

Вопросы для подготовки к экзамену по курсу «Основы теории управления»

1. Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ): управление, автоматическое управление, объект управления, цель управления, система управления. Блок-схема системы автоматического управления (САУ). Типы воздействий и объектов управления.
2. Функциональная схема САУ и ее элементы.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Принципы автоматического управления: по возмущению, по отклонению, комбинированный. Суть каждого принципа. Преимущества и недостатки принципа регулирования по возмущению.
5. Принципы автоматического управления: по возмущению, по отклонению, комбинированный. Преимущества и недостатки принципов регулирования по отклонению и комбинированного.
6. Типовые законы управления, их достоинства и недостатки.
7. Система стабилизации скорости вращения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением (Упрощенная схема, уравнения и принцип работы системы. Статические характеристики двигателя. Статическая ошибка системы от возмущающего воздействия).
8. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Изображения по Лапласу часто используемых в ТАУ функций. Преобразование Фурье и его физический смысл.
9. Основные свойства преобразования Лапласа.
10. Математические модели (ММ) систем автоматического управления. Типы моделей. Принцип суперпозиции в линейных системах. Линеаризация нелинейных ММ.
11. Формы представления ММ систем: модель «вход-выход» и модель в форме уравнений состояния. Связь между указанными формами представления моделей.
12. Пример составления математической модели в форме уравнений состояния для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и якорным управлением.
13. Понятие динамического звена. Дифференциальные уравнения типовых динамических звеньев.
14. Характеристики динамических звеньев (систем): уравнения динамики, уравнения статики, передаточная функция, переходная функция, весовая функция. Связь между указанными характеристиками.
15. Частотные характеристики динамических звеньев (систем): комплексный коэффициент усиления, вещественная частотная характеристика (ВЧХ), мнимая частотная характеристика (МЧХ), амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазочастотная характеристика (ФЧХ), логарифмические АЧХ и ФЧХ (ЛАЧХ и ЛФЧХ), амплитудно-фазовая характеристика (АФХ или годограф). Физический смысл АЧХ и ФЧХ. Связь между комплексным коэффициентом усиления звена и его передаточной функцией (с выводом).
16. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, временные и частотные характеристики инерционного звена.
17. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, временные и частотные характеристики интегрирующего звена.
18. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, временные и частотные характеристики колебательного звена.
19. Минимально- и неминимально-фазовые звенья (системы). Соотношение Боде.
20. Неустойчивые звенья. Квазиинерционное звено, его временные и частотные характеристики.
21. Звенья с распределенными параметрами: иррациональные и трансцендентные. Полуинтегрирующее звено, его временные и частотные характеристики.
22. Звенья с распределенными параметрами: иррациональные и трансцендентные. Звено чистого запаздывания, его временные и частотные характеристики.
23. Структурная схема САУ и ее элементы. Способы соединения звеньев в САУ.
24. Соединение звеньев САУ в цепь обратной связи: виды обратных связей, соотношения между передаточными функциями для разомкнутых и замкнутых систем. Передаточные функции системы по управляющему и возмущающему воздействиям. Передаточная функция ошибки по управляющему воздействию.
25. Правила преобразования структурных схем.
26. Методика составления структурной схемы (на примере электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением).

27. Понятие устойчивости САУ (по входному воздействию и по начальным условиям). Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ. Вывод необходимого и достаточного условия устойчивости линейной САУ по входному воздействию.
28. Понятие устойчивости САУ (по входному воздействию и по начальным условиям). Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ. Вывод необходимого и достаточного условия устойчивости линейной САУ по начальным условиям.
29. Постановка задачи исследования устойчивости САУ. Необходимое условие устойчивости.
30. Алгебраические критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Гурвица. Условия устойчивости по критерию Гурвица систем 1-го, 2-го и 3-го порядков.
31. Алгебраические критерии устойчивости линейной САУ. Пример нахождения предельного коэффициента усиления с помощью критерия Гурвица.
32. Алгебраические критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Лъенара-Шипара.
33. Алгебраические критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Рауса.
34. Частотные критерии устойчивости линейной САУ. Принцип аргумента.
35. Частотные критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Михайлова.
36. Частотные критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Найквиста для случая устойчивой разомкнутой системы.
37. Частотные критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Найквиста для случая неустойчивой разомкнутой системы.
38. Частотные критерии устойчивости линейной САУ. Критерий Найквиста для случая нейтрально-устойчивой разомкнутой системы.
39. Частотные критерии устойчивости линейной САУ. Общая формулировка критерия Найквиста для случаев устойчивой, неустойчивой и нейтрально-устойчивой разомкнутой системы.
40. Запасы устойчивости по амплитуде и по фазе.
41. Структурно-неустойчивые системы.
42. Показатели качества линейных непрерывных САУ в установившемся режиме: статическая, кинетическая и динамическая ошибки (определения). Нахождение статической ошибки для статической и астатической систем.
43. Показатели качества линейных непрерывных САУ в установившемся режиме: статическая, кинетическая и динамическая ошибки (определения). Нахождение кинетической ошибки для статической и астатической систем.
44. Показатели качества линейных непрерывных САУ в установившемся режиме: статическая, кинетическая и динамическая ошибки (определения). Нахождение динамической ошибки.
45. Показатели качества линейных непрерывных САУ в переходном режиме. Прямые показатели качества.
46. Показатели качества линейных непрерывных САУ в переходном режиме. Косвенные показатели качества (перечислить виды). Корневые показатели качества.
47. Показатели качества линейных непрерывных САУ в переходном режиме. Косвенные показатели качества (перечислить виды). Частотные показатели качества, определяемые по АЧХ замкнутой системы.
48. Показатели качества линейных непрерывных САУ в переходном режиме. Косвенные показатели качества (перечислить виды). Частотные показатели качества, определяемые по логарифмическим частотным характеристикам и АФХ разомкнутой системы. Критерий качества переходного процесса в замкнутой системе по частотным характеристикам разомкнутой системы.
49. Показатели качества линейных непрерывных САУ в переходном режиме. Косвенные показатели качества (перечислить виды). Оценка качества регулирования по вещественной частотной характеристике (ВЧХ) замкнутой системы. Способы определения переходной функции по ВЧХ. Соотношения между переходной функцией и ВЧХ.
50. Постановка задачи синтеза линейных САУ.
51. Синтез корректирующего устройства методом ЛАЧХ. Этапы синтеза.
52. Синтез корректирующего устройства методом ЛАЧХ. Правила построения желаемой ЛАЧХ скорректированной системы.

53. Синтез корректирующего устройства методом ЛАЧХ. Определение передаточной функции корректирующего устройства при трех видах коррекции: последовательной, параллельной и коррекции с помощью обратной связи.

Лектор – ст. преподаватель кафедры УиИ Е. Ю. Сидорова.