

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 15 » января 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Компьютерные технологии управления в технических системах  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 27.04.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Распределенные компьютерные информационно-  
управляющие системы  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - освоение компетенций в области применения компьютерных технологий при проектировании систем автоматизации и управления.

Задачи:

- изучение основных видов компьютерных технологий, основных видов и особенностей использования SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления;
- формирование умений осуществлять выбор методов решений задач управления с помощью компьютерных технологий и использовать SCADA-пакеты при проектировании систем автоматизации и управления;
- овладение навыками обоснования методов решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий, а также навыками применения современных SCADA-пакетов при разработке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

системы автоматизации и управления, задачи управления в технических системах, компьютерные технологии управления, классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления, организация и основные функции со-временных SCADA-пакетов, разработка пользовательского интерфейса с по-мощью SCADA-пакетов, разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов, компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления, использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает порядок сбора научно-технической информации о компьютерных технологиях управления в технических системах.	Знает порядок сбора научно-технической информации.	Зачет
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет анализировать научно-техническую информацию в области компьютерных технологий управления в технических системах.	Умеет анализировать научно-техническую информацию	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области компьютерных технологий автоматизации и управления на основе анализа собранной научно-технической информации.	Владеет навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления на основе анализа собранной научно-технической информации.	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	Знает методы разработки компьютерных систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Знает методы разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Зачет
ОПК-8	ИД-2ОПК-8	Умеет разрабатывать компьютерные системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Курсовая работа
ОПК-8	ИД-3ОПК-8	Владеет навыками анализа методов разработки компьютерных систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Владеет навыками анализа методов разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает методы решения задач компьютерного управления в технических системах.	Знает методы решения задач управления в технических системах.	Зачет
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет формулировать задачи проектирования программно-аппаратных средств компьютерного управления.	Умеет формулировать задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления.	Курсовая работа
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками разработки алгоритмов и программного обеспечения при решении задач управления в технических системах.	Владеет навыками разработки алгоритмов решения задач управления в технических системах.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Решение задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий	8	8	10	45
Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Тема 1. Системы автоматизации и управления, классификация, основные виды. Задачи управления в технических системах. Основные виды технических средств управления. Компьютерные технологии управления. Тема 2. Классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления. Пирамида комплексной автоматизации предприятия; ERP-системы; MES-системы; системы, построенные на основе принципов SCADA. Тема 3. Анализ и выбор архитектуры, компьютерных технологий, технических средств автоматизации и управления при решении задач управления в технических системах. Тема 4. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов. Особенности применения современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления.				
Применение современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления	10	8	8	45
Тема 5. Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов. Тема 6. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов. Тема 7. Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления. Тема 8. Использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов. Заключение. Проблемы и перспективы развития компьютерных технологий управления в технических системах.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	16	18	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	90

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные виды компьютерных технологий управления в технических системах. Классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
2	Пирамида комплексной автоматизации предприятия; ERP-системы; MES-системы; системы, построенные на основе принципов SCADA
3	Анализ и выбор архитектуры, компьютерных технологий управления, технических средств автоматизации и управления.
4	Применение современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления
5	Основы разработки пользовательского интерфейса и алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов
6	Основы использования компьютерных моделей объекта управления при разработке и отладке программного обеспечения на базе SCADA-пакета

#### Тематика примерных лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	Разработка пользовательского интерфейса с использованием SCADA-пакета
2	Разработка алгоритма управления с использованием SCADA-пакета
3	Использование компьютерной модели объекта управления при разработке и отладке программного обеспечения на основе SCADA-пакета
4	Разработка компьютерной модели объекта управления с использованием SCADA-пакета

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы курсовых проектов/работ</b>
1	Разработка алгоритма управления и модели объекта с использованием SCADA-пакета

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2009.	6
2	Кавалеров М. В. Компьютерные технологии управления в технических системах : учебное пособие / М. В. Кавалеров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	10

3	Кавалеров М. В. Системное программное обеспечение управляющих систем реального времени : учебное пособие / М. В. Кавалеров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Кавалеров М. В. Планирование задач в системах автоматизации и управления при нестандартных ограничениях реального времени : дис. .. канд. техн. наук : 05.13.06 / М. В. Кавалеров. - Пермь: Б. И., 2006.	1
2	Кавалеров М. В. Принципы построения аппаратурно-программного обеспечения рабочего места оператора интеллектуального здания : учебное пособие для вузов / М. В. Кавалеров, Е. Л. Кон, А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5
3	Кавалеров М. В. Разработка программного обеспечения для систем управления двигателями летательных аппаратов : учебное пособие для вузов / М. В. Кавалеров, Н. Н. Матушкин, А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал / Издательство Новые технологии. - Москва: Новые технологии, Мехатроника, автоматизация, управление, 1998 - .	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОЛУЧЕНИЯ УСЛОВИЯ ДОПУСТИМОСТИ СТАНДАРТНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ПРИМЕРОВ ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ	<a href="http://vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/1824/%CC.%C2.+%CA%E0%E2%E0%EB%E5%F0%EE%E2%2C+%CD.%CD.+%CC%E0%F2%F3%F8%EA%E8%ED+%CF%D0%C8%CC%C5%CD%C5%CD%C8%C5+%C0%CB%C3%CE%D0%C8%D2%CC%C0+%CF%CE%CB%D3%D7%C5%CD%C8%DF+%D3%D1%CB%CE%C2%C8%DF+%C4%CE%CF%D3%D1%D2%C8%C">http://vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/1824/%CC.%C2.+%CA%E0%E2%E0%EB%E5%F0%EE%E2%2C+%CD.%CD.+%CC%E0%F2%F3%F8%EA%E8%ED+%CF%D0%C8%CC%C5%CD%C5%CD%C8%C5+%C0%CB%C3%CE%D0%C8%D2%CC%C0+%CF%CE%CB%D3%D7%C5%CD%C8%DF+%D3%D1%CB%CE%C2%C8%DF+%C4%CE%CF%D3%D1%D2%C8%C</a>	сеть Интернет; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Компьютер	8
Лабораторная работа	Компьютер	8
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	8

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе