

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФЭМИТ  
С. А. Баркалов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Проектирование систем автоматизации и управления»**

**Направление подготовки (специальность) 27.04.04 - Управление в  
технических системах**

**Профиль (Специализация) Системы и средства автоматизации  
технологических процессов в строительстве**

**Квалификация (степень) выпускника магистр**

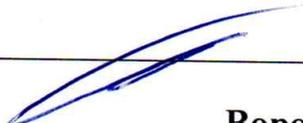
**Нормативный срок обучения 2 года**

**Форма обучения очная**

Автор программы: д.э.н., проф. \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Десятирикова Е. Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и  
производств

« 30 » 08 2018 года Протокол № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Белоусов В. Е.

**Воронеж 2018**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний и умений для выполнения проектных работ по созданию и функционированию систем автоматизации технологических процессов и производств. Особое внимание уделяется разработке систем управления основными объектами промышленности строительного комплекса. Целью освоения дисциплины заключается в формировании у студентов знаний и умений выполнения проектно-конструкторских работ по созданию систем автоматизации технологических процессов и производств.

В процессе изучения дисциплины студент приобретает теоретических знаний и практических навыков при работе с современными средствами автоматизации на базе микропроцессорной техники, вычислительной техники, информационных систем, алгоритмов и программ, исполнительных устройств, обеспечивающих функционирование конкретных систем автоматизации, применяемых в России и за рубежом.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины является формирование у студентов знаний о содержании и порядке выполнения проектных работ при создании автоматизированных систем управления производством в соответствии с требованиями стандартов.

Усвоение студентами современных методов построения систем автоматического управления; усвоение взаимосвязей между структурно-топологическим, алгоритмическим обеспечением систем автоматического управления и различными видами схем реализующих требуемые алгоритмы и показатели качества технологического процесса.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина "Проектирование систем автоматизации и управления" относится к базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Автоматизированное проектирование средств и систем управления»

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» является предшествующей для таких дисциплин, как «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии»

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

Процесс изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» направлен на формирование следующих компетенций:

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (ОПК-3);

способностью применять современный инструментальный проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления (ПК-6);

способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в техни-

ческих системах (ПК-8);

способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ (ПК-9)

способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства (ПК-11)

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)

**Уметь:** составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)

**Владеть:** принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)

### **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» составляет **5** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>Всего</b>	180		180	
<b>Контактная работа (всего)</b>	52		52	
В том числе:				
Лекции	26		26	
Практические занятия (ПЗ)	26		26	
Лабораторные работы (ЛР)	-		-	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	128		128	
В том числе:				

Курсовой проект				
Курсовая работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет)	Зач. с оц.		Зач. с оц.	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)				

Общая трудоемкость	час	180		180	
	зач. ед.	5		5	

**Примечание:** здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Разработка концептуальной структуры. Разработка технического задания.	Разработка концептуальной структуры АСУП с учётом особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе; -Задание на проектирование . -Стадии проектирования и состав проектной документации. - Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов. Оформление и комплектование рабочей документации.
2	Описание объекта автоматизированного управления	-Описание технологического процесса как объекта автоматизированного управления. -Описание производственного процесса как объекта автоматизированного управления. -Разработка перечня (спецификации) входных и выходных сигналов, доступных для использования в ИУВК (таблицы вход–выходных сигналов)
3	Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов.	Выбор программных средств АСУ интегрированной среды разработки (ИС), поддерживающих профиль архитектуры ИУВК. -Разработка структурной схемы информационно-управляющего вычислительного комплекса. - Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе.
4	Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП	-Назначение схем автоматизации, методика и общие принципы их выполнения. -Изображение технологического оборудования и коммуникаций. -Изображение средств измерения и автоматизации. -Позиционное обозначение приборов и средств автоматизации. - выбор контроллерных средств реализации ИУВК, выбор датчиков и исполнительных механизмов. - Требования к выполнению и примеры выполнения схем автоматизации.

5	<p>Разработка схем электрических принципиальных. Принципиальные схемы пневматического питания средств измерения и автоматизации.</p>	<p>-Общие требования.          -Правила выполнения схем.          -Размеры и ориентация условно графических обозначений.          -Линии. -Элементы цифровой техники.          - Выбор схем электропитания, резервирования и автоматическое включение резерва.          -Аппаратура управления и защиты схем электропитания.          -Выбор аппаратов управления и защиты.          -Выбор сечений проводов и жил кабелей.          -Выбор электропроводных средств АСУ.          -Требования к качеству сжатого воздуха.          - Источники питания.          - Выбор схем пневмопитания.          - Методика оформления и пример выполнения принципиальной пневматической схемы питания.</p>
6	<p>Разработка монтажных схем. Разработка схемы внутрищитовых соединений.          Разработка схемы соединений внешних проводов.</p>	<p>-Щиты, пульты и проектно- комплектные комплекты систем автоматизации.          - Назначение и конструкция щитов и пультов.          -Общие требования к разработке чертежей.          - Чертежи общих видов щитов и пультов.          -Расположение аппаратуры, арматуры и проводов в щитах, пультах, стативах.          -Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях.          -Разработка схемы соединений адресным способом.          -Разработка схемы соединений табличным способом.</p>
7	<p>Алгоритмическое обеспечение управления.          Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ.</p>	<p>-Выбор (обоснование) алгоритмов управления АСУ ТП.          -Алгоритмическое обеспечение.          -Алгоритмы управления, обслуживания оборудования технологического процесса.          -Разработка программного обеспечения для программируемых логических контроллеров.          -Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе;          -Работа TRACE MODE в реальном времени, графический интерфейс и пошаговое создание мнемосхемы проекта;</p>
8	<p>Монтаж, наладка и эксплуатация типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.</p>	<p>-Монтаж и наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.          -Порядок монтажных и наладочных работ.- Монтажные провода. -Примеры конкретных монтажных и регулировочных работ в области автоматизации. Организация контроля работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практи-</p>

		ческое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем
--	--	---

#### 4.2 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	7	8
1.	Дисциплины профильной направленности	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Разработка концептуальной структуры. Разработка технического задания.	2	4		18	24
2.	Описание объекта автоматизированного управления	2	2		16	20
3	Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов.	4	2		15	21
4	Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП	2	2		15	19
	Разработка схем электриче-	2	4		16	22

5	ских принципиальных. Принципиальные схемы пневматического питания средств измерения и автоматизации.					
6	Разработка монтажных схем. Разработка схемы внутрищитовых соединений. Разработка схемы соединений внешних проводок.	2	4		16	22
7	Алгоритмическое обеспечение управления. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ.	6	4		16	22
8	Монтаж, наладка и эксплуатация типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.	6	4		16	26
	<b>всего</b>	26	26		128	180

### 4.3 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Информационно-управляющие вычислительные комплексы.	4
2	2	Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе;	2
3	3	Разработка схем автоматизации технологических процессов и производств.	2
4	4	Устройства получения информации о состоянии технологического процесса.	2
5	5	Устройства связи контроллеров с объектом управления.	2
6	5	Разработка схем управления принципиальных.	2
7	6	Разработка монтажных схем управления в АСУ.	4

8	8	Монтаж типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.	2
9	8	Наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.	2
10	7	Система автоматизированного проектирования АСУТП на базе ПЭВМ. Состав и назначение системы.	2
11	7	Работа TRACE MODE в реальном времени, графический интерфейс и пошаговое создание мнемосхемы проекта;	2

## 5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством(ПК-1);	Задания на практических работах(ПР), Зачет с оценкой	2
2	способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения (ПК-2);	Задания на практических работах(ПР), Зачет с оценкой	2
3	способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и	Задания на практических работах(ПР), Зачет с оценкой	2

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
	производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы (ПК-3);		
4	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-6);	Задания на практических работах(ПР), Зачет с оценкой	2
5	способностью: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-8);	Задания на практических работах(ПР), Зачет с оценкой	2
6	способностью организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем (ПК-22);	Задания на практических работах(ПР), Зачет с оценкой	2

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		ПР	Зач. С оц.
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3;	+	+

Дескриптор	Показатель оценивания	Форма контроля	
	ПК-6, 8, 9, 11)		
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	+	+
Владеет	- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	+	+

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

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно»
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение практических и лабораторных заданий на «удовлетворительно»
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	удовлетворительно	
Владеет	- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Знает	основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных воздействиях. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение практических и лабораторных заданий на «неудовлетворительно»
Умеет	применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Владеет	принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные практических и лабораторных заданий.
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Владеет	-принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		

#### 6.4. Этап промежуточного контроля знаний

В пятом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Владеет	- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Владеет	- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Ос-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	зации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		новые требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Владеет	- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматизации и измерительной техники. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Знает	-- основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации; принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		
Умеет	- составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов, разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса, осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации, разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации; (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматизации и измерительной техники. (ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)		

### 6.5. Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и оценки умения применять его к решению проектных задач.

### **6.5.1. Примерная тематика РГР**

РГР учебным планом не предусмотрены.

### **6.5.2. Примерная тематика и содержание КР**

Контрольные работы не предусмотрены

### **6.5.3. Вопросы для коллоквиумов**

Коллоквиумы не предусмотрены.

### **6.5.4. Задания для тестирования**

Тестирование учебным планом не предусмотрено.

### **6.5.5. Вопросы для зачетов**

1. Системный подход при создании автоматизированных систем. Сущность системного подхода.
2. Научные направления исследования и проектирования систем: общая теория систем; системотехника.
3. Научные направления исследования и проектирования систем: исследование операций; системный анализ.
4. Классификация автоматизированных систем.
5. Структура систем управления. Одноуровневые системы управления.
6. Структура систем управления. Многоуровневые системы управления.
7. Стадии создания автоматизированной системы.
8. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
9. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
10. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Рабочая документация».
11. Основные принципы организации проектирования АС.
12. Порядок проектирования АС и организация работ.
13. Виды проектных документов.
14. Обозначение проектных документов.
15. Текстовые документы. Общие требования и правила выполнения.
16. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
17. Схемы структурные. Общие требования и правила выполнения.
18. Схемы организационной и функциональной структуры.
19. Приборы и средства автоматизации. Измерительные и преобразующие приборы.
20. Приборы и средства автоматизации. Регулирующие и исполнительные механизмы.
21. Схемы автоматизации. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
22. Схемы автоматизации. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.
23. Схемы автоматизации. Обозначение трубопроводов.

24. Способы выполнения схем автоматизации.
25. Схемы принципиальные электрические. Общие требования и правила выполнения.
26. Схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок.
27. Спецификации оборудования, изделий и материалов.
28. Техническое задание на проектирование АС.
29. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Классификация САПР. Принципы построения САПР.
30. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.  
Состав и структура САПР. Виды обеспечения САПР.
31. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Обзор современных САПР.
32. Монтаж типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.
33. Наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.

### 6.6 Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен

### 6.7.Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Разработка концептуальной структуры. Разработка технического задания.	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен
2	Описание объекта автоматизированного управления	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен
3	Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов.	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен
4	Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен
5	Разработка схем электрических принципиальных. Принципиальные схемы пневматического	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	питания средств измерения и автоматизации.		Экзамен.
6	Разработка монтажных схем. Разработка схемы внутрищитовых соединений. Разработка схемы соединений внешних проводов.	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен
7	Алгоритмическое обеспечение управления. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ.	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен
8	Монтаж и наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.	(ОК-3; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 8, 9, 11)	Отчет по лабораторным работам. (ЛР) Задания на практических работах(ПР) Экзамен

#### **6.8.Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Теория автоматического управления	Методические указания по выполнению лабораторных работ	В.Д. Волков, Е.Н. Десятиркова, А.В. Смольянинов	2014	Сайт Воронежского ГАСУ
2	Теория автоматического управления	Методические указания по выполнению курсовой работы	В.Д. Волков, Е.Н. Десятиркова, А.В. Смольянинов	2014	Сайт Воронежского ГАСУ
3	Теория автоматического	Практикум с	В.Д. Волков,	2014	Сайт Воро-

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	го управления	примерами решения задач	Е.Н. Десятиркова, А.В. Смольянинов		нежского ГАСУ
4	1. Проектирование автоматизированных систем. Методические указания по выполнению лабораторных работ./ 2014.	Методические указания по выполнению лабораторных работ	В.Г. Пыльнев	2014	(Сайт Воронежского ГАСУ)
5	Проектирование автоматизированных систем Методические указания по выполнению ВКР./ 2014.	Методические указания по выполнению раздела ВКР	В.Г. Пыльнев	2014	(Сайт Воронежского ГАСУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Лабораторные работы	Подготовку к лабораторным занятиям необходимо начинать за несколько дней до занятия и целесообразно проводить в следующей последовательности: на предыдущем лабораторном занятии выяснить название следующей лабораторной работы и методическую литературу с ее описанием; по описанию лабораторной работы ознакомиться с ее содержанием, уяснить задание и цель ее цель; выяснить теоретические положения, знание которых необходимо для выполнения работы и понимания полученных результатов; используя конспект лекций и рекомендованную литературу, изучить теоретические вопросы, относящиеся к лабораторной работе; изучить схему лабораторной установки, а так же ознакомиться с применяемым оборудованием, контрольно-измерительными приборами, принципом их действия, правилами эксплуатации.
Практические за-	Подготовка к практическим занятиям проводится в следующей по-

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Занятия	<p>следовательности: на предыдущем занятии записать тему следующего практического занятия, учебные вопросы и рекомендуемую литературу; тщательно изучить теоретический материал по теме занятия. При этом не следует ограничиваться только конспектом лекции, но и использовать рекомендованную литературу, учебно-методические пособия и т.п.; выполнить практическую часть задания на самостоятельную подготовку, предварительно ознакомившись с методикой решения типовых задач по данной теме, приводимых в задачниках, учебных пособиях и рассмотренных на аудиторных занятиях.</p> <p>Непосредственно перед занятием необходимо повторить основные теоретические положения изучаемой темы. С помощью самоконтроля определить степень подготовленности к устному или письменному контролю знаний, который проводится во время занятий преподавателем.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p>

