Списак испитних питања из предмета ОАУ

1. Појам и дефиниција организованог физичког система. Пример. Физички и апстрактан систем. Дефиниције и примери. Појам и дефиниција математичког модела физичког система. Облици математичког модела који се користе у теорији линеарних система.
2. Дефиниција дијаграма система. Дефиниција структурног дијаграма система. Дефиниција блок дијаграма система. Нацртати дијаграм, структурни дијаграм и блок дијаграм система по избору.
3. Појам и дефиниција улазне и излазне величине, вектора улаза и вектора излаза система. Појам и дефиниција поремећајне величине и вектора поремећаја. Пример на неком физичком објекту или процесу.
4. Појам и дефиниција управљачке величине и вектора управљања. Врсте управљања. Дефиниција управљања и управљачког система. Илустровати функционалном шемом по избору.
5. Изабрати пример примене аутоматског управљања. Нацртати функционалну шему и структурни дијаграм. Којем концепту управљања припада изабрани САУ?
6. Комбиновани САУ: особине, општи структурни дијаграм. Илустровати примером (функционална шема и структруни дијаграм). Општи структурни дијаграм управљачког система КСАУ. Навести функције свих органа управљачког система.
7. Функционална шема и структурни дијаграм ОСАУ броја обртаја турбине. Општи структурни дијаграм управљачког система ОСАУ. Навести функције свих органа управљачког система.
8. Функционална шема и структурни дијаграм ОСАУ температуре ваздуха у просторији. Општи структурни дијаграм управљачког система ОСАУ. Навести функције свих органа управљачког система.
9. Функционална шема и структурни дијаграм САР температуре ваздуха у просторији. Општи структурни дијаграм управљачког система САР. Навести функције свих органа управљачког система.
10. Функционална шема и структурни дијаграм САР броја обртаја турбине. Општи структурни дијаграм управљачког система САР. Навести функције свих органа управљачког система.
11. Поређење битних особина отворених и комбинованих САУ. Пример (функционална шема, структурни дијаграм).
12. Функције и структура регулатора. Пример (функционална шема, структурни дијаграм). Објаснити појмове: извршни орган УС и управљачки орган објекта и упоредити их. Пример (функционална шема).
13. Функција и структура УС у отвореном САУ с директном компензацијом дејства поремећаја. Пример (функционална шема).
14. Објаснити шта одређује концепт управљања. Навести концепте управљања и чиме је сваки од њих одређен. Поређење битних особина отