Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматического управления

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Квалификация выпускника
Техник-мехатроник - специалист по мобильной робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:47:57 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися основ теории автоматического управления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основ построения аналоговых систем управления;

– изучение основ построения дискретных систем управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Разработка и моделирование мехатронных систем;

– Математика;

– Электротехника и основы электроники;

– Техническая механика;

– Математика;

– Информатика;

– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Настройка и программирование мобильных роботов;

– Управление мобильными роботами и робототехническими системами;

– Проектирование и моделирование мобильных робототехнических комплексов;

– Мехатроника.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

– ПК 3.3.: Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 4.2.: Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

– ПК 4.3.: Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.3. ПК 3.3. ПК 4.2. ПК 4.3.	Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатроных систем Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа; Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами; Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам; Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов; Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата; Применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом; Умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота; Интегрирование любых типов приводов и датчиков.	Основы автоматического управления; Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; Методы отладки программ управления ПЛК; Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами; Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем; Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов; Особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом; Загрузка, установка и

		выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями; Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота; Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи; Основных методов проектирования мобильных роботов; Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование; Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок

		управления мобильным роботом; Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***82***	*82*
Лекции, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ.*	***52***	*52*

час.		
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***7***	*7*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Статика и динамика элементов систем автоматического управления;

Тема 1.1 Основные понятия и определения теории автоматического управления (Автоматическое регулирование. Автоматическое управление. Объект управления. Цель управления. Управляющее воздействие. Координаты объекта. Алгоритм функционирования. Автоматическое управляющее устройство. Типовые законы управления. Принципы классификации САУ. Управление по отклонению. Управление по возмущению. Комбинированное управление. Адаптивные и следящие САУ.);

Тема 1.2 Графическое изображение САУ (Функциональная схема. Структурная схема. Условные обозначения на структурных схемах. Элементы сравнения и их изображение);

Тема 1.3 Методы математического описания и характеристики линейных САУ. Типовые динамические звенья. (Дифференциальные уравнения звеньев системы. Линеаризация звеньев.Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Алгебраизация дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция. Единичная ступенчатая функция. Единичная импульсная функция. Переходная функция. Весовая функция. Комплексный коэффициент

усиления. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Амплитудно-частотная характеристика. Фазо-частотная характеристика. Вещественная частотная характеристика. Мнимая частотная характеристика. ЛАХ. ЛФХ. Диаграмма Боде. Пропорциональное безинерционное (масштабное) звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Инерционное (апериодическое) звено. Форсирующее звено. Колебательное звено. Консервативное звено. Звенья с запаздыванием.);

Тема 1.4 Передаточные функции соединений звеньев и систем (Последовательное соединение звеньев. Параллельное и встречно-параллельное соединения. Замыкание САУ. Положительные и отрицательные обратные связи. Правила преобразования структурных схем.Уравнение замыкания системы. Структура САУ относительно управляющего и возмущающего воздействий. Замкнутая САУ при приложении нескольких воздействий. Одноконтурные и многоконтурные САУ);

Раздел 2 Линейные автоматические системы управления;

Тема 2.1 Устойчивость систем автоматического управления (Понятие устойчивости САУ и его интерпретация. Корневой критерий устойчивости. Критерий СТодолы. Критерий Рауса. Критерий Гурвица. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Суждение об устойчивости по амплитудным и фазовым характеристикам);

Тема 2.2 Качество систем автоматического управления (Понятие о качестве управления. Показатели качества переходного процесса. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные оценки качества.);

Тема 2.3 Коррекция линейных систем автоматического управления (Последовательные корректирующие звенья, их синтез. Параллельные корректирующие звенья, их синтез. Структурно-параметрический синтез САУ. Оптимумы.);

Раздел 3 Дискретные САУ;

Тема 3.1 Основные понятия и определения дискретных САУ (Импульсные и дискретные элементы САУ. Решетчатые функции и разностные уравнения. D- и z-преобразования. Билинейное преобразование.);

Тема 3.2 Анализ дискретных САУ (Частотные характеристики цифровых САУ. Дискретное преобразование Фурье. Теорема Котельникова. Временные характеристики цифровых САУ. Устойчивость цифровых систем. Цифровые регуляторы и фильтры.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Тема 1.2.	Основные понятия теории управления. Принципы регулирования.	2	
Тема 1.3.	Понятие о передаточной функции. Частотные и временные характеристики систем.	2	
Тема 1.4.	Типовые динамические звенья	4	
Тема 2.1.	Устойчивость систем автоматического управления. Критерии устойчивости	2	
Тема 2.2.	Показатели и критерии качества управления	2	
Тема 3.1.	Математическое описание дискретных САУ	2	
Тема 3.2.	Анализ дискретных САУ	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.3.	Дифференциальные уравнения и передаточные функции звеньев САУ	6	
Тема 1.3.	Линеаризация САУ	4	
Тема 1.3.	Типовые динамические звенья САУ	4	
Тема 1.3.	Логарифмические частотные характеристики звеньев и систем	8	
Тема 1.4.	Составление и преобразования структурных схем САУ	4	
Тема 2.1.	Устойчивость систем автоматического управления	6	
Тема 3.1.	Составление и преобразование разностных уравнений	4	
Тема 3.1.	D- и z-преобразования. Работа с z-передаточными функциями.	8	
Тема 3.2.	Расчет цифрового регулятора	8	

Итого:	**52**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	2	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала;	3	

	3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.		
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**14**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. – URL: https://urait.ru/bcode/457154 (дата обращения: 14.04.2023);

2 Гапоненко, А. Л. Теория управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Гапоненко, М. В. Савельева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 336 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11662-5. – URL: https://urait.ru/bcode/457127 (дата обращения: 14.04.2023).

