

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Воронежский государственный технический университет  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета экономики, менедж-  
мента и информационных технологий

Баркалов С.А.  
« 01 » сентября 2017г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Системы и средства автоматизации в строительстве»**

**Направление подготовки** 15.03.04 «Автоматизация технологических процес-  
сов и производств»

**Профиль (Специализация)** «Автоматизация и управление робототехническими  
комплексами и системами в строительстве»

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Нормативный срок обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

Программа разработана [подпись] к.т.н., доц. Полуказиковым А.В.  
(уч. степень, уч. звание)

Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизации технологических процессов и  
производств

« 01 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой к. т. н., доц. [подпись] Белоусов В.Е.

**Воронеж 2017г.**

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний современных средств автоматизации и управления (САУ) для реализации систем управления технологическими процессами, знаний типовых аппаратных и программных средств, включающих средства получения информации о состоянии объекта автоматизации, обработки, хранения и преобразования информации, ее визуализации и передачи по каналам связи, средств формирования командных воздействий на объект управления. Другой целью является приобретение навыков разработки систем автоматизации и управления с использованием информационных технологий и прикладных программ.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины - научить студентов разрабатывать системы управления технологическими процессами на базе современных технических средств, обучить навыкам работы с техническими средствами, ознакомить с современными направлениями в развитии отечественных и зарубежных средств автоматизации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы и средства автоматизации в строительстве» относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.*

Изучение дисциплины «Средства автоматизации и управления» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления».

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла, в которых рассматриваются вопросы проектирования систем автоматического управления.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Системы и средства автоматизации в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26)

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

***Знать:***

устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26);

**Уметь:**

выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26);

**Владеть:**

навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы и средства автоматизации в строительстве» составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	92	38	54
В том числе:			
Лекции	37	19	18
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	55	19	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	124	70	54
В том числе:			
Курсовая работа			
Контроль			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость	час	108	108
	зач. ед.	3	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Средства автоматизации и управления	<p>Основные структуры и средства реализации систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами.</p> <p>Принципы построения программно-технических комплексов (ПТК): типизация, унификация и агрегатирование. Стандартизация сигналов ГСП.</p> <p>Классификация приборов и устройств, назначение и функциональный состав технических средств. Общие характеристики ТС. Комплексы технических и программных средств.</p> <p>Обобщенная структура АСУ ТП. Локальные и централизованные системы. Распределенные системы управления. Локальные сети. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи.</p> <p>Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви средств автоматизации.</p>
2	Датчики и исполнитель-	Функциональный состав технических средств. Функ-

	ные механизмы.	циональные устройства. Технические средства получения информации о состоянии объекта автоматизации. Датчики, первичные и вторичные измерительные преобразователи. Измерительные и нормирующие преобразователи. Электромагнитные исполнительные механизмы. Электродвигательные исполнительные механизмы. Схемы защит и блокировок.
3	Промышленные аналоговые регуляторы	Технические средства формирования алгоритмов управления. Функциональные схемы. Регуляторы прямого и косвенного действия. Двухпозиционные регуляторы. Типовые схемы П, ПИ и ПИД регуляторов.
4	Цифровые системы управления и регулирования	Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи. Обобщенная структура управляющей вычислительной машины. Цикл выполнения команд в ЭВМ. Общие принципы организации ввода-вывода. Устройства сопряжения с объектом. Промышленные рабочие станции. Устройства сбора и передачи данных, интерфейсы САиУ; аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети. Устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации. Программируемые промышленные контроллеры. Классификация и выбор контроллера. Архитектура и характеристики промышленных контроллеров. Программное обеспечение для настройки программируемых технических средств. Применение промышленных контроллеров в системах автоматизации и управления техническими системами.
5	Регулирующие органы технических средств автоматизации.	Запорная, предохранительно-защитная и регулирующая арматура. Конструкции, основные монтажные и эксплуатационные характеристики. Номенклатура запорной и регулирующей арматуры. Выбор запорной и регулирующей арматуры.
6	Тенденции развития технических средств автоматизации	Новые технические средства российского производства. Изделия зарубежных производителей.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Системы управления наземными транспортно-технологическими комплексами	+	+	+	+	+	+

