

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

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	<b>180</b>	50	18	16	16		121	9	5	ЗаО РГР	<b>180</b>	50	18	16	16		121	9	5

Формируемые компетенции: ПК-2

### Содержание дисциплины

Лекционные занятия 9 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 (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. Логарифмические частотные характеристики. Типовые звенья САУ (2 часа).

Тема 3. Устойчивость линейных систем управления.

Лекция 1.6. Понятие устойчивости САУ. Необходимое и достаточное условия устойчивости САУ. Критерий Гурвица (2 часа).

Лекция 1.7. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста (2 часа).

Тема 4. Качество процессов управления.

Лекция 1.8. Понятие запаса устойчивости. Определение запаса устойчивости по амплитуде и фазе по годографу разомкнутой системы. Определение запасов устойчивости по логарифмическим характеристикам САУ. Показатели качества управления. Точность управления (2 часа)

Тема 5. Нелинейные и дискретные системы автоматического управления.

Лекция 1.9. Нелинейные модели систем управления. Методы линеаризации нелинейных моделей. Типовые нелинейности. Классификация дискретных СУ. Цифровые системы управления. Особенности математического описания цифровых систем управления (2 часа).

Лабораторные работы 4 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. Оценка динамических параметров системы по временным характеристикам (4 часа)

Лабораторная работа 2.4. Оценка динамических параметров системы по частотным характеристикам (4 часа).

Практические занятия: 8 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  $K_{пред}$  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. Запасы устойчивости.

Задание 1. Задан годограф Найквиста. Требуется определить запасы устойчивости системы.

Задание 2. Заданы ЛЧХ. Требуется определить запасы устойчивости (2 часа).

Практическое занятие 3.7. 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 ЛАХЧ, ЛФЧХ и оценить качество заданной САУ (2 часа).

Практическое занятие 3.8. Итоговая контрольная работа по линейным системам автоматического регулирования (2 часа)

Расчетно-графическая работа  
Определение динамических параметров линейных систем.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023  
Образовательный стандарт № 929 от 19.09.2017