

**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**

**«Автоматизация технологических процессов и оборудования на
предприятиях строительной индустрии»**

**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.т.н., проф. Коптиков В. П. Коптиков В. П.

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

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области автоматического/автоматизированного управления технологическими процессами и оборудованием при решении задач в областях профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

При преподавании учебной дисциплины «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии» ставятся следующие задачи приобретения знаний в области автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами и оборудованием в строительстве, усвоение студентами современных методов контроля параметров технологических процессов и построения систем автоматического/автоматизированного управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии» относится к дисциплинам по выбору учебного плана.

Изучение дисциплины «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии» проводится в 3 семестре и требует сформированных ранее в курсе обучения по дисциплине «Проектирование систем обеспечения надежности и диагностики в технических системах (автоматизированных производствах)» знаний.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии» направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3),
- способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2),
- готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5),
- способность применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления (ПК-6),
- способность проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления (ПК-7),
- способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-8)
- способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ (ПК-9)
- способность разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства (ПК-11)
- способность к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств

(ТПИП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПИП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПИП.

Уметь: решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПИП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПИП, выбирать технические средства контроля и управления.

Владеть: принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПИП.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация технологических процессов и оборудования на предприятиях строительной индустрии» составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	26	26
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	128	128
В том числе:		
Курсовая работа	20	20
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость	час	180

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	Введение. Подготовка технологических процессов к автоматизации: модернизация и механизация оборудования; диспетчеризация производственных процессов; структурные схемы систем диспетчерского управления; характеристики и модели оборудования.
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Технологический процесс, как объект управления: основные понятия и определения; виды технологических процессов и их классификация; структурные схемы технологических процессов; задачи управления технологическими процессами в строительстве. Управление технологическими процессами: терминология и общие сведения об организации и структурах автоматизированных систем управления; основные операции управления технологическим процессом; автоматизация управления на базе программно-технических комплексов;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.
3	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Интегрированные системы управления: цели построения интегрированных систем управления; интеллектуальные методы автоматизации; этапы разработки и внедрения интегрированных систем управления.
4	Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств	Характеристики и модели оборудования; математическое моделирование тепловых процессов; экспериментальное определение переходных характеристик технологических объектов.
		Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем: этапы разработки и внедрения автоматических систем; принцип обратной связи в системах автоматического управления; принципы управления по отклонению и возмущению; комбинированное управление.
		Проектирование SISO систем регулирования: структура ПИД регулятора; пропорциональное, интегральное и дифференцирующее действия; эмпирическая настройка ПИД – регуляторов; технические средства SISO - систем управления: датчики, альтернативные датчики, исполнительные механизмы.

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

Дисциплина преподается в 3 семестре и обеспечиваемых дисциплин не имеет

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. Зан.	СРС	Всего час
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	6		32	38
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	8	8	32	48
3	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	6	8	32	46
4	Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств	6	10	32	48
	всего	26	26	128	180

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Не предусмотрен

5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п.	№ раздела дисциплины	Наименование практической работы	Трудоемкость (час)
1.	2	Устойчивость систем автоматического регулирования	4
2.	2	Синтез систем инвариантных до ε при постоянно действующих возмущающих воздействиях	4
3.	3	Синтез систем инвариантных до ε при синусоидальных возмущающих воздействиях	4
4.	3	Синтез селективно инвариантных систем автоматического регулирования	4
5.	4	Особенности критериев оптимальности. Квадратичные формы.	6
6.	4	Адаптивное управление. Применение адаптивных моделей при автоматическом управлении.	4
ИТОГО			26

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

6.1. Примерные задания на курсовую работу:

Варианты 1-4

Составить структурную схему системы автоматического регулирования температуры для указанного объекта и дать описание ее работы. При составлении схемы пользоваться данными таблицы 1.

Таблица 1

Вариант	Регулируемый параметр	Датчик (измерительный преобразователь)	Элемент сравнения	Усилитель	Исполнительный механизм
1	температура	термопара	полупроводниковый	магнитный	электродвигатель постоянного тока
2	- « -	Термометр сопротивления	Мостовая схема	- « -	- « -
3	- « -	термопара	потенциометрический	- « -	электродвигатель переменного тока
4	- « -	термопара	полупроводниковый	- « -	- « -

Методические указания

По рекомендованной литературе необходимо изучить принцип действия и работу конкретного датчика, усилителя, элемента сравнения, исполнительного механизма в соответствии с вариантом задания.