б) дополнительная литература:

1 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. – URL: https://urait.ru/bcode/454205 (дата обращения: 14.04.2023);

2 Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10345-8. – URL: https://urait.ru/bcode/456585 (дата обращения: 14.04.2023).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-

Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Mathcad;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения практических занятий предусмотрены учебный кабинет «Компьютерный класс» и лаборатория «Моделирования», оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Основы автоматического управления»

по направлению подготовки (специальности)
15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися основ теории автоматического управления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основ построения аналоговых систем управления;
– изучение основ построения дискретных систем управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Разработка и моделирование мехатронных систем;
– Математика;
– Электротехника и основы электроники;
– Техническая механика;
– Математика;
– Информатика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Настройка и программирование мобильных роботов;
– Управление мобильными роботами и робототехническими системами;
– Проектирование и моделирование мобильных робототехнических комплексов;
– Мехатроника.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

– ПК 3.3.: Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 4.2.: Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

– ПК 4.3.: Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.3. ПК 3.3. ПК 4.2. ПК 4.3.	Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатроных систем Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа; Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами; Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам; Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов; Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата; Применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом; Умение по наладке и сдаче в	Основы автоматического управления; Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; Методы отладки программ управления ПЛК; Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами; Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем; Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов; Особенности управления мобильными

	эксплуатацию мобильного робота; Интегрирование любых типов приводов и датчиков.	роботами, устройство управления роботом; Загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями; Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота; Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи; Основных методов проектирования мобильных роботов; Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя

		предложенное оборудование; Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом; Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***82***	*82*
Лекции, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***52***	*52*
в форме	***0***	*0*

практической подготовки		
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***7***	*7*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Статика и динамика элементов систем автоматического управления;

Тема 1.1 Основные понятия и определения теории автоматического управления (Автоматическое регулирование. Автоматическое управление. Объект управления. Цель управления. Управляющее воздействие. Координаты объекта. Алгоритм функционирования. Автоматическое управляющее устройство. Типовые законы управления. Принципы классификации САУ. Управление по отклонению. Управление по возмущению. Комбинированное управление. Адаптивные и следящие САУ.);

Тема 1.2 Графическое изображение САУ (Функциональная схема. Структурная схема. Условные обозначения на структурных схемах. Элементы сравнения и их изображение);

Тема 1.3 Методы математического описания и характеристики линейных САУ. Типовые динамические звенья. (Дифференциальные уравнения звеньев системы. Линеаризация звеньев.Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Алгебраизация дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция. Единичная ступенчатая функция. Единичная импульсная функция. Переходная функция. Весовая функция. Комплексный коэффициент

усиления. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Амплитудно-частотная характеристика. Фазо-частотная характеристика. Вещественная частотная характеристика. Мнимая частотная характеристика. ЛАХ. ЛФХ. Диаграмма Боде. Пропорциональное безинерционное (масштабное) звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Инерционное (апериодическое) звено. Форсирующее звено. Колебательное звено. Консервативное звено. Звенья с запаздыванием.);

Тема 1.4 Передаточные функции соединений звеньев и систем (Последовательное соединение звеньев. Параллельное и встречно-параллельное соединения. Замыкание САУ. Положительные и отрицательные обратные связи. Правила преобразования структурных схем.Уравнение замыкания системы. Структура САУ относительно управляющего и возмущающего воздействий. Замкнутая САУ при приложении нескольких воздействий. Одноконтурные и многоконтурные САУ);

Раздел 2 Линейные автоматические системы управления;

Тема 2.1 Устойчивость систем автоматического управления (Понятие устойчивости САУ и его интерпретация. Корневой критерий устойчивости. Критерий СТодолы. Критерий Рауса. Критерий Гурвица. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Суждение об устойчивости по амплитудным и фазовым характеристикам);

Тема 2.2 Качество систем автоматического управления (Понятие о качестве управления. Показатели качества переходного процесса. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные оценки качества.);

Тема 2.3 Коррекция линейных систем автоматического управления (Последовательные корректирующие звенья, их синтез. Параллельные корректирующие звенья, их синтез. Структурно-параметрический синтез САУ. Оптимумы.);

Раздел 3 Дискретные САУ;

Тема 3.1 Основные понятия и определения дискретных САУ (Импульсные и дискретные элементы САУ. Решетчатые функции и разностные уравнения. D- и z-преобразования. Билинейное преобразование.);

Тема 3.2 Анализ дискретных САУ (Частотные характеристики цифровых САУ. Дискретное преобразование Фурье. Теорема Котельникова. Временные характеристики цифровых САУ. Устойчивость цифровых систем. Цифровые регуляторы и фильтры.).

6 Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).