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

#### 9.1.1. Основная литература:

1. Разработка чертежей с применением графического редактора AutoCAD [Электронный ресурс] : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Цеханов, Юрий Александрович [и др.] ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-RW). –
2. Разработка принципиальной электрической схемы управления электродвигателями [Текст]: метод. указания к практической работе по курсу “Проектирование автоматизированных систем” / М.В. Алексеев. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 32 с. <http://www.cnit.vsuet.ru> Свободный доступ
3. Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса [Текст]: метод. указания к практической работе по курсам “Проектирование автоматизированных систем”, “Основы проектирования автоматизированных систем” / М.В. Алексеев. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 36 с. <http://www.cnit.vsuet.ru> Свободный доступ
4. Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса [Текст]: задания к практической работе по курсам “Проектирование автоматизированных систем”, “Основы проектирования автоматизированных систем” / М.В. Алексеев. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 36с. <http://www.cnit.vsuet.ru> Свободный доступ.
5. Курс Лекций. Теория автоматического управления. Режим доступа: <http://www.toehelp.ru/theory/tau/contents.html> . Дата обращения 14.10.2014.
6. Беркут А.И., Рульнов А.А. Системы автоматического контроля технологических параметров.-М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005.-144с.
7. В.Г. Пыльнев Проектирование автоматизированных систем. Методические указания по выполнению лабораторных работ./ 2014. (Сайт Воронежского ГАСУ) В.Г. Пыльнев Проектирование автоматизированных систем Методические указания по выполнению курсовой работы./ 2014. (Сайт Воронежского ГАСУ)

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Проектирование автоматизированных систем: методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / Сост. Е.В. Ерофеева, Б.А. Головушкин; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – , 2008. 38с. [1,9Мбайт] <http://www.polarcom.ru/~vvtsv/>

2. Информационно-измерительная техника и технологии, Под ред. Г.Г. Раннева.-М., Высш. шк. –2002г.-454с.

3. Пьявчснко Т.А. Проектирование АСУТП в SCADA-системе: Учебное пособие. - Таганрог. Изд-во Технологического института ЮФУ. 2007. • 84 с. URL - [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=61203&p\\_rubr=2.2.75.2](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=61203&p_rubr=2.2.75.2). Дата обращения 07.04.2010

4. 10.Управляющие вычислительные комплексы. Под ред. Н.Л.Прохорова,-М,: Финансы и статистика, 2003,- 350с.

5. Востриков, Анатолий Сергеевич. Теория автоматического регулирования [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. УМО . - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006 (Смоленск : ОАО "Смол. обл. тип. им. В. И. Смирнова", 2006). - 365 с. - ISBN 5-06-004686-9 : 453-00. (40шт)

### 9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

MatLab.

Консультирование посредством электронный почты.

Использование презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

### 9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля)

1. [.http//www.avtomatica.ru](http://www.avtomatica.ru)
2. [.http//www.klapan.ru](http://www.klapan.ru)
3. [.http//www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)
4. [.http //www.kipia.ru](http://www.kipia.ru)
5. [.http//www.wt.ru](http://www.wt.ru)
6. [.http//www.metran.ru](http://www.metran.ru)
7. [.http//www.owen.ru](http://www.owen.ru)
8. [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.2.75.2](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.75.2) адрес образовательного портала министерства образования и науки РФ
9. [. www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
10. [. www.adastra.ru](http://www.adastra.ru) или [www.tracemode.ru](http://www.tracemode.ru) .
11. Операционная система Windows.
12. Текстовый редактор MS Word.
13. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
14. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
15. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft Outlook.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

– <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

- <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»)
- <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности);
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

Дисплейный класс на 10 раб. мест (ауд. 1305) с ПО «Компас», “MatCad”, “MatLab”, “Classik 4,0” и периферийным оборудованием. Лаборатория проектирования и монтажа автоматизированных систем (ауд. 1308, на 7 стендов), (ауд. 1304 на 6 стендов).

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

При реализации различных видов учебной работы могут быть использованы следующие образовательные технологии:

**Лекция.** Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая студентов к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

**Лабораторные работы** это учебные занятия, в ходе которых студентами по заданию и под руководством преподавателя осуществляется учебно-исследовательская работа. Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей). Основная задача лабораторных занятий – практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой.

**Практическое занятие.** Практические занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

*Цель занятий* должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каж-

дого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

**Самостоятельная и внеаудиторная работа** обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, программа «Системы и средства автоматизации технологических процессов в строительстве».

**Руководитель основной образовательной программы**

д.э.н., проф. кафедры  
автоматизации технологических  
процессов и производств



/ Е.Н. Десятирикова /

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

« 3 » 05 2018 г., протокол № 1.

**Председатель**

д. т. н., профессор



/ П.Н. Курочка /

**Эксперт**

д.т.н., проф. каф.

информатики и графики ВГТУ



/ А.А. Кононов /

