

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.17 Электротехнические устройства в
системах автоматического управления**

Направление подготовки 27.03.04. Управление в технических системах

Профиль подготовки «Системы и средства автоматизации технологических процессов»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения программы дисциплины: «Электротехнические устройства в системах автоматического управления» является:

- формирование у студентов самостоятельных навыков при выборе оптимальных параметров электротехнических устройств в системах автоматического управления для определенного технологического процесса.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.17 Электротехнические устройства в системах автоматического управления» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.17 Электротехнические устройства в системах автоматического управления» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Электротехника и электроника	Все разделы
Теория автоматического управления	
Метрология и измерительная техника	

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Управление в системах энергообеспечения	Все разделы
Автоматизация теплотехнических систем	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4 Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	Этап 1: устройства основных типовых электротехнических средств автоматизации и управления Этап 2: аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК программно-технических комплексов;	Этап 1: выбирать элементы автоматики Этап 2: выбирать электротехнические устройства для конкретной системы управления;	Этап 1: методами выбора систем Этап 2: методами выбора средств автоматизации

<p>ОПК-7 Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Этап 1: назначение и принципы действия основных электротехнических устройств и систем автоматизации; Этап 2: теорию физических явлений, положенных в основу функционирования различных электротехнических устройств;</p>	<p>Этап 1: разрабатывать техническую документацию на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания средств автоматизации управления; Этап 2: разрабатывать техническую документацию на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем автоматизации и управления</p>	<p>Этап 1: методами разработки систем контроля Этап 2: методами разработки функциональных схем автоматического управления технологическими процессами;</p>
<p>ПК-6 Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Этап 1: структуру и составляющие системы автоматизированного управления технологическим процессом Этап 2: основные правила компоновки и проектирования электротехнических устройств;</p>	<p>Этап 1: выполнять работы по монтажу систем автоматического контроля Этап 2: выполнять работы по управлению с учетом специфики технологического процесса;</p>	<p>Этап 1: методами ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта составления технического задания на проектирование на основе аналитических функций устройства известных прототипов; Этап 2: методами ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта составления технического задания на проектирование на основе аналитических</p>

			функций устройства учета и ограничений
<p>ПК-11 Способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления</p>	<p>Этап1: количественное влияние параметров устройств преобразования информации на динамику автоматической системы регулирования Этап 2: количественное влияние параметров устройств преобразования и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;</p>	<p>Этап 1: выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПТК; Этап 2:</p>	<p>Этап 1: методами и средствами разработки и оформления технической документации. Этап 2:</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.17 Электротехнические устройства в системах автоматического управления» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 5		Семестр №6	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	36		18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)	18		18			
3	Практические занятия (ПЗ) <i>в т. ч. в интерактивной форме</i>	32		16		18	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)					2	18
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)				13,5		3,5
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)				13,5		3,5
11	Промежуточная аттестация	4		2		4	32
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	зачет		экзамен	
13	Всего	96	84	54	27	42	57

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Раздел 1 Измерительные преобразователи	5	6	4	4			x		2	8	x		ПК-6 ОПК-7 ОПК-4 ПК-11
1.1.	Тема 1 Блок управления двухконтурной системой солнечного ГВС с принудительной циркуляцией	5			2			x		0,6	0,6	x		ПК-6
1.2.	Тема 2 Основные сведения о средствах измерений	5	2					x		0,6	0,6	x		ОПК-7
1.3.	Тема 3 Измерение температуры. Термоэлектрические преобразователи	5			2			x		0,6	0,6	x		ПК-6
1.4.	Тема 4 Схемы с использованием измерительных преобразователей	5	2					x		0,6	0,6	x		ОПК-4
1.5.	Тема 5 Измерение давления, уровня	5			2			x		0,6	0,6	x		ПК-6
1.6.	Тема 6	5	2					x		0,6	0,6	x		ПК-6

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Измерительные преобразователи. Классификация												
1.7	Тема 7 Анализ изменения удельного расхода электроэнергии и коэффициента рабочего времени	5		2				x		0,6	0,6	x	ПК-11
2.	Раздел 2 Нормирование сигналов	5	4	4	4			x		3,75	3,75	x	ОПК-4 ПК-11 ОПК-7
2.1.	Тема 8 Изучение принципов работы нормирующих преобразователей	5	2					x		0,63	0,6	x	ОПК-7
2.2.	Тема 9 Изучение автономной системы управления	5		2				x		0,63	0,7	x	ПК-11
2.3.	Тема 10 Основные функции АСУТП	5			2			x		0,63	0,7	x	ОПК-7
2.4.	Тема 11 Схемы подключения нормирующих преобразователей	5	2					x		0,63	0,7	x	ОПК-4
2.5.	Тема 12 Исследование температурных режимов	5						x		0,63	0,7	x	ПК-11
2.6.	Тема 13 Формирование и прием стандартных информационных сигналов	5			2			x		0,63	0,7	x	ОПК-7
3.	Раздел 3	5	4	4	4			x		2,75	2,75	x	ПК-6

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Релейные устройства												ОПК-4 ОПК-7
3.1.	Тема 14 Оценка точности автоматических измерительных приборов	5			2			x		0,46	0,46	x	ОПК-7
3.2.	Тема 15 Изучение принципов работы различных реле	5	2					x		0,46	0,46	x	ПК-6
3.3.	Тема 16 Расчет регулирующих органов и подбор исполнительных механизмов	5			2			x		0,46	0,46	x	ПК-6
3.4.	Тема 17 Схемы с использованием реле	5	2					x		0,46	0,46	x	ОПК-4
3.5.	Тема 18 Релейные системы автоматического регулирования	5			2			x		0,46	0,46	x	ПК-6
3.6.	Тема 19 Особенности динамики релейных систем автоматического регулирования	5			2			x		0,46	0,46	x	ПК-6
4.	Раздел 4 Преобразователи частоты в системах автоматизации и управления	5	4	6	6			x		2,75	2,75	x	ПК-11 ОПК-7 ПК-6
4.1.	Тема 20 Упрощенный метод подбора автоматических регуляторов и расчет их настроек	5			2			x		0,34	0,34	x	ПК-11
4.2.	Тема 21	5	2					x		0,34	0,34	x	ОПК-7

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Эффективность частотного управления												
4.3.	Тема 22 Определение статических и динамических характеристик объекта управления	5		2				x		0,34	0,34	x	ПК-6
4.4.	Тема 23 Преобразователи частоты	5	2					x		0,34	0,34	x	ПК-6
4.5.	Тема 24 Частотный (векторный) алгоритм управления	5			2			x		0,34	0,34	x	ПК-6
4.6.	Тема 25 Функциональная и аппаратная диагностика, и защита работы ПЧВх	5			2			x		0,34	0,34	x	ПК-11
4.7.	Тема 26 Изучение первичных преобразователей и вторичных автоматических приборов, использование их в схемах измерения технологических параметров	5		2				x		0,34	0,34	x	ПК-6
4.8	Тема 27 Логическая обработка сигналов ПЧВх	5			2			x		0,34	0,34	x	ПК-6
5.	Контактная работа	5	18	18	32			x				x	
6.	Самостоятельная работа	5						x		13,5	13,5	x	
7.	Объем дисциплины в семестре	5	18	18	32			x		13,5	13,5	x	96
8.	Раздел 5	6	6		4		5,75	x		0,87	0,87	x	ПК-6

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Исполнительные механизмы												ПК-11 ОПК-4
8.1.	Тема 28 ИМ. Общие сведения, классификация	6	2				1,15	x		0,17	0,17		ПК-6
8.2.	Тема 29 Управление электрическими ИМ - исполнительными механизмами постоянной скорости	6			2		1,15	x		0,1	0,1		ПК-6
8.3.	Тема 30 Схемы управления ИМ - исполнительными механизмами	6	2				1,15	x		0,1	0,1		ОПК-4
8.4.	Тема 31 Управление пневматическими ИМ - исполнительными механизмами	6			2		1,15	x		0,1	0,1		ПК-6
8.5.	Тема 32 Сравнительный анализ и применимость электрических, пневматических и гидравлических ИМ	6	2				1,15	x		0,1	0,1		ПК-11
9.	Раздел 6 Методы стандартизации и структура электротехнических средств автоматизации	6	4		4		5,75	x		0,87	0,87		ПК-11 ОПК-4 ОПК-7
9.1.	Тема 33 Унификация и агрегатирование	6	2				1,43	x		0,22	0,22		ПК-11
9.2.	Тема 34 Условные обозначения приборов ФСА – функциональных схем	6			2		1,43	x		0,22	0,22		ОПК-7

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	автоматизации												
9.3.	Тема 35 Основные принципы построения ФСА	6	2	2			1,43	x		0,22	0,22		ОПК-7
9.4.	Тема 36 Условные обозначения приборов и электротехнических устройств автоматизации	6			2		1,43	x		0,22	0,22		ОПК-4
10.	Раздел 7 Регулирующие устройства в системах управления	6	4		4		5,75	x		0,87	0,87		ПК-6 ОПК-7
10.1.	Тема 37 Автоматические регуляторы	6	2				1,43	x		0,22	0,22		ОПК-7
10.2.	Тема 38 Современные системы диспетчерского контроля и управления	6			2		1,43	x		0,22	0,22		ПК-6
10.3.	Тема 39 Интерфейсные устройства	6	2				1,43	x		0,22	0,22		ПК-6
10.4	Тема 40 Дистанционные системы диспетчерского контроля и управления технологическими параметрами	6			2		1,43	x		0,12	0,12		ПК-6
11.	Раздел 8 Программируемые логические контроллеры	6	4		6		5,75	x		0,87	0,87		ПК-6 ПК-11 ОПК-7
11.1.	Тема 41 Программируемые	6	2				1,15	x		0,17	0,17		ОПК-7

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	контроллеры: назначение, классификация, структур												
11.2	Тема 42 Программирование промышленных контроллеров	6			2		1,15	x		0,17	0,17		ПК-6
11.3	Тема 43 (SCADA - системы: общая характеристика и основные требования	6	2				1,15	x		0,17	0,17		ОПК-7
11.4	Тема 44 Микропроцессорные регуляторы	6			2		1,15	x		0,17	0,17		ПК-11
11.5	Тема 45 Разработка SCADA - системы: проектирование и внедрение	6			2		1,15	x		0,17	0,17		ПК-11
12.	Контактная работа	6	18		18		2	x					
13.	Самостоятельная работа	6					21	x		6	27	4	
14.	Объем дисциплины в семестре	6	18	18	18		23	x		3,5	3,5		84
18.	Всего по дисциплине		36	18	36		23	x		17	17	4	180

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Основные сведения о средствах измерений	2
Л-2	Схемы с использованием измерительных преобразователей	2
Л-3	Измерительные преобразователи. Классификация	2
Л-4	Изучение принципов работы нормирующих преобразователей	2
Л-5	Схемы подключения нормирующих преобразователей	2
Л-6	Изучение принципов работы различных реле	2
Л-7	Схемы с использованием реле	2
Л-8	Эффективность частотного управления	2
Л-9	Преобразователи частоты	2
6 семестр		
Л-10	ИМ. Общие сведения, классификация.	2
Л-11	Схемы управления ИМ - исполнительными механизмами	2
Л-12	Сравнительный анализ и применяемость электрических, пневматических и гидравлических ИМ	2
Л-13	Унификация и агрегатирование	2
Л-14	Основные принципы построения ФСА	2
Л-15	Автоматические регуляторы	2
Л-16	Интерфейсные устройства	2
Л-17	Программируемые контроллеры: назначение, классификация, структура	2
Л-18	SCADA - системы: общая характеристика и основные требования	2
Итого по дисциплине		36

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
ЛР-1	Блок управления двухконтурной системой солнечного ГВС с принудительной циркуляцией	2
ЛР-2	Анализ изменения удельного расхода электроэнергии и коэффициента рабочего времени	2
ЛР-3	Изучение автономной системы управления	2
ЛР-4	Исследование температурных режимов	2
ЛР-5	Оценка точности автоматических измерительных приборов	2
ЛР-6	Расчет регулирующих органов и подбор исполнительных механизмов	2
ЛР-7	Упрощенный метод подбора автоматических регуляторов и расчет их настроек	2
ЛР-8	Определение статических и динамических характеристик объекта управления	2
ЛР-9	Изучение первичных преобразователей и вторичных автоматических приборов, использование их в схемах измерения технологических параметров	2
Итого по дисциплине		16

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Измерение температуры. Термоэлектрические преобразователи	2
ПЗ-2	Измерение давления, уровня	2
ПЗ-3	Основные функции АСУТП	2
ПЗ-4	Формирование и прием стандартных информационных сигналов	2
ПЗ-5	Релейные системы автоматического регулирования	2
ПЗ-6	Особенности динамики релейных систем автоматического регулирования	2
ПЗ-7	Частотный (векторный) алгоритм управления	2
ПЗ-8	Функциональная и аппаратная диагностика, и защита работы ПЧВх	2
ПЗ-9	Логическая обработка сигналов ПЧВх	2
6 семестр		
ПЗ-10	Управление электрическими ИМ - исполнительными механизмами постоянной скорости	2
ПЗ-11	Управление пневматическими ИМ - исполнительными механизмами	2
ПЗ-12	Условные обозначения приборов ФСА – функциональных схем автоматизации	2
ПЗ-13	Условные обозначения приборов и электротехнических устройств автоматизации	2
ПЗ-14	Современные системы диспетчерского контроля и управления	2
ПЗ-15	Дистанционные системы диспетчерского контроля и управления технологическими параметрами	2
ПЗ-16	Программирование промышленных контроллеров	2
ПЗ-17	Микропроцессорные регуляторы	2
ПЗ-18	Разработка SCADA - системы: проектирование и внедрение	2
Итого по дисциплине		34