2	Программирование контроллеров в робототехнических и автоматизированных системах в строительстве	+	+	+	+	+	+
---	---	---	---	---	---	---	---

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Контроль	СРС	Всего час.
1.	Технические средства автоматизации	4		8		14	26
2.	Датчики и исполнительные механизмы.	4		6		16	26
3.	Промышленные аналоговые регуляторы	6		12		24	42
4.	Цифровые системы управления и регулирования	8		14		20	42
5.	Регулирующие органы технических средств автоматизации.	7		9		26	42
6.	Тенденции развития технических средств автоматизации	8		6		24	38
	Экзамен						36
	итого	37		55		124	252

### 5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1, 2, 4	Двухпозиционный программируемый регулятор ТРМ-1.	4
2.	2, 4	Микропроцессорный промышленный измеритель-регулятор ТРМ-138-Р.	4
3.	1, 4	Система сбора данных и управления Owen Process Manager.	8
4.	2, 4	Программное управление исполнительным механизмом.	6
5.	1, 4	Вывод данных на внешний цифровой динамический индикатор.	12
6.	3, 4	Реализация релейного закона управления на ЭВМ.	4
7.	2, 4	Управление скоростью перемещения исполнительного механизма.	6
8.	4, 5	Программируемый контроллер ПЛК-154 в системе управления.	5
9.	4	Индикаторная панель ИП-270	6
	Итого		55

## 5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-7)	Лабораторные работы(ЛР) Зачет (З) Экзамен (Э)	5,6
2	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8)	Лабораторные работы(ЛР) Зачет (З) Экзамен (Э)	5,6
3	способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25)	Лабораторные работы(ЛР) Зачет (З) Экзамен (Э)	5,6
4	способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26)	Лабораторные работы(ЛР) Зачет (З) Экзамен (Э)	5,6

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
		ЛР	З	Э
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппарат-	+	+	+

	ные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)			
<b>Умеет</b>	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	+	+	+
<b>Владеет</b>	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	+	+	+

### 7.3.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «неаттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «отлично».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «хорошо».
Умеет	выполнять проект технического		

	обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «удовлетворительно».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «неудовлетворительно».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	неаттестован	Не посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР, на оценки «неаттестован».
Умеет	выполнять проект технического		



	обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		

### 7.3.2. Этап промежуточного контроля знаний

Учебным планом не предусмотрено

### 7.4. Этапы итогового контроля знаний

Результаты итогового контроля знаний оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «неаттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «отлично».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «хорошо».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-		

	технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «удовлетворительно».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «неудовлетворительно».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Знает	устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых программно-технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	неаттестован	Не посещение лекционных и лабораторных работ Выполненные ЛР на оценки «неаттестован».
Умеет	выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-		

	технических комплексов (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		
Владеет	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)		

## 7.5. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 7.5.1. Примерная тематика РГР.

РГР-учебным планом не предусмотрены.

### 7.5.2. Примерная тематика и содержание КР.

КР-учебным планом не предусмотрены.

### 7.5.3. Вопросы для коллоквиума.

Коллоквиум-учебным планом не предусмотрен.

