


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель Ученого совета  
 Факультета информационных  
 технологий и компьютерной  
 безопасности  
 Пасмурнов С.М.   
 (подпись)  
 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Управление технологическими системами**

(наименование дисциплины по УП)

**Закреплена за кафедрой:** Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

**Направление подготовки (специальности):**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

(код, наименование)

**Профиль:** Информационные системы и технологии

(название профиля по УП)

**Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 96 (67 %);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 96 (67 %);**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;**

**Виды контроля в семестрах:** Экзамены - 8; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 0; Курсовые проекты -0; Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого	
	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	уп	РПД	уп	РПД
Лекции															24	24	24	24
Лабораторные															24	24	24	24
Практические																		
Ауд. занятия															48	48	48	48
Сам. работа															96	96	96	96
Итого															144	144	144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 № 219.

Программу составил: \_\_\_\_\_ д.т.н. Баранников Н.И.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

протокол № 19 от 06.06 2016 г.

Зав. кафедрой САПРИС \_\_\_\_\_ Я.Е. Львович

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – получение специалистами знаний в области автоматического управления и регулирования, освоение методов анализа и синтеза автоматических систем, разработки программного обеспечения систем управления технологическими системами
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Освоение студентом основных разделов теории управления и формировании на их основе навыков по принципам построения систем управления, изучение технологической системы как объекта управления
1.2.2	выявление особенностей управления технологическими системами в зависимости от сферы деятельности и выработка методологии
1.2.3	выбор и использование технических средств автоматических систем
	Изучение инструментальных средств разработки ПО систем управления

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.4.2
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика», «Информатика», проектированию информационных систем, корпоративным информационным системам	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
	Выполнение выпускной квалификационной работы

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

ПВК-3	способность участвовать в работах по сопровождению и эксплуатации информационных систем
ПВК-7	способностью адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования

### В результате освоения дисциплины обучающейся должен

ПВК-3	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия теории управления технологическими процессами;
3.1.2	Основы анализа объектов управления
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.2.	уметь применять полученные знания при использовании алгоритмов управления
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	методами разработки алгоритмов контроля и управления для технологических процессов с различными уровнями автоматизации
<b>ПВК-7</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры)
3.1.2	основные алгоритмы контроля и управления, обеспечивающие оптимальное функционирование АСУТП
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно применять основные положения теории к решению конкретных задач по автоматизированному управлению технологическими процессами
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Средствами разработки программ управления техническими системами

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
8 семестр								
1	Общая характеристика и основные понятия теории управления технологическими процессами		23	2			10	
2	Понятие, состав и функции АСУ ТП		24	2			10	
3	Основные компоненты АСУ ТП		25-26	4		8	12	
4	Современные системы автоматизации управления технологическими процессами SCADA- системы.		27	2		12	12	
5	Программируемые логические контроллеры (PLC). Распределенные системы управления (DCS).		28-29	4		12	12	
6	Особенности SCADA как процесса управления. Основные требования к SCADA-системам. Основные возможности современных SCADA-пакетов. Тенденции развития аппаратных и программных средств SCADA-систем.		30	2		4	12	
7	SCADA-продукты на российском рынке. Обзор SCADA-систем и их возможностей (Trace Mode, SIMATIC WinCC, FIX, Citect, FactorySuite).		31-32	4			14	

8	Языки программирования контроллеров.		33-34	4			14	
Итого				24		24	96	144

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
<b>8 семестр</b>			
23	Введение. Функции, структуры и классификация АСУТП. Особенности современных технологических процессов.	2	1
24	Управление производством однородной продукции (непрерывные процессы). Управление производством неоднородной продукции (дискретные процессы).	2	
25-26	Основные компоненты АСУ ТП и их матмодели	4	1
27	Современные операционные системы автоматизации управления технологическими процессами (SCADA-системы).	2	
28-29	Особенности SCADA как процесса управления. Основные требования к SCADA-системам. Основные возможности современных SCADA- пакетов. Тенденции развития аппаратных и программных средств SCADA-систем.	4	1
30	Программируемые логические контроллеры (PLC). Распределенные системы управления (DCS).	2	1
31-32	SCADA-продукты на российском рынке. Обзор SCADA-систем и их возможностей (Trace Mode, SIMATIC WinCC, FIX, Citect, FactorySuite).	4	1
33-34	Языки программирования контроллеров.	4	1
<b>Итого часов</b>		<b>24</b>	<b>6</b>

#### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>8 семестр</b>				
		<b>24</b>		
23-24	Интегрированная система CONT-Designer	4	1	отчет
25-26	Язык программирования CONT. Типы данных. Порты ввода и вывода дискретных сигналов.	4	1	отчет
27-28	Дискретные входы/выходы. Регистры. Флаги. Таймеры. Символические константы. Зарезервированные слова.	4	1	отчет