При составлении структурной схемы системы автоматического регулирования необходимо входной сигнал предыдущего устройства подавать на вход последующего устройства: например, выход датчика соединить с входом элемента сравнения, выход элемента сравнения - с выходом усилителя - с входом исполнительного механизма и т.д. Датчик выбирается по усмотрению студента.

После составления схемы системы автоматического регулирования необходимо, зная принцип действия исходных устройств (датчика, элемента сравнения, усилителя, исполнительного механизма, объекта), дать описание работы системы автоматического регулирования.

Выбор варианта - по последней цифре номера зачетки:

вариант 1 - цифры 1, 5

вариант 2 - цифры 2, 6, 9

вариант 3 - цифры 3, 7

вариант 4 - цифры 4, 8, 0

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 (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОК-3: готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	Курсовая работа (К) Зачет	3
2	ОПК-2: способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Курсовая работа (К) Зачет	3
3	ОПК-5: готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Курсовая работа (К) Зачет	3
4	ПК-6: способность применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	Курсовая работа (К) Зачет	3
5	ПК-7: способность проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	Курсовая работа (К) Зачет	3
6	ПК-8: способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Курсовая работа (К) Зачет	3
7	ПК-9: способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	Курсовая работа (К) Зачет	3
8	ПК-11: способность разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства	Курсовая работа (К) Зачет	3

9	ПК-14: способность к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления	Курсовая работа (К) Зачет	3
---	--	------------------------------	---

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		К	Зачет
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	+	+
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	+	+
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

В третьем семестре результаты текущего контроля знаний оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных. практических занятий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных, практических занятий.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	не аттестован	Непосещение лекционных, практических занятий.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В третьем семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по по четырехбальной шкале с оценками:

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

»:

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	отлично	Студент знает программный материал в полном объеме, справляется с выполнением практических заданий.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	хорошо	Студент знает программный материал в полном объеме, справляется с выполнением практических заданий. В ответе возможны незначительные ошибки, при указании на которые студент способен их исправить
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения	удовлетворительно	Студент знаком с программным материалом не в полном объеме, допускает существенные ошибки при ответе

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		на вопрос, не может правильно выполнить практическое задание
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	неудовлетворительно	Студент плохо ориентируется в материале, не способен ответить на вопросы.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		

7.2.3. Этап промежуточного контроля знаний

В третьем семестре результаты промежуточного контроля знаний (курсовая работа) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	задачи, решаемые при автоматизации техно-	отлич-	Студент демонстри-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	логических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	но	рует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5;	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		
Знает	задачи, решаемые при автоматизации технологических процессов, современные методы контроля параметров технологических процессов, современные методы построения систем автоматического/автоматизированного регулирования технологических процессов и производств (ТПиП), принципы построения автоматизированных систем управления ТПиП, структуру и задачи интегрированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. Студент не выполнил курсовую работу.</p>
Умеет	решать задачи автоматического/автоматизированного управления ТПиП, разрабатывать функциональные схемы автоматизации ТПиП, выбирать технические средства контроля и управления (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14)		
Владеет	принципами и методами построения автоматизированных систем управления ТПиП (ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14).		

7.3. 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 занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его при выполнении практического задания и контрольной работы, в виде тестирования по отдельным темам.

7.3.1. Примерный перечень вопросов для зачета

1. Система и ее среда. Иерархия систем.
2. Предмет и задачи автоматизации.
3. Классификация систем управления.
4. Статические и динамические характеристики САУ.
5. Аналитические динамические характеристики элементов и систем автоматики.
6. Экспериментальные динамические характеристики САУ.

7. Линейные элементарные звенья САУ. Усилительное, дифференцирующее, интегрирующее звенья.
8. Линейные элементарные звенья САУ. Аперiodическое звено второго порядка.
9. Структурные схемы САУ. Типы соединения звеньев. Обратная связь.
10. Классификация принципов управления САУ. Типы систем управления.
11. Математическое моделирование тепловых процессов.
12. Измерительные цепи. Измерительные преобразователи. Способы преобразования сигналов в САУ.
13. Усилительные элементы САУ. Электронные усилители.
14. Электромагнитный усилитель.
15. Усилительные элементы САУ. Реле.
16. Усилительные элементы САУ. Пневмо- и гидроэлементы.
17. Исполнительные элементы в структурных схемах САУ. Их назначение, типы, виды.
18. Промышленные регуляторы. Закон регулирования. Анализ переходных характеристик различных типов регуляторов.
19. Переходные характеристики различных типов промышленных регуляторов.
20. САУ пропарочной камеры.
21. Использование мостовой схемы в качестве элемента сравнения в структурной схеме САУ.
22. Схемы автоматизации. Автоматический контроль, регулирование, сигнализация.
23. ТП как объект управления.
24. Автоматизация управления насосами в тепловых пунктах

