте основные классы инструментальных средств разработки программного обеспечения верхних уровней САиУ.
20. Опишите процесс создания программного обеспечения с помощью SCADA-пакета.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-9729-0135-7 - Режим доступа: [HTTP://ZNANIUM.COM/CATALOG/PRODUCT/760121](http://znanium.com/catalog/product/760121)
2. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учебное пособие / Юсупов Р.Х. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0229-3 - Режим доступа: [HTTP://ZNANIUM.COM/CATALOG/PRODUCT/989081](http://znanium.com/catalog/product/989081)
3. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления: Учебное пособие / Минаев И.Г., Самойленко В.В., Ушкур Д.Г. - М.:СтГАУ - "Агрус", 2016. - 168 с.: ISBN 978-5-9596-1222-1  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=975920>

### **Дополнительная литература**

1. Управление техническими системами: учеб. пособие / Е.Б. Бунько, К.И. Меша, Е.Г. Мурачев и др.; Под ред. В.И. Харитоновой. - М.: Форум, 2010. - 384 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-278-4 - — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=188363>
2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.



3. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0524-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=373345>

### **Интернет-ресурсы**

- 1 Ключев А.О., Кустарев П.В., Ковязина Д.Р., Петров Е.В. Программное обеспечение встроенных вычислительных систем. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 212 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/411/63411/files/itmo368.pdf>
- 2 Пользовательский интерфейс, SCADA-пакеты // Энциклопедия АСУ ТП. – URL: [http://bookasutp.ru/Chapter9\\_4.aspx](http://bookasutp.ru/Chapter9_4.aspx)
- 3 Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) [Электронный ресурс] // Сайт журнала «Мир компьютерной автоматизации». – URL: <http://www.mka.ru/?p=41524>

### **Периодические издания**

1. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал "Мехатроника, автоматизация, управление"

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины необходим электронный мультимедийный проектор и компьютер преподавателя, для выполнения лабораторных работ необходимы персональные компьютеры студентов с набором программного обеспечения и доступом к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.04.04 «**Управление в технических системах**»

Рабочую программу составил

В.А.Карповский  
к.т.н., доцент

Рецензент  
Генеральный директор  
ООО «АЙТИМ»

Е.А.Уланов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 14. 9. 18 года

Заведующий кафедрой

В.Н.Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.04 «**Управление в технических системах**»

Протокол № 1 от 14. 9. 18 года

Председатель комиссии

А.Б.Градусов