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов):

1. Поливочная установка.
2. Солнечный коллектор.
3. Обеспечение температурных режимов при изготовлении фармацевтических препаратов.
4. Система измерения регулирования температуры экструзионной линии.
5. Управление процессом производства сыпучих материалов.
6. Управление прессом.
7. Учет длины продукции.
8. Программное управление процессов полимеризации порошковых покрытий.
9. Обеззараживание помещения.
10. Счетчик импульсов подсчет носителей.
11. Регулятор газовой сети.
12. Подсчет посетителей.
13. Дозирование сыпучих материалов.

14. Управление пилорамой.
 15. Солнечный коллектор.
 16. Солнечный коллектор с принудительной циркуляцией.
 17. Процесс охлаждения в линии экструзирования.
 18. Управление температурных режимов в процессе сушки.
 19. Обеспечение температурного режима при управлении процессом гомогенизации.
 20. Управление скоростью перемещения продукции.
 21. Распределение продукции.
 22. Правление скоростью перемещения тары на конвейере в процессе установки.
 23. Диспетчеризация оборотов вала дизельного генератора.
 24. Поливочная установка.

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Измерительные преобразователи	Блок управления двухконтурной системой солнечного ГВС с принудительной циркуляцией. Основные сведения о средствах измерений. Измерение температуры. Термоэлектрические преобразователи. Схемы с использованием измерительных преобразователей. Измерение давления, уровня Измерительные преобразователи. Классификация. Анализ изменения удельного расхода электроэнергии и коэффициента рабочего времени.	4,25
2.	Нормирование сигналов	Изучение принципов работы нормирующих преобразователей Изучение автономной системы управления Основные функции АСУТП Схемы подключения нормирующих преобразователей Исследование температурных режимов) Формирование и прием стандартных информационных сигналов	3,75
3.	Релейные устройства	Системы теплотехнического контроля промышленной	2,75

		<p>котельной установок.</p> <p>Автоматизация систем теплоснабжения</p> <p>Измерение технологических параметров</p> <p>Автоматизация гидравлического режима тепловой сети</p> <p>Автоматизация насосного оборудования в ЦТП</p> <p>Регулирование расхода теплоты в системах теплоснабжения.</p>	
4	Преобразователи частоты в системах автоматизации и управления	<p>Упрощенный метод подбора автоматических регуляторов и расчет их настроек</p> <p>Эффективность частотного управления</p> <p>Определение статических и динамических характеристик объекта управления</p> <p>Преобразователи частоты</p> <p>Частотный (векторный) алгоритм управления</p> <p>Функциональная и аппаратная диагностика, и защита работы ПЧВх</p> <p>Изучение первичных преобразователей и вторичных автоматических приборов, использование их в схемах измерения технологических параметров</p> <p>Логическая обработка сигналов ПЧВх</p>	2,75
5	Исполнительные механизмы	<p>ИМ. Общие сведения, классификация.</p> <p>Управление электрическими ИМ - исполнительными механизмами постоянной скорости</p> <p>Схемы управления ИМ - исполнительными механизмами</p> <p>Управление пневматическими ИМ - исполнительными механизмами</p> <p>Сравнительный анализ и применяемость электрических, пневматических и гидравлических ИМ</p>	0,87
6	Методы стандартизации и структура электротехнических средств автоматизации	<p>Унификация и агрегатирование</p> <p>Условные обозначения приборов ФСА – функциональных схем автоматизации</p> <p>Основные принципы построения ФСА</p> <p>Условные обозначения приборов и электротехнических устройств автоматизации</p>	0,87
7	Регулирующие устройства в системах управления	<p>Автоматические регуляторы</p> <p>Современные системы диспетчерского контроля и управления</p> <p>Интерфейсные устройства</p> <p>Дистанционные системы диспетчерского контроля и управления</p>	0,87

