

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 25.06.2025 12:55:08
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Форма оценочного материала для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Основы теории управления

Код, направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Информатики и вычислительной техники
Выпускающая кафедра	Информатики и вычислительной техники

Типовые задания для контрольной работы:

1. Создать TF объекта в соответствии с заданным вариантом.
2. Составить дифференциальное уравнение, определяющее функционирование САУ.
3. Определить полюса передаточной функции $s_j^*(j=\overline{1,n})$ с использованием команды *roots* или *pole*. Сделать вывод об устойчивости САУ на основании значений полюсов.
4. Определить нули передаточной функции $s_j^0(j=\overline{1,n})$ с использованием команды *roots* или *zero* и сделать вывод о состоянии системы.
5. Используя *LTI viewer* или соответствующие команды (табл.), получить динамические характеристики: переходную функцию $h(t)$, импульсно-переходную функцию $w(t)$ и сделать вывод о поведении системы в переходном режиме.
6. Получить частотные характеристики: диаграмму Боде, частотный годограф Найквиста.
7. По частотным характеристикам определить запасы устойчивости по модулю ΔL и по фазе $\Delta \varphi$.
8. Определить максимальное значение амплитудно-частотной характеристики и резонансную частоту.
9. Определить полосу пропускания.
10. На основании анализа частотного годографа Найквиста сделать вывод об устойчивости САУ.
11. На основании алгебраического критерия Рауса – Гурвица рассчитать предельное значение K , при котором система теряет устойчивость.

Варианты заданий

Таблица

№	Вид передаточной функции	№	Коэффициенты полиномов						
			b_0	b_1	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
1	$W(s) = \frac{b_0 s + b_1}{a_0 s^4 + a_1 s^3 + a_2 s^2 + a_3 s + a_4}$	1	4	3	1	2	3	0	6
		2	2	6	4	0	1	5	8
		3	2	3	5	2	0	2	4
		4	4	2	3	4	5	3	1
		5	3	1	2	2	3	2	5
			b_0	b_1	b_2	a_0	a_1	a_2	a_3
2	$W(s) = \frac{b_0 s^2 + b_1 s + b_2}{a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3}$	6	9	3	2	4	2	3	0
		7	8	1	3	4	-6	4	0

		8	4	6	-2	5	5	0	0
		9	6	8	-7	0	-6	3	0
		10	2	1	-3	-1	4	7	0
			b_0	b_1	b_2	a_0	a_1	a_3	a_4
3	$W(s) = \frac{b_0 s^2 + b_1 s + b_2}{a_0 s^4 + a_1 s^3 + a_2 s + a_3}$	11	1	2	8	-3	7	7	3
		12	5	2	3	8	1	-1	2
		13	-7	1	2	0	5	2	1
		14	-6	4	4	1	0	6	1
		15	2	2	-1	5	3	0	2
			b_0	b_2	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
4	$W(s) = \frac{b_0 s^2 + b_2}{a_0 s^4 + a_1 s^3 + a_2 s^2 + a_3 s + a_4}$	16	1	5	4	3	7	9	1
		17	7	6	0	5	8	2	2
		18	2	8	2	0	4	3	3
		19	7	-1	6	9	0	4	2
			b_0	b_1	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
5	$W(s) = \frac{b_0 s^3 + b_1 s^2}{a_0 s^4 + a_1 s^3 + a_2 s^2 + a_3 s + a_4}$	20	1	5	4	3	7	9	1
		21	7	-6	0	5	8	2	2
		22	2	8	-2	0	4	3	3
		23	7	-1	6	9	1	4	2
		24	3	7	4	4	5	0	1

Примечание. Ваш вариант состоит из двух цифр: первая – номер передаточной функции, вторая – номер набора значений коэффициентов.