	Идентификаторы. Числовые константы. Операции и выражения. Разделители. Комментарии. Операторы.			
29-30	Структура программ. Использование модульного программирования. Написание функций и драйверов. Механизм выделения и освобождения памяти. Интегрированная среда.	4	1	отчет
31-32	Задание аппаратной конфигурации контроллера. Задание модулей связи с объектом. Задание настроек.	4	1	отчет
33-34	Написание текста программы. Компиляция и загрузка программы. Отладка программы.	4	1	отчет
<b>Итого часов</b>		<b>24</b>		

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>семестр</b>			<b>96</b>
23	Введение. Функции, структуры и классификация АСУТП. Особенности современных технологических процессов.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
24	Управление производством однородной продукции (непрерывные процессы). Управление производством неоднородной продукции (дискретные процессы).	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита	2
25-26	Основные компоненты АСУ ТП	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12
	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита	2
27-28	Современные операционные системы автоматизации управления технологическими процессами (SCADA- системы).	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12
	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита	2
29-30	Особенности SCADA как процесса управления. Основные требования к SCADA-системам. Основные возможности современных SCADA-пакетов. Тенденции развития аппаратных и программных средств SCADA-систем.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12
	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита	2
31-32	Программируемые логические контроллеры (PLC). Распределенные системы управления (DCS). SCADA-продукты на российском рынке. Обзор SCADA-систем и их возможностей (Trace Mode, SIMATIC WinCC, FIX, Citect, FactorySuite).	Опрос по темам для самостоятельного изучения	14
	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита	2
33-34	Язык программирования контроллеров CONT	Опрос по темам для самостоятельного изучения	14
	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита	2
<b>Итого</b>			<b>96</b>

--	--	--	--

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>Информационные лекции;</b> - лекция с заранее запланированными ошибками; - проблемная лекция
5.2	<b>лабораторные работы:</b> – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	<b>самостоятельная работа студентов:</b> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю, зачету;
5.5	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники. - Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и лабораторных занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

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

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения контроля. Фонд включает вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств, представлен в учебно–методическом комплексе дисциплины.

### **6.1. Формы текущего контроля**

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
<b>8 семестр</b>				
Функции, структуры и классификация АСУТП.	Знание функций, структуры и классификация АСУТП.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	24 неделя
	Управление производством однородной продукции (непрерывные процессы). Управление производством неоднородной продукции (дискретные процессы).	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	26 неделя
Основные компоненты АСУ ТП	измерительные, · усилительно-преобразовательные компоненты	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	28 неделя



	исполнительные, корректирующие компоненты	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	30 неделя
SCADA- системы	операционные системы АСУТП (SCADA-системы). SCADA как процесса управления.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	32 неделя
Требования к SCADA-система и современным SCADA- пакетам.	Основные требования к SCADA-системам. Основные возможности современных SCADA- пакетов.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	34 неделя
<b><u>Промежуточная аттестация</u></b>				
Функции, структуры и классификация АСУТП. Особенности систем управления современных технологических процессов.	Знания: в области автоматического управления и регулирования; методов анализа и синтеза автоматических систем; разработки программного обеспечения систем управления технологическими системами	Экзамен	Устный	Экзаменационная сессия

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Заложных В.М.	Управление техническими системами / В.М. Заложных, В.А. Иванников. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2010. - 55 с. - ISBN 978-5-7994-0370-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142303">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142303</a> (27.03.2018).	2010 электр	1
7.1.1.2	В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др.	Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : учебное пособие : в 4-х ч. /; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное	2014 электр	1

		государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - Ч. 4. - 160 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1241-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277963">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277963</a> (27.03.2018).		
--	--	---	--	--

### 7.1.2. Дополнительная литература

7.1.2.1	Е.А. Балашова, Ю.П. Барметов, В.К. Битюков, Е.А. Хромых ; науч. ред. В.К. Битюков	Оптимальное управление в технических системах. Практикум : учебное пособие / ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 289 с. : табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-307-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482037">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482037</a> (27.03.2018).	2017 электр	1
---------	---	---	----------------	---

### 7.1.3 Методическая литература

7.1.3.1	<a href="http://www.emicon.ru">http://www.emicon.ru</a>	Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows		
---------	---	---	--	--

### 7.1.3 Программное обеспечение и интернет ресурсы

7.1.3.1	<a href="http://www.emicon.ru">http://www.emicon.ru</a> Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows			
7.1.3.2	<b>Компьютерные лабораторные работы:</b>			

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория
8.2	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума