

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.14 ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль «Системы и средства автоматизации технологических
процессов»**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Б1.Б.14 Теория автоматического управления» является формирование у студентов комплекса знаний автоматического управления при выполнении проектно-конструкторских работ и в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.Б.14 Теория автоматического управления» относится к дисциплинам базовой части программы

Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1.

Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.14 Теория автоматического управления» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Физика	Электричество. Электромагнетизм.
Теоретические основы электротехники	Теория цепей постоянного тока. Теория электромагнитного поля

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Методы исследования операций	Все разделы

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-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	1 Этап основные положения теории управления; 2 Этап Основные положения теории автоматического управления	1 Этап - применять методы построения моделей 2 Этап применять методы построения моделей автоматического управления	1 Этап Принципами синтеза систем 2 Этап принципами синтеза систем и средств автоматизации и управления.
ПК-3 готовностью участвовать в	1 Этап принципы и методы построения	1 Этап применять принципы построения	1 Этап методами анализа систем и средств

составлении аналитических обзоров и научно- технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	моделей 2 Этап принципы и методы построения моделей систем автоматизации	ия моделей 2 Этап применять принципы построения моделей систем автоматического управления	2 Этап методами анализа систем и средств автоматизации и управления
ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	1 Этап преобразования моделей СУ, 2 Этап методы расчёта СУ по линейным и нелинейным и непрерывным и дискретным моделям при детерминированны х и случайных воздействиях;	1 Этап - применять методы анализа и синтеза 2 Этап - применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем и средств управления	1 Этап - принципами и методами анализа и синтеза систем задач 2 Этап - принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б.14 Теория автоматического управления» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа), 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)	34		34			
	<i>в т.ч. в интерактивной форме</i>			2			
3	Практические занятия (ПЗ)	16				16	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)		34		34		
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		29		29		
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		29		20		9
11	Промежуточная аттестация	4	32	4	32	2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен		зачет	
13	Всего	92	124	56	115	36	9

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 Основные понятия теории управления.	5	6	10				10		5	8	х	ПК-3 ОПК-7
1.1.	Тема 1 Классификация систем управления (СУ).	5	2	4				4		2	2	х	ПК-3 ОПК-7
1.2.	Тема 2 Поведение объектов и СУ; информация и принципы управления.	5	2	4				4		2	2	х	ПК-5 ОПК-7
1.3.	Тема 3 Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления.	5	2	2				2		1	2	х	ПК-3 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
2.	Раздел 2 Линейные непрерывные модели	5	4	8				8		5	7	х	ПК-5 ОПК-7
2.1.	Тема 4 Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	5	2	4				4		2,5	2,5	х	ПК-3 ОПК-7
2.2.	Тема 5 Модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.	5	2	4				4		2,5	2,5	х	ПК-5 ОПК-7
3	Раздел 3 Анализ основных свойств линейных СУ	5	4	8				8		5	7	х	ПК-3 ОПК-7
3.1.	Тема 6 Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.	5	2	4				4		2,5	2,5	х	ПК-5 ОПК-7
3.2	Тема 7 Качество переходных процессов в линейных СУ.	5	2	4				4		2,5	2,5	х	ПК-5 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
4.	Раздел 4 Анализ основных свойств линейных СУ.	5	4	8				8		5	7	х	ПК-5 ОПК-7
4.1	Тема 8 Задачи и методы синтеза линейных СУ.	5	2	4				4		2,5	2,5	х	ПК-5 ОПК-7
4.2	Тема 9 Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ.	5	2	4			2	4		2,5	2,5	х	ПК-3 ОПК-7
5.	Контактная работа	5	18					х				4	
6..	Самостоятельная работа	5		34				34		20	20	32	
7.	Объем дисциплины в семестре	5	18	34			2	34		20	20	50	х
8.	Раздел 5 Нелинейные модели СУ	6	10		10						5	х	ПК-3 ОПК-7
8.1	Тема 10 Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации	6	2		2						1	х	ПК-5 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
	нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости												
8.2	Тема 11 Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости;	6	2		2					1	1	x	ПК-5 ОПК-7
8.3	Тема 12 исследование периодических режимов методом гармонического баланса.	6	2		2					1	1	x	ПК-5 ОПК-7
8.4	Тема 13 Модели и характеристики случайных сигналов; прохождение случайных сигналов через линейные звенья;	6	2		2					1	1	x	ПК-5 ОПК-7
8.5	Тема 14 Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях.	6	2		2					1	1	x	ПК-3 ОПК-7
9.	Раздел 6 Линейные	6	8		8					4	4	x	ПК-3

