

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы теории управления», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 24, второй вопрос из диапазона вопросов с 25 по 49, задача. Список вопросов и список задач приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет АВТФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Основы теории управления»

1. Реальное дифференцирующее звено. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.

2. Следящие системы.

3. Задача:

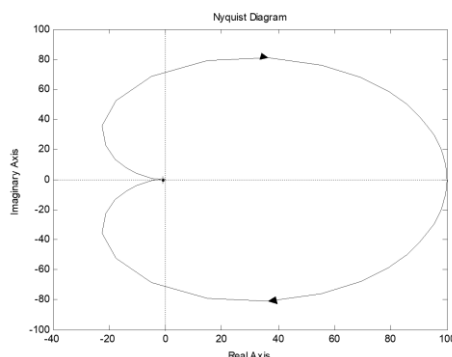
Передаточная функция разомкнутой САУ имеет вид: $W = 100 / (0.1p^3 + 2p^2 + 2p + 1)$.

Замкнутая система имеет отрицательную обратную связь.

1. Используя критерий Гурвица, определить устойчивость разомкнутой системы.

2. Найти передаточную функцию и дифференциальное уравнение замкнутой системы.

3. По критерию Найквиста, используя приведенный ниже годограф, определить, устойчива ли замкнутая система.



Утверждаю: зав. кафедрой _____ профессор Гриф М.Г.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *от 0 до 10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *от 11 до 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 21 до 30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *от 31 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма баллов, набранных за выполнение лабораторных и контрольной работ и ответа на экзаменационный билет. За выполнение всех лабораторных работ студент может получить максимум 40 баллов, за контрольной работы – 20 баллов, за экзамен – 40 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы теории управления»

1. Обобщенная структура системы автоматического управления.
2. Классификация систем автоматического управления.
3. Принципы управления.
4. Функциональная схема объекта управления.
5. Математическое описание линейных систем.
6. Математическое описание одноканальной системы. Понижение порядка производной.
7. Применение операционного исчисления для анализа систем. Свойства преобразования Лапласа.
8. Передаточная функция.
9. Типовые воздействия. Математическое описание и графики. Реакции систем на типовые воздействия. Частотные характеристики систем.
10. Элементарные динамические звенья. Названия, математическое описание.
11. Усилительное звено. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.
12. Интегрирующее звено. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.
13. Аperiodическое звено. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.
14. Звено второго порядка. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.

15. Идеальное дифференцирующее звено. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.
16. Реальное дифференцирующее звено. Математическое описание, реакции на воздействия, частотные характеристики.
17. Основные структурные преобразования.
18. Охват интегрирующего звена обратной связью.
19. Охват апериодического звена обратной связью.
20. Переход от структурной схемы к дифференциальным уравнениям.
21. Переход от дифференциальных уравнений к структурной схеме.
22. Общие понятия об устойчивости систем. Общее условие устойчивости.
23. Общие понятия об устойчивости систем. Необходимое условие устойчивости.
24. Критерий устойчивости Гурвица.
25. Критерий устойчивости Рауса
26. Критерий устойчивости Михайлова.
27. Критерий устойчивости Найквиста.
28. Д-разбиение.
29. Фазовое пространство. Метод фазовой плоскости.
30. Исследование систем второго порядка методом фазовой плоскости. Корневые портреты и виды особых точек.
31. Показатели качества переходных процессов. Статический режим системы.
32. Анализ процессов в системах низкого порядка. Система первого порядка.
33. Анализ процессов в системах низкого порядка. Система второго порядка.
34. Анализ процессов в системах низкого порядка. Система третьего порядка.
35. Статические системы.
36. Астатические системы.
37. Следящие системы.
38. Нелинейные системы. Типы нелинейных систем.
39. Виды нелинейных характеристик.
40. Сравнение линейных и нелинейных систем.
41. Типовые регуляторы. Математическое описание, параметры и характеристики.
42. Комбинация типовых регуляторов. Математическое описание, параметры и характеристики.
43. Методы синтеза и чувствительность систем. Управляемость, наблюдаемость, инвариантность.
44. Модальный метод. Частотный метод.
45. Синтез систем с запаздыванием.
46. Оценка состояния динамических систем. Реализуемость.
47. Системы при случайных воздействиях. Характеристики случайных процессов. Расчет систем, обеспечивающих минимальную среднеквадратичную ошибку.
48. Цифровые системы управления. Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления, особенности математического описания цифровых систем управления, анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.
49. Импульсные системы. Особенности динамики. Дискретно-непрерывные (гибридные) системы. Математическое описание линейных импульсных систем. Частотные характеристики. Устойчивость.

1. Примеры задач к экзамену по дисциплине «Основы теории управления»

Задача 1:

Поведение САУ описывается дифференциальным уравнением:

$$y''' + 3y'' + y' + y = u'' + 2u' + u.$$

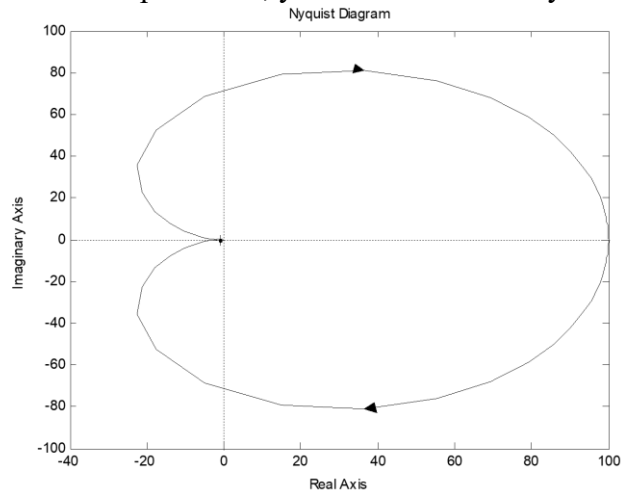
1. Найти передаточную функцию системы.
2. Определить устойчивость системы по критерию Гурвица.
3. По дифференциальному уравнению построить структурную схему системы.

Задача 2:

Передаточная функция разомкнутой САУ имеет вид: $W = \frac{100}{0.1p^3 + 2p^2 + 2p + 1}$.

Замкнутая система имеет отрицательную обратную связь.

1. Используя критерий Гурвица, определить устойчивость разомкнутой системы.
2. Найти передаточную функцию и дифференциальное уравнение замкнутой системы.
3. По критерию Найквиста определить, устойчива ли замкнутая система.



Задача 3:

Передаточная функция САУ имеет вид: $W = \frac{2}{5p^3 + 5p^2 + 3p + \tau}$.

1. Найти дифференциальное уравнение, описывающее поведение системы.
2. По дифференциальному уравнению системы построить структурную схему.
3. Методом Д-разбиения определить значения параметра τ , при которых система устойчива.

Задача 4:

Передаточная функция разомкнутой САУ имеет вид: $W = \frac{1}{0.1p^3 + p^2 + p + 1}$.

Замкнутая система имеет отрицательную обратную связь.

1. Найти передаточную функцию и дифференциальное уравнение замкнутой системы.
2. Определить устойчивость замкнутой системы, используя критерий Михайлова.
3. По дифференциальному уравнению замкнутой системы построить структурную схему.

Задача 5:

Передаточная функция САУ имеет вид: $W = \frac{0.1}{p^3 + 0.2p^2 + 0.4p + \tau}$.

1. Найти дифференциальное уравнение, описывающее поведение системы.
2. По дифференциальному уравнению системы построить структурную схему.
3. Методом Д-разбиения определить значения параметра τ , при которых система устойчива.