

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Б1.В.12 «Основы теории управления»

Индекс	Наименование	Семестр 5										Итого за курс									
		Контроль	Академических часов								з.е.	Контроль	Академических часов								з.е.
			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КР	СР	Контроль			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КР	СР	Контроль	
Б1.В.12	Основы теории управления	ЗаО РГР	144	54	28	12	14		81	9	4	ЗаО РГР	144	54	28	12	14		81	9	4

Формируемые компетенции: ПК-2

Содержание дисциплины

лекционные занятия 14 шт. по 2 часа:

Тема 1. Основные понятия и элементы теории управления техническими объектами. Статика систем управления.

Лекция 1.1. Понятие управления, цели управления, объекты управления. Классификация систем управления, элементы систем управления, информация и принципы управления, примеры объектов и систем управления. Структурная схема типовой САУ. Виды регулирования (2 часа).

Лекция 1.2. Статическая характеристика типового звена САУ. Статический коэффициент передачи. Понятие статизма регулирования. Методы расчета САУ в установившемся режиме по заданной точности регулирования. Расчет статической и астатической систем регулирования напряжения генератора постоянного тока. Преобразование Лапласа (2 часа).

Тема 2. Математический аппарат исследования САУ. Типовые звенья САУ.

Лекция 1.3. Передаточная функция САУ. Пример нахождения передаточной функции для пассивного RC-контура. Переходная функция

САУ. Пример нахождения $h(t)$ для звена с $W(p)=K/(1+pT)$ (2 часа).

Лекция 1.4. Структурная схема САУ. Последовательное, параллельное согласное и параллельное встречное соединения звеньев. Правила переноса звеньев по и против направления ветвления схемы. Правила переноса узлов и сумматоров (2 часа).

Лекция 1.5. Комплексный коэффициент передачи. Годограф комплексного коэффициента передачи. Частотные характеристики САУ. Примеры построения АХЧ и ФЧХ для инерционного звена. Логарифмические частотные характеристики. Общие правила построения асимптотических ЛАЧХ. Понятие минимально-фазовых систем. Теорема Боде (2 часа).

Лекция 1.6. Типовые звенья САУ. Пропорциональное, идеальное интегрирующее и дифференцирующее звенья. Реальное дифференцирующее звено. Устойчивое инерционное звено. Методы определения постоянной времени инерционного звена. Звено запаздывания (2 часа).

Тема 3. Устойчивость линейных систем управления.

Лекция 1.7. Понятие устойчивости САУ. Необходимое и достаточное условия устойчивости САУ. Необходимое условие устойчивости. Анализ устойчивости систем 1-го, и 2-го порядков. Критерий Гурвица.

Лекция 1.8. Анализ устойчивости системы 3-го порядка. Нахождение $K_{рпред}$ для статической системы 3-го порядка. Расчет $K_{рпред}$ для астатической системы 3-го порядка. Методы изменения постоянной времени инерционного звена. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста для систем устойчивых в разомкнутом состоянии. Критерий Найквиста для систем неустойчивых в разомкнутом состоянии (2 часа).

Лекция 1.9. Критерий Найквиста для систем, нейтральных в разомкнутом состоянии. Анализ устойчивости САУ с запаздыванием. Практический критерий Найквиста. Критерий Найквиста для логарифмических частотных характеристик. Понятие запаса устойчивости. Определение запаса устойчивости по амплитуде и фазе по годографу разомкнутой системы. Определение запасов устойчивости по логарифмическим характеристикам САУ (2 часа).

Тема 4. Качество процессов управления.

Лекция 1.10. Показатели качества регулирования. Точные и косвенные методы оценки качества регулирования. Частотные методы оценки качества регулирования. Точность регулирования. Статическая ошибка регулирования. Кинетическая ошибка регулирования. Динамическая ошибка регулирования (2 часа)

Лекция 1.11. Определение показателей качества по кривой переходного процесса. Оценка качества регулирования САУ по ЛАЧХ. Оценка качества переходного процесса по показателю колебательности (2 часа).

Тема 5 Синтез систем управления.

Лекция 1.12. Задачи и методы синтеза линейных САУ. Корректирующие устройства. Синтез САУ по ЛАЧХ. Формирование желаемой ЛАЧХ. Синтез последовательного стабилизирующего устройства по ЛАЧХ. Синтез параллельного стабилизирующего устройства по ЛАЧХ (2 часа).

Тема 6. Нелинейные системы автоматического управления.

Лекция 1.13. Нелинейные модели систем управления. Методы линеаризации нелинейных моделей. Типовые нелинейности (2 часа).