№ 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
	стохастические модели СУ												ПК-5 ОПК-7
9.1	Тема 15 Задачи оптимального управления, критерии оптимальности.	6	2		2					1	1	x	ПК-3 ПК-5 ОПК-7
9.2	Тема 16. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.	6	2		2					1	1	x	ПК-3 ПК-5 ОПК-7
9.3	Тема 17 СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии.	6	2		2					1	1	x	ПК-3 ПК-5 ОПК-7
9.4	Тема 18 Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов; робастные системы и адаптивное	6	2							1	1	x	ПК-3 ПК-5 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
	управление.												
10.	Контактная работа	6	18		16							2	
11.	Самостоятельная работа	6								9	9		
12.	Объем дисциплины в семестре	6	18		16					9	9	2	
13.	Всего по дисциплине		36	34	16			34		29	29	38	

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Семестр 5		
Л-1	Классификация систем управления (СУ).	2
Л-2	Поведение объектов и СУ; информация и принципы управления	2
Л-3	Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления.	2
Л-4	Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	2
Л-5	Модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.	2
Л-6	Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости	2
Л-7	Качество переходных процессов в линейных СУ	2
Л-8	Задачи и методы синтеза линейных СУ	2
Л-9	Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ	2
Л-10	Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости	2
Семестр 6		
Л-11	Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости.	2
Л-12	Исследование периодических режимов методом гармонического баланса.	2
Л-13	Модели и характеристики случайных сигналов. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья	2
Л-14	Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях	2
Л-15	Задачи оптимального управления. Критерии оптимальности	2
Л-16	Методы теории оптимального управления	2
Л-17	Системы управления оптимальные по быстродействию, по расходу ресурсов и расходу энергии	2
Л-18	Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов	
Итого по дисциплине		36

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Исследование датчиков	2
ЛР-2	Поведение объектов и СУ; информация и принципы управления.	4
ЛР-3	Исследование реле	4
ЛР-4	Изучение сельсинных датчиков	4
ЛР-5	Изучение динамических звеньев	4
ЛР-6	Исследование операционных усилителей	4
ЛР-7	Исследование логических усилителей	4
ЛР-8	Исследование регистра	4
ЛР-9	Исследование двоичного счётчика и дешифратора	4
Итого по дисциплине		34

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Первый метод Ляпунова	2
ПЗ-2	Второй метод Ляпунова.	2
ПЗ-3	Частотный метод исследования абсолютной устойчивости	2
ПЗ-4	Критерий устойчивости Гурвица.	2
ПЗ-5	Критерий устойчивости Михайлова.	2
ПЗ-6	Критерий устойчивости Найквиста.	2
ПЗ-7	Динамическое программирование.	2
ПЗ-8	Исследование разомкнутой системы.	2
ПЗ-9	Исследование замкнутой системы.	2
Итого по дисциплине		18

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)(не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов

1. Основные этапы развития автоматики и теории автоматического управления. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии ТУ.
2. Перспективы дальнейшего развития и практического использования ТУ.
3. Понятие об автоматическом управлении.
4. Объект управления и управляемые координаты. Управляющие и возмущающие воздействия.
5. Принципы управления: управление по отклонению, управление по возмущению, комбинированное управление.
6. Законы автоматического управления.
7. Классификация САУ. Как изучается курс ТАУ в соответствии с классификацией?
8. Системы программного, следящего и стабилизирующего управления.
9. Статический режим работы САУ. Статические характеристики объектов управления и элементов САУ.
10. Линеаризация нелинейных статических характеристик.
11. Коэффициент усиления и статическая ошибка. Статические и астатические САУ.