### 7.5.4. Примерный вариант итогового тестирования

- Какова длительность положительного и отрицательного импульсов в системе стабилизации с релейным двухпозиционным регулятором, имеющим зону неоднозначности  $5^{\circ}\text{C}$ , управляющие воздействия  $0.5\text{вт}$  и  $-0.5\text{вт}$ , и с объектом с передаточной функцией  $2/p[^{\circ}\text{C}/\text{вт}\times\text{c}]$ ?  
 Ответ: 1с, 2с, **5с**, 10с
- Какова частота переключений в системе стабилизации с релейным двухпозиционным регулятором, имеющим зону неоднозначности  $5^{\circ}\text{C}$ , управляющие воздействия  $0.5\text{вт}$  и  $-0.5\text{вт}$ , и с объектом с передаточной функцией  $2/p[^{\circ}\text{C}/\text{вт}\times\text{c}]$ ?  
 Ответ: 0.1Гц, **0.2Гц**, 0.5Гц, 1Гц, 2Гц, 5Гц.
- Какое управляющее воздействие обеспечит длительность положительного и отрицательного импульсов равное 5сек в системе стабилизации с релейным двухпозиционным регулятором, имеющим зону неоднозначности  $0.5^{\circ}\text{C}$ , и с объектом, имеющим передаточную функцию  $2/p[^{\circ}\text{C}/\text{вт}\times\text{c}]$ ?  
 Ответ: 5В, 1В, 1Вт, **5Вт**, 2А, 0.5Вт.
- Требуется ли в регуляторе прямого действия источник питания?  
 Ответ: да, **нет**.
- Какую обратную связь применяют для преобразования последовательно соединенных пропорционального регулятора и интегрирующего исполнительного механизма в пропорциональное звено?  
 Ответ: положительную ОС с выхода датчика положения ИМ на вход регулятора, **отрицательную ОС с выхода датчика положения ИМ на вход регулятора**, отрицательную ОС с выхода объекта управления на вход регулятора.
- Какое напряжение питания необходимо подать на реостатный датчик положения ИМ, чтобы в пропорциональном регуляторе с интегрирующим ИМ, имеющим полный угол поворота 2рад, получить коэффициент передачи равный  $0.2\text{рад/в}$ ?  
 Ответ: 5В, 1В, **10Вт**, 2В.
- Чему равна постоянная времени балластного звена пропорционального регулятора с интегрирующим исполнительным механизмом, имеющим передаточную функцию  $1/\text{Tr}$  ( $\text{Tr}=100\text{сек}\times\text{в}/\text{рад}$ ), при коэффициенте усиления в прямой цепи 5 и в цепи обратной связи - 2 в/рад?

Ответ: 2.5с, 50с, **10с**, 20с.

8. Чему равен коэффициент передачи пропорционального регулятора с интегрирующим исполнительным механизмом, имеющим передаточную функцию  $1/Tr$  ( $T=100с \times \nu$  /рад), при коэффициенте усиления в прямой цепи 5 и в цепи обратной связи – 10 в/рад?

Ответ: 2в/рад, 5рад/в, 15в/рад, 2рад/в, 10рад/в, **0.1рад/в**.

9. Какую обратную связь необходимо использовать для получения в результате пропорционально-интегрального звена, если ПИ-регулятор соединен с интегрирующим ИМ?

Ответ: положительную ОС с выхода датчика положения ИМ на вход регулятора, **отрицательную ОС с выхода датчика положения ИМ на выход регулятора**, отрицательную ОС с выхода объекта управления на вход регулятора.

10. Чему равен коэффициент передачи пропорционального регулятора с ИМ постоянной скорости имеющим полный угол поворота 2рад, если реостатный датчик положения имеет напряжение питания 20в?

Ответ: 10в/рад, **0.1рад/в**, 40рад.

11. Какова точность позиционирования в пропорциональном регуляторе с ИМ постоянной скорости имеющим полный угол поворота 2 рад, если реостатный датчик положения имеет напряжение питания 20в, а зона нечувствительности равна 0.1в?

Ответ: 1рад, 0.1рад, **001рад**, 0.2рад, 0.002рад.