Тема 7. Дискретные системы автоматического управления.

Лекция 1.14. Классификация дискретных СУ. Цифровые системы управления. Изображения дискретных сигналов. Особенности математического описания цифровых систем управления. Передаточная функция импульсной системы (2 часа).

Лабораторные работы 3 шт. по 4 часа:

Лабораторная работа 2.1. Статические характеристики элементов линейных систем автоматического регулирования.

Работа выполняется фронтальным методом одновременно на шести стендах. Требуется снять статические характеристики звеньев входящих, в состав реализуемых на стенде САУ. По полученным данным необходимо рассчитать статические коэффициенты передачи каждого звена и всей системы в целом (4 часа).

Лабораторная работа 2.2. Статические характеристики систем автоматического регулирования.

Работа выполняется фронтальным методом одновременно на шести стендах. Требуется снять статические характеристики по управлению разомкнутых и замкнутых систем регулирования скорости вращения вала двигателя и напряжения генератора постоянного тока. По полученным данным необходимо рассчитать коэффициенты передачи разомкнутых и замкнутых структур (4 часа).

Лабораторная работа 2.3. Динамические характеристики элементов САУ.

Работа выполняется фронтальным методом одновременно на шести стендах. Необходимо определить с помощью осциллографа постоянные времени динамических звеньев, входящих в состав исследуемых САУ, а также снять амплитудно-частотную характеристику одного из звеньев системы (4 часа).

Практические занятия: 7 шт. по 2 часа

Практическое занятие 3.1. Методы получения дифференциальных уравнений САУ.

Задание 1. Дана функциональная схема системы стабилизации напряжения постоянного тока. Заданы дифференциальные уравнения, описывающие каждый из узлов системы. Требуется составить дифференциальное уравнение для переменных вход-выход.

Задание 2. Дана функциональная схема системы стабилизации скорости вращения вала двигателя. Заданы дифференциальные уравнения, описывающие каждый из узлов системы. Требуется составить дифференциальное уравнение для переменных вход-выход (2 часа).

Практическое занятие 3.2. Преобразования Лапласа.

Даны принципиальные схемы отдельных узлов САУ (RC- и RL-цепочки). Требуется: составить дифференциальное уравнение для переменных вход-выход; используя преобразование Лапласа, перейти к операторной форме; используя комплексные значения элементов принципиальной схемы, составить уравнение движения в операторной форме (2 часа).

Практическое занятие 3.3. Структурные преобразования САУ.

Задание 1. Заданы различные типовые соединения звеньев САУ в виде структурных схем (последовательное, параллельное согласное и параллельное встречное). Требуется в операторной форме установить связь между входным и выходным сигналами.

Задание 2. Задана структурная схема системы управления с местными обратными связями. Требуется, используя правила преобразования структурных схем, установить в операторной форме связь между переменными «вход-выход» (2 часа).

Практическое занятие 3.4. Устойчивость САУ. Критерий Гурвица. Анализ устойчивости систем третьего порядка.

Задана структурная схема статической и астатической систем третьего порядка. Требуется: составить характеристическое уравнение замкнутой САУ и проверить необходимое условие устойчивости; используя критерий Гурвица, оценить устойчивость заданных систем; рассчитать $K_{рпред}$ для заданных систем (2 часа).

Практическое занятие 3.5. Частотные критерии устойчивости САУ.

Задание 1. Дана структурная схема САУ с заданными параметрами звеньев. Требуется оценить устойчивость заданной САУ с использованием критериев Михайлова и Найквиста.

Задание 2. Дана структурная схема САУ с заданными параметрами звеньев. Требуется построить асимптотическую ЛАХЧ, ЛФЧХ и оценить устойчивость заданной САУ.

Задание 3. Дан годограф разомкнутой САУ (статической и астатической). Требуется оценить устойчивость данной системы, используя практический критерий Найквиста (2 часа).

Практическое занятие 3.6. Качество систем управления.

Задание 1. Дана структурная схема САУ (статической и астатической). Требуется найти статическую, кинетическую и динамическую ошибки управления.

Задание 2. Дана структурная схема САУ с заданными параметрами звеньев. Требуется построить ЛАЧХ, ЛФЧХ и оценить качество заданной САУ (2 часа).

Практическое занятие 3.7. Итоговая контрольная работа по линейным системам автоматического регулирования (2 часа)

Расчетно-графическая работа

Определение динамических параметров линейных систем.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2018

Образовательный стандарт № 929 от 19.09.2017