Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория автоматического управления», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 36-50, второй вопрос из диапазона вопросов 1-35 и 51-97 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 2
к экзамену по дисциплине «Теория автоматического управления»

1. Синтез последовательных корректирующих устройств по логарифмическим частотным характеристикам.
2. Логарифмические частотные характеристики консервативного звена.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭАПУ _____ профессор, Аносов В.Н.
(подпись) (должность, ФИО)

«___» _____ 20__ г.
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не знает определений основных понятий линейной ТАУ, характеристик типовых звеньев САУ, оценка составляет от 0 до 20 *баллов.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий курса, в полном объеме отвечает на вопросы, касающиеся раздела «Типовые звенья САУ и их характеристики», оценка составляет от 21 до 28 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает характеристики основных элементов САУ и способен проанализировать устойчивость линейной САУ, оценка составляет от 29 до 34 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент в

совершенстве владеет как методами анализа так и синтеза линейных САУ, оценка составляет от 35 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.

4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Теория автоматического управления**»**

Модуль №1- Принципы управления

1. Перечислите основные принципы управления.
2. Нарисуйте функциональные схемы основных принципов управления.
3. В соответствии, с каким принципом управления реализуются замкнутые САУ?
4. Основные недостатки принципа компенсации.
5. Какие виды обратных связей вам известны?
6. Назовите преимущества и недостатки принципа обратной связи.
7. В чём суть комбинированного принципа управления?

Модуль №2- Математическое описание САУ

8. Как составляется математическое описание элементов и САУ?
9. Какое предположение лежит в основе линеаризации?
10. Как осуществляется переход к уравнениям в отклонениях?
11. В чём заключается принцип суперпозиции (наложения)?
12. В какой форме в ТАУ принято записывать дифференциальные уравнения?
13. Дайте определение, что называется переходной функцией и переходной характеристикой.
14. Чем переходная характеристика отличается от переходного процесса?
15. Как по дифференциальному уравнению звена найти его переходную функцию?
16. Дайте определение импульсной переходной характеристики.
17. Что такое единичный ступенчатый сигнал?
18. Какой сигнал называется единичным импульсным и почему?
19. Для чего используются преобразования Лапласа?
20. Перечислите основные свойства преобразования Лапласа.
21. Как перейти от дифференциального уравнения к операторному?
22. Дайте определение передаточной функции.
23. Дайте определение комплексного коэффициента передачи (частотной функции) элементов и САУ.
24. Как перейти от передаточной функции к частотной?
25. Назовите типы частотных характеристик.
26. Какая частотная характеристика изображается на комплексной плоскости?
27. Как осуществляется переход от частотных характеристик в обычном масштабе к логарифмическим частотным характеристикам?

Модуль №3- Структурные схемы и правила их преобразования

28. Что понимается под структурной схемой элементов и САУ?
29. Чем отличается структурная схема от функциональной и блок- схемы?
30. Приведите формулы основных правил преобразования структурных схем.
31. Назовите правила переноса узлов и сумматоров.
32. Какие структурные схемы называются одноконтурными или многоконтурными?
33. Что представляют собой структурные схемы с перекрещивающимися связями?
34. Как делаются преобразования структурных схем с перекрещивающимися связями.

35. По структурной схеме САУ найти передаточные функции: по управляющему воздействию, по возмущающему воздействию и по ошибке.

Модуль №4- Типовые динамические звенья и их характеристики

36. Перечислите типовые линейные звенья.

37. Запишите дифференциальные уравнения всех типовых звеньев.

38. Какими параметрами можно охарактеризовать свойства типовых звеньев в установившемся и переходном режимах?

39. Как коэффициент демпфирования влияет на вид переходной характеристики колебательного звена?

40. По дифференциальным уравнениям найдите передаточные функции всех типовых звеньев.

41. При каком коэффициенте демпфирования колебательное звено можно разложить на 2 апериодических?

42. Покажите на примере, как найти параметры двух эквивалентных апериодических звеньев при разложении колебательного звена?

43. Найдите все частотные характеристики для типовых звеньев.

44. Как изменяется вид частотных характеристик типовых звеньев при изменении их параметров?

45. Нарисуйте АФЧХ колебательного звена при разных коэффициентах демпфирования.

46. Найдите аналитические выражения для логарифмических частотных характеристик всех типовых звеньев.

47. Что понимается под частотой сопряжения?