#### 7.5.5. Контрольные вопросы для зачета.

1. Структуры и средства реализации систем автоматизации и управления. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
2. Принципы построения программно-технических комплексов (ПТК). (ПК-7, ПК-8, ПК-25, ПК-26)
3. Функциональный состав технических средств. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
4. Унифицированные сигналы ГСП. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
5. Обобщенная структура АСУ ТП. Локальные и централизованные системы. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
6. Распределенные системы управления. Локальные сети. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
7. Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви средств автоматизации. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
8. Датчики и измерительные преобразователи для измерения температуры. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
9. Датчики и нормирующие преобразователи для измерения давлений. (ПК-7, ПК-8, ПК-25, ПК-26)
10. Термосопротивления. Подключение к нормирующим преобразователям. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
11. Термоэлектрические преобразователи. Входные цепи нормирующих преобразователей(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
12. Приборы для измерения расхода жидких и сыпучих веществ. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
13. Датчики и измерительные преобразователи для измерения перемещений (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
14. Электрические датчики-реле. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
15. Электромагнитные и электродвигательные исполнительные механизмы. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
16. Пусковые устройства, схемы защит и блокировок электрических исполнительных механизмов. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
17. Регуляторы прямого действия. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
18. Аналоговый релейный регулятор. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)

19. Аналоговый промышленный регулятор. Формирование П-закона регулирования. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
20. Аналоговый промышленный регулятор. Формирование ПИ-закона регулирования. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)

### **7.5.6. Контрольные вопросы для экзамена**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

21. Структуры и средства реализации систем автоматизации и управления. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
22. Принципы построения программно-технических комплексов (ПТК). (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
23. Функциональный состав технических средств. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
24. Унифицированные сигналы ГСП. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
25. Обобщенная структура АСУ ТП. Локальные и централизованные системы. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
26. Распределенные системы управления. Локальные сети. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
27. Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви средств автоматизации. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
28. Датчики и измерительные преобразователи для измерения температуры. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
29. Датчики и нормирующие преобразователи для измерения давлений. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
30. Термосопротивления. Подключение к нормирующим преобразователям. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
31. Термоэлектрические преобразователи. Входные цепи нормирующих преобразователей(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
32. Приборы для измерения расхода жидких и сыпучих веществ. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
33. Датчики и измерительные преобразователи для измерения перемещений (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
34. Электрические датчики-реле. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
35. Электромагнитные и электродвигательные исполнительные механизмы. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
36. Пусковые устройства, схемы защит и блокировок электрических исполнительных механизмов. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
37. Регуляторы прямого действия. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
38. Аналоговый релейный регулятор. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
39. Аналоговый промышленный регулятор. Формирование П-закона регулирования. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
40. Аналоговый промышленный регулятор. Формирование ПИ-закона регулирования. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
41. Аналоговый промышленный регулятор. Формирование ПИД-закона регулирования. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
42. Формирование П-закона регулирования с исполнительным механизмом постоянной скорости. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
43. Формирование ПИ-закона регулирования с исполнительным механизмом постоянной скорости. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
44. Формирование ПИД-закона регулирования с исполнительным механизмом постоянной скорости. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
45. Обобщенная структура управляющей вычислительной машины. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)

46. Архитектура процессора и алгоритм его функционирования. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
47. Устройства ввода-вывода информации в ЭВМ. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
48. Прерывания в ЭВМ. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
49. Обмен данными по прерыванию. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
50. Обмен по опросу флага. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
51. Обмен данными по прямому доступу к памяти. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
52. Устройства сопряжения ЭВМ с объектами. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
53. Архитектура программируемых контроллеров. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
54. Подключение объектов управления к программируемым контроллерам. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
55. Индикаторные панели. Подключение и программирование. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
56. Интерфейс RS-485(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
57. Рабочие жидкости и газы для гидравлических и пневматических устройств. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
58. Пневматические усилительные, интегрирующие и дифференцирующие звенья. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
59. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
60. Функциональные устройства гидро(пнеumo) автоматики (дроссели, емкости, сильфоны). (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
61. Гидро(пнеumo)механические, механогидравлические и дроссельные преобразователи. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)
62. Пневматические и гидравлические регуляторы. (ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)

### 7.5.7 Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемы разделы (темы) дисциплины.	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства.
1.	Технические средства автоматизации	(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	Тестирование Лабораторные работы Зачет Экзамен
2.	Датчики и исполнительные механизмы.	(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	Тестирование Лабораторные работы Зачет Экзамен
3.	Промышленные аналоговые регуляторы	(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	Тестирование Лабораторные работы Зачет Экзамен
4	Цифровые системы управления и регулирования	(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	Тестирование Лабораторные работы Зачет Экзамен
5	Регулирующие органы технических средств автоматизации.	(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	Тестирование Лабораторные работы Зачет Экзамен