Типовые вопросы к экзамену:

- Основные понятия, определения и терминология процессов управления: производственный процесс, технологический процесс, рабочие операции, операции управления, механизация, автоматизация, автоматическое устройство, объект, система, состояние системы, связь, модель, равновесие, устойчивость.
- Классификация систем управления: по виду отображаемого объекта, по виду научного направления, по виду формализованного аппарата представления, по типу целеустремленности, по степени организованности, по структуре.
- Методы описания систем управления: качественные, количественные, кибернетические.
- Понятие управления: управление, объект управления, управляющий орган, процесс управления, система управления как совокупность объектов, САУ, АСУ.
- Этапы управления: формирование целей управления, определение объекта, структурный синтез моделей, идентификация модели, планирование эксперимента, синтез управления, реализация управления, коррекция (адаптация).
- Общая характеристика структуры систем управления. Классификация структуры систем управления: по принципам управления и подчиненности, в зависимости от постоянства числа элементов и связей, по принципам разбиения элементов, по выполняемым функциям и целевому назначению, по организационному принципу, по числу уровней иерархии.
- Принципиальная схема функционирования САУ. Функциональная схема САУ. Алгоритм функционирования устройства. Алгоритм управления. Управляемая величина. Управление. Регулирование. Техническое проектирование. Процесс синтеза системы управления Пример синтеза: управление скоростью вращения диска. Пример синтеза: управление введением инсулина.
- Принципы управления: по отклонению, по возмущению, комбинированный.
- Классификация САУ: стационарные и нестационарные, линейные и нелинейные, непрерывного и дискретного действия, с заданным качеством, оптимальные и обыкновенные.
- Математические модели систем. Дифференциальные уравнения физических систем. Дифференциальное уравнение механической системы. Дифференциальное уравнение электрической системы.
- Режимы функционирования САУ: стационарный (статический и динамический, детерминированный и стохастический) и переходный. Основные задачи теории управления.
- Линеаризация уравнений физических систем. Условия гомогенности и суперпозиции. Пример – модель маятника.

11. Описание системы управления через передаточные функции. Преобразования Лапласа. Оригинал и изображение. Оператор Лапласа. Оператор дифференцирования, оператор интегрирования. Передаточная функция. Полюсы и нули передаточной функции.

12. Получение передаточной функции системы по передаточным функциям звеньев: последовательно соединенные звенья, параллельно соединенные звенья, звенья, охваченные отрицательной и положительной обратной связью, анализ многоконтурных САУ, графическое построение результирующих статических характеристик.

15. Временные характеристики и функции. Типовые входные воздействия: единичное и импульсное. Временная переходная характеристика. Импульсная переходная характеристика.

16. Частотные характеристики: АФЧХ, годограф, ВЧХ, АЧХ, ФЧХ. Построение частотных характеристик в логарифмических координатах. Децибел, декада. Частота среза. Сопрягающая частота. Постоянная времени. Полоса пропускания. Резонансная частота. Понятие запаса устойчивости: запас устойчивости по модулю, запас устойчивости по фазе.

17. Типовые динамические звенья и их характеристики: дифференциальное уравнение, передаточная функция, комплексная передаточная функция (или комплексный коэффициент усиления), переходные характеристики, частотные характеристики, годограф. Пропорциональное звено. Идеальное интегрирующее звено (астатическое). Инерционное звено I порядка. Идеальное дифференцирующее звено. Реальное дифференцирующее звено. Реальное интегрирующее звено. Инерционное звено II порядка (апериодическое, колебательное). Звено с постоянным запаздыванием. Форсирующее (идеальное) звено.

18. Математический признак устойчивости САУ. Определение характеристического полинома. Первая теорема Ляпунова.

19. Критерии оценки устойчивости линейных САУ: критерий Гурвица, условия устойчивости для характеристических полиномов первого, второго, третьего и четвертого порядков, критерий Рауса, критерий Михайлова, критерий Найквиста, физическое толкование критерия Найквиста, понятие запаса устойчивости.

20. Исследование влияния параметров линейных систем САУ на их устойчивость: постановка задачи, метод корневого годографа, алгоритм построения корневого годографа. Диаграмма Вишнеградского, связь диаграммы с расположением корней и видом переходного процесса. Построение областей устойчивости с помощью D – разбиения,

21. Оценка качества управления в переходном режиме: показатели качества (абсолютная величина отклонения, относительная величина отклонения, статизм), время переходного процесса, перерегулирование, оценка быстродействия, время нарастания, время максимума, время минимума, влияние демпфирования.

22. Критерии качества переходного процесса: частотные (по ВЧХ, колебательность переходной характеристики, показатель колебательности, связь колебательности со статизмом), корневые критерии качества.

23. Синтез систем (подходы к синтезу, схемы последовательной коррекции, коррекция с опережением по фазе, коррекция с отставанием по фазе, синтез корректирующего устройства с опережением по фазе с помощью корневого годографа, коррекция с помощью дополнительных обратных связей).