48. Чем отличается асимптотическая логарифмическая амплитудно-частотная характеристика от точной?

49. Чему равен фазовый сдвиг гармонического сигнала колебательного звена при частоте сопряжения?

50. При каких коэффициентах демпфирования асимптотическая ЛАЧХ колебательного звена уточняется? Почему?

Модуль №5- Устойчивость линейных САУ

51. Дайте определение, что понимается под устойчивостью САУ.

52. Сформулируйте общие условия устойчивости линейной САУ по корням характеристического уравнения.

53. Что понимается под необходимыми условиями устойчивости?

54. Сформулируйте условия устойчивости для систем первого и второго порядка.

55. Какие критерии устойчивости Вам известны?

56. Дайте формулировку критерия Рауса. Как составляется таблица Рауса?

57. Составьте таблицу Рауса для характеристического уравнения шестой степени.

58. Как определяется количество правых корней по критерию Рауса?

59. Дайте формулировку критерия Гурвица. Как составить определитель Гурвица?

60. Составьте определитель Гурвица для характеристического уравнения шестой степени.

61. Как найти граничное значение коэффициента передачи по критерию Гурвица?

62. Дайте формулировку критерия Михайлова. Как строится годограф Михайлова?

63. Изобразите годографы Михайлова соответствующие устойчивой и неустойчивой САУ и границе устойчивости для характеристического уравнения пятой степени.

64. Как определить граничный коэффициент усиления по критерию Михайлова?

65. При каких корнях годограф Михайлова начинается из начала координат комплексной плоскости?

66. Как определить устойчивость САУ по Михайлову, используя принцип перемежаемости корней характеристического уравнения?

67. Дайте формулировку критерия Найквиста, если САУ в разомкнутом состоянии устойчивая.

68. Дайте формулировку критерия Найквиста, если САУ в разомкнутом состоянии неустойчивая.

69. Как по частотным характеристикам САУ в.разомкнутом состоянии определить запасы устойчивости системы в замкнутом состоянии?

70. Какие логарифмические частотные характеристики используются в ТАУ при анализе и синтезе систем управления?

71. Как определяется устойчивость замкнутой САУ по логарифмическим частотным характеристикам системы в разомкнутом состоянии?

72. Как строится асимптотическая ЛАЧХ разомкнутой САУ?

73. Как определить граничный коэффициент усиления по критерию Найквиста?

74. Как оценить запасы устойчивости замкнутой САУ по логарифмическим частотным характеристикам разомкнутой системы?

75. Как изменятся запасы устойчивости САУ при наличии звена запаздывания?

Модуль №6- Качество управления в линейных САУ

76. Как определяются ошибки САУ в установившемся режиме при постоянном управляющем воздействии, при воздействии, изменяющемся с постоянной скоростью или с постоянным ускорением?

77. Какие требования предъявляются к линейным САУ в установившемся режиме?

78. Как определяется требуемый коэффициент передачи?

79. Как изменится ошибка системы в установившемся режиме при увеличении коэффициента передачи?

80. Какие требования предъявляются к линейным САУ в переходном режиме?

81. Перечислите основные показатели качества регулирования.

82. Назовите методы определения показателей качества регулирования и как ими пользоваться?

83. Как оценивается качество регулирования по АЧХ замкнутой системы?

84. Способы построения АЧХ замкнутой системы.

Модуль №7- Синтез корректирующих устройств в линейных САУ

85. Какие типы корректирующих устройств (КУ) применяются при коррекции САУ в переходном режиме?

86. Изложите методику синтеза последовательных КУ по логарифмическим частотным характеристикам.

87. Изложите методику синтеза параллельных КУ по логарифмическим частотным характеристикам.

88. От чего зависит наклон низкочастотной асимптоты желаемой ЛАЧХ?

89. Какой наклон имеет среднечастотная асимптота желаемой ЛАЧХ?

90. Как находится частота среза желаемой ЛАЧХ?

91. Как определяется ширина среднечастотной асимптоты желаемой ЛАЧХ?

92. Как проводится высокочастотная асимптота желаемой ЛАЧХ?

93. Как выбирается место включения последовательного корректирующего устройства?

94. Как найти ЛАЧХ последовательного корректирующего устройства?

95. Как выбрать место включения параллельного корректирующего устройства?

96. Как найти ЛАЧХ параллельного корректирующего устройства?

97. Каким образом проверяются результаты синтеза КУ?