6	Тенденции развития технических средств автоматизации	(ПК-7, ПК-8, ПК- 25, ПК-26)	Тестирование Лабораторные работы Зачет Экзамен
---	--	-----------------------------	---

### 7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении экзамена в устной форме обучающемуся предоставляется 40 минут на подготовку.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

**Текущий контроль** успеваемости осуществляется во время выполнения и отчета лабораторных работ в виде опроса теоретического материала и умения его применять, а также в ходе решения практической задач.

**Промежуточный контроль** осуществляется проведением тестирования по отдельным разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	Автоматизация управления жизненным циклом продукции	Методические рекомендации по самостоятельной работе	Смольянинов А.В.	2015	Сайт Воронежского ГАУ

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и ви-

	деозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Реферативная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература:

1. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 168 с. — 978-5-7996-1498-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>, по паролю
2. Павлов Ю.А. Основы автоматизации производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 280 с. — 978-5-90846-78-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71666.html>, по паролю

### 10.2 Дополнительная литература:

- 1 Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — 978-5-7410-1594-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>, по паролю
- 2 Учебно-методическое пособие по дисциплине Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61549.html>, по паролю
- 3 Датчики [Электронный ресурс]: справочное пособие/ В.М. Шарапов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16974>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Пакет MATLAB.
4. Система программирования Pascal.
5. Программное обеспечение регуляторов фирмы Owen.
6. Программное обеспечение платы L-154 фирмы L-card.
7. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:



- <http://www.iprbookshop.ru/> — ЭБС «IPRbooks»
- <http://www.owen.ru/>
- <http://www.Lcard.ru/>
- <http://www.prosoft.ru/>
- <http://www.fepo.ru/> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА. НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для обеспечения занятий используются компьютеры (8 шт.) со специализированным программным обеспечением.

При проведении лабораторных работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

1. Регулятор ТРМ-1.
2. Регулятор ТРМ-138.
3. Преобразователь интерфейсов АС-3.
4. Плата сопряжения L-154.
5. Контроллеры ПЛК-154
6. Индикаторные панели ИП-320.
7. Исполнительный механизм .
8. Тепловые объекты.
9. Термопары и термосопротивления.
10. Блок управления силовыми тиристорами.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с требованиями стандарта ВПО для формирования компетенций при изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Применение указанных образовательных технологий позволяет обеспечить удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, не менее 30% аудиторных занятий.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, функциональных и принципиальных схем, внешнего вида и внутреннего устройства устройств. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики синтеза и расчета блоков и систем автоматизации и управления. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса.

Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение принципа работы систем регулирования и управления. Необходимо, чтобы студенты самостоятельно, в составе

определенного коллектива, проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, а отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные расчетные зависимости и методики. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь приведенными выше материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

На практических занятиях для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен выполнить определенное количество типовых заданий в соответствии со своим вариантом не только в аудитории, но и самостоятельно. Прежде чем приступить к самостоятельному выполнению заданий, нужно изучить или повторить теоретический материал по теме задания, разобрать примеры выполнения заданий на эту тему и выполнить задание.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических заданий у доски; в виде проверки домашних заданий; в виде тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Промежуточный контроль включает экзамен. Экзамен проводится в устной форме, включая подготовку ответа студента на вопросы экзаменационного билета, или в форме тестирования. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

Перечень рекомендуемых оценочных средств для текущего и промежуточного контроля приведен выше в п. 7.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы**

Профессор кафедры  
Автоматизации технологических процессов и производств,

К. Т. Н., доцент

 / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

« 05 » сентября 2017 г., протокол № 1 .

Председатель

д. т. н., профессор  / П.Н. Курочка /

Эксперт

*Зав. кафедрой автоматизации  
производства*  




*А.В. Стариков*  
МП