7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14	курсовая работа(К), зачет
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14	курсовая работа(К), зачет
3	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14	курсовая работа(К), зачет
4	Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств	ОК-3; ОПК-2, 5; ПК-6, 7, 8, 9, 11, 14	курсовая работа(К), зачет

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

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. 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 автоматиче-	учебник	Волков В.Д.,	2015	Библиотека,

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	ского управления		Шашкин А.И., Смольянинов А.В., Десятирикова Е.Н.		50 экз.
3	Автоматизация технологических процессов	методические указания по самостоятельной работе	Смольянинов А.В.	2015	Сайт Воронежского ГАСУ

9. 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.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Курсовая 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.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и материал выполненных лабораторных и практических работ.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Волков В.Д. Теория автоматического управления: учебник// Волков В.Д., Шашкин А.И., Смольянинов А.В., Десятирикова Е.Н. – Воронеж: Научная книга, 2015. – 748 с.:ил. библиогр.: с.737-745 (103 назв.) (50 шт.)

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс на сайте кафедры АТПиП]: метод. указ. по самостоятельной работе/ Смольянинов А.В. / — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: ВГАСУ. – 2015

2. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Автоматизация типовых технологических процессов и установок [Электронный ресурс]: методические указания к курсовому проекту для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной и очно-заочной форм обучения/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 59 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22854>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

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

1. Консультирование посредством электронная почта.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Энциклопедия АСУ ТП. Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru/Default.aspx>
2. Кузьменко Н.В. Автоматизация технологических процессов и производств. Часть первая. Конспект лекций: Учебное пособие для студентов заочного отделения специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств". - Ангарск: АГТА, 2005. - 77 с. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=62090&p_rubr=2.2.75.2 Дата обращения 07.04.2014.
3. Пьявченко Т.А. Проектирование АСУТП в SCADA-системе: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во Технологического института ЮФУ, 2007. - 84 с. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=61205&p_rubr=2.2.75.2 . Дата обращения 07.04.2014
4. Романов В.П. Основы языка программирования STEP7 и базового программного обеспечения промышленных контроллеров Siemens: Учебно-методическое пособие. - Новокузнецк: ФГОУ СПО "Кузнецкий индустриальный техникум", 2009. - 45 с. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=63405&p_rubr=2.2.75.2 Дата обращения 07.04.2014
5. Преобразователи давления. Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/re_pd100_1499.pdf
6. Поплавковые датчики уровня. Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/re_pdu-x_1884.pdf
7. Преобразователь давления измерительный: Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/rie_pd150_1624.pdf
8. Преобразователи частоты (управление насосами). Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/rpr_pchv_kaskad_008.pdf
9. ПЛК154 Руководство по эксплуатации. Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/re_plc154_1773.pdf
10. ПЛК154 Руководство по программированию: Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/plc_configuration_owen_.pdf
11. ПИД регулятор TRM210. Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/re_trm210_1650.pdf
12. Термопреобразователи сопротивления. Режим доступа: http://www.owen.ru/uploads/re_dts_1871.pdf

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения лабораторных занятий требуется компьютерный класс (ауд. 1305) с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет), стенды физического моделирования (ауд. 1308).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

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, исследовательский метод обучения, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

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, схем. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог.

Практические занятия имеют целью сформировать у студентов навыки проведения инженерных расчетов в области обеспечения работы с информационной средой функционирования технических систем управления в строительстве и промышленности.

Необходимо, чтобы студенты самостоятельно проводили 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 и практических 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 практическим занятиям, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять основным понятиям и принципам автоматизации ТПиП. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь приведенными выше материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях и практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических заданий.

Промежуточный контроль включает зачет с оценкой и курсовую работу. Зачет проводится по итогам текущей успеваемости и/или в устной форме, включая подготовку ответа студента на вопросы.

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 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. Десятикова /

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 /