12. Составление уравнений динамики элементов и САУ.
13. Линеаризация уравнений динамики.
14. Математические модели динамики САУ.
15. Модели в форме уравнений «вход-выход».
16. Модели в форме уравнений состояния.
17. Способы перехода от одной формы модели к другой и обратно.
18. Типовые внешние воздействия. Единичный ступенчатый сигнал. Единичный импульс. Гармоническое воздействие. Области использования типовых воздействий.
19. Методы расчета переходных характеристик.
20. Понятия о передаточной и частотной передаточной функциях.
21. Частотные характеристики САУ.
22. Временные характеристики САУ.
23. Типовые динамические звенья.
24. Передаточные функции соединений звеньев.
25. Структурные схемы САУ.
26. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой САУ по управлению и возмущению.
27. Преобразование многоконтурных систем в одноконтурные. ПФ одноконтурной САУ.
28. Графы САУ.
29. Характеристики многомерных САУ.
30. Основные понятия и определения устойчивости САУ.
31. Характеристическое уравнение и способы его получения.
32. Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения.
33. Устойчивость линеаризованной системы «в малом» и «в большом». Теоремы А.М. Ляпунова.
34. Признаки устойчивости и неустойчивости САУ.
35. Зачем применяются критерии устойчивости?
36. Алгебраические критерии устойчивости. Необходимое условие устойчивости.
37. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица, Ляпунова-Шипара .
38. Вычисление критического значения параметра системы с помощью критерия Гурвица.
39. Принцип аргумента.
40. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
41. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
42. Критерий Найквиста для астатических систем.
43. Логарифмический критерий устойчивости.
44. Запасы устойчивости по амплитуде и фазе. Методы их определения.
45. Устойчивость систем с запаздыванием.
46. Критическое время запаздывания.
47. Особенности анализа неустойчивости многосвязных систем.
48. Корневой годограф и $\sqrt{\cdot}$ -разбиение.
49. Понятие управляемости и наблюдаемости объекта; их физический смысл.
50. Управляемость по состоянию и по выходу.
51. Критерии полной управляемости и наблюдаемости Р.Калмана и Е.Гильберта, общие и канонические формы критериев.
52. Оценка управляемости и наблюдаемости объектов по их структурным схемам.
53. Понятие чувствительности САУ.
54. Функции чувствительности и уравнения чувствительности.
55. Модели чувствительности и оценка их управляемости.
56. Определение робастных систем.
57. Показатели качества процесса управления при ступенчатом воздействии: быстродействие, колебательность, перерегулирование, декремент затухания.
58. Статическая ошибка. Коэффициенты ошибок. Методы расчета.

59. Корневые методы оценки качества переходных процессов.
60. Интегральные оценки качества.
61. Оценка качества по частотным характеристикам.
62. Назначение коррекции САУ.
63. Методы повышения точности САУ: увеличение коэффициента усиления, повышение порядка астатизма. Влияние местных обратных связей на работу САУ. Жесткие, гибкие и смешанные обратные связи и их влияние на характеристики типовых звеньев.
64. Введение производных и интеграла в законе управления.
65. Определение параметров систем из условия минимума обобщенных интегральных оценок.
66. Обеспечение заданного качества переходных процессов методами модального управления.
67. «Стандартные» переходные характеристики и «стандартные» характеристические полиномы замкнутых САУ. Биноминальные полиномы Ньютона и полиномы Баттерворта.
68. Полиномы, минимизирующие интегральные оценки качества.
69. Полиномы, минимизирующие время переходных процессов.
70. Синтез модальных регуляторов для одномерных и многомерных объектов.
71. Определение и классификация нелинейных САУ.
72. Типовые нелинейные звенья, их характеристики и математические модели.
73. Задачи и особенности исследования нелинейных САУ.
74. Дифференциальные уравнения фазовой траектории.
75. Последовательное и параллельное соединение нелинейных звеньев.
76. Структурные схемы нелинейных САУ, их преобразование и приведение к расчетной схеме.
77. Особенности динамики нелинейных САУ.
78. Устойчивость «в малом», «в большом» и «в целом». Теоремы А.М. Ляпунова.
79. Фазовый портрет нелинейной САУ.
80. Метод гармонической линеаризации: математический аппарат и физические основы метода.
81. Исследование автоколебаний нелинейных САУ. Методы Л.С. Гольдфарба и Е.П. Попова; их сравнительная оценка и область использования.
82. Абсолютная устойчивость нелинейных САУ; критерий В.М. Попова.
83. Вынужденные колебания нелинейных САУ.
84. Задачи и способы коррекции нелинейных САУ.
85. Скользящие и оптимальные режимы в нелинейных САУ.
86. Вибрационная линеаризация.
87. Частотные методы синтеза линейных и нелинейных корректирующих устройств для нелинейных САУ.
88. Косвенная оценка качества переходных процессов нелинейных САУ по методу гармонической линеаризации.
89. Определение и классификация импульсных систем. Виды модуляции сигналов.
90. Цифровые системы. Элементы и узлы цифровых и импульсных систем.
91. Математические модели импульсных САУ. Разностные уравнения, передаточные и частотные функции импульсных САУ.
92. Методы исследования динамики импульсных и цифровых САУ.
93. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа, z-преобразовании и преобразовании; связь между указанными преобразованиями.
94. Критерии устойчивости для импульсных САУ.
95. Ошибки при типовых воздействиях. Коэффициенты ошибок и методы их вычисления.
96. Косвенные оценки качества по степени устойчивости и степени колебательности.
97. Интегральные оценки качества для импульсных систем.
98. Построение переходных процессов импульсных САУ.