		технологическими параметрами	
8	Программируемые логические контроллеры	Программируемые контроллеры: назначение, классификация, структура Программирование промышленных контроллеров SCADA - системы: общая характеристика и основные требования Микропроцессорные регуляторы Разработка SCADA-системы: проектирование и внедрение	0,87
Итого по дисциплине			17

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/538>

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических работ.
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостояльному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению курсовых работ.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)

6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер п./п. Л.Р.	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
Л.Р.-№1.	Блок управления двухконтурной системой солнечного ГВС с принудительной циркуляцией	№317 «Энергосберегающих технологий в АПК»	Стенд - коллектор солнечный «Сокол» с двухканальным измерителем регулятором 2 TPM 1 (Овен)	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических естов: JT Editor, JT Run http://www.own.ru /Web-сайт компании «Овен» http://www.assucontrol.ru/
Л.Р.-№2	Анализ изменения удельного расхода электроэнергии и коэффициента рабочего времени	№317 «Энергосберегающих технологий в АПК»	Лабораторный комплекс - «Тепловой насос»	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических естов: JT Editor, JT Run http://www.kipis.ru/
Л.Р.-№3	Изучение автономной системы управления	№317 «Энергосберегающих технологий в АПК»	Стенд - автономная система электроснабжения	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических естов: JT Editor, JT Run http://www.assutp.ru/
Л.Р.-№4	Исследование температурных режимов	№130 «Теплотехника»	Экспериментальная установка с устройством контроля температуры УКТ-38 (Овен)	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических естов: JT Editor, JT Run

				http://www.a sutp.ru/
Л.Р.-№5	Оценка точности автоматических измерительных приборов	№130«Теплотехника»	Экспериментальная установка с двухканальным измерителем ТРМ 200(Овен) и интерфейсом RS -485.	http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен»
Л.Р.-№6	Расчет регулирующих органов и подбор исполнительных механизмов	№130«Теплотехника»	Экспериментальная установка с двухканальным измерителем ТРМ 200(Овен) и интерфейсом RS -485.	http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен»
Л.Р.-№7	Упрощенный метод подбора автоматических регуляторов и расчет их настроек	№130«Теплотехника»	Экспериментальная установка с двухканальным измерителем ТРМ 200(Овен) и интерфейсом RS -485.	http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен» http://www.kipis .ru/
Л.Р.-№8	Определение статических и динамических характеристик объекта управления	№130«Теплотехника»	Экспериментальная установка с двухканальным измерителем ТРМ 200(Овен) и интерфейсом RS -485.	http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен»
Л.Р.-№9	Изучение первичных преобразователей и вторичных автоматических приборов, использование их в схемах измерения технологических параметров	№130«Теплотехника»	Экспериментальная установка с двухканальным измерителем ТРМ 200(Овен) и интерфейсом RS -485.	http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен»
ПЗ - 1	Измерение температуры. Термоэлектрические преобразователи	№211 «Компьютерный класс»		Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен» http://datsys.stamet .ru/
ПЗ - 2	Измерение давления, уровня	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen. ru/ Web-сайт компании «Овен» http://datsys.stamet .ru/

ПЗ - 3	Основные функции АСУТП	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен» http://datsys.stamet.ru/
ПЗ - 4	Формирование и прием стандартных информационных сигналов	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен» http://datsys.stamet.ru/
ПЗ – 5	Релейные системы автоматического регулирования	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 6	Особенности динамики релейных систем автоматического регулирования	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ - 7	Частотный(векторный) алгоритм управления	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru

				ru/Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 8	Функциональная и аппаратная диагностика, и защита работы ПЧВх	№211 «Компьютерный класс»		Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 9	Логическая обработка сигналов ПЧВх	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ -10	Управление электрическими ИМ (исполнительными механизмами) постоянной скорости	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 11	Управление пневматическими ИМ (исполнительными механизмами)	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 12	Условные обозначения приборов ФСА (функциональных схем автоматизации)	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации,

				создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 13	Условные обозначения приборов и электротехнических устройств автоматизации	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 14	Дистанционные системы диспетчерского контроля и управления технологическими параметрами	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 15	Современные системы диспетчерского контроля и управления	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 16	Программирование промышленных контроллеров.	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»

ПЗ – 17	Микропроцессорные регуляторы	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»
ПЗ – 18	Разработка SCADA - системы: проектирование и внедрение	№211 «Компьютерный класс»	Компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть	Комплекс программ для организации, создания и проведения педагогических тестов: JT Editor, JT Run http://www.owen.ru /Web-сайт компании «Овен»

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и): _____

Л.Г. Нигматов