99. Синтез цифровых САУ по заданным показателям качества.

100. Постановка задачи коррекции импульсных САУ

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.	Классификация систем управления (СУ).	Классификация систем управления	2
2.	Поведение объектов и СУ; информация и принципы управления.	Поведение объектов и СУ	2
3.	Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления.	Задачи теории управления.	1
4	Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	Модели вход-выход.	2,5
5	Модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.	Модели вход-состояние-выход	2,5
6	Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.	Устойчивость, инвариантность, чувствительность, управляемость и наблюдаемость	2,5
7	Качество переходных процессов в линейных СУ.	Качество переходных процессов в линейных СУ.	2,5
8	Задачи и методы синтеза линейных СУ.	Задачи и методы синтеза линейных СУ	2,5
9	Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ.	Линейные дискретные модели СУ:	2,5
10.	Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости	Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.	1
11.	Устойчивость положений равновесия: первый и второй	Устойчивость положений равновесия:	1

	методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости;	первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости.	
12.	исследование периодических режимов методом гармонического баланса.	Исследование периодических режимов методом гармонического баланса	1
13.	Модели и характеристики случайных сигналов; прохождение случайных сигналов через линейные звенья;	Прохождение случайных сигналов через линейные звенья	1
14.	Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях.	Анализ линейных стохастических систем.	1
15.	Задачи оптимального управления, критерии оптимальности.	Классическое вариационное исчисление, принцип максимума.	1
16.	Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.	Динамическое программирование	1
17.	СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии.	Оптимальные системы управления по расходу энергии	1
18.	Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов; робастные системы и адаптивное управление.	Оптимальные системы управления по расходу ресурсов	1
Итого по дисциплине			29

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1.Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2007. - 752
- 2.Евсюков В.Н. Основы теории автоматического управления: линейные системы: учебное пособие для студентов вузов/В.Н. Евсюков. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 561 с.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1.Драчёв, О. И. Основы расчёта и проектирования систем автоматического управления в машиностроении /О.И. Драчёв, Д.А. Расторгуев, А.А. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. - М.: ТНТ, 2009.

2. Кузьмин, А.В. Теория систем автоматического управления / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе. - М.: ТНТ, 2009.

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 проведению лабораторных работ на лабораторном стенде.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению рефератов;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.

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

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

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ*[#]

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Исследование датчиков		Стенд «Промавтоматика»	Магнитный усилитель, фотодиод,

		№509		термопара
ЛР-2	Исследование магнитного усилителя			Магнитный усилитель, фотодиод, термопара
ЛР-3	Исследование реле			Электромагнитное реле
ЛР-4	Изучение сельсинных датчиков			Электромагнитное реле
ЛР-5	Изучение динамических звеньев			Электромагнитное реле, динамические звенья
ЛР-6	Исследование операционных усилителей			Интегрирующий усилитель, дифференцирующий усилитель, переменный резистор
ЛР-7	Исследование логических усилителей			Логические элементы
ЛР-8	Исследование регистра			Двоичный сумматор
ЛР-9	Исследование двоичного счётчика и дешифратора			Параллельный регистр

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

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): _____

И.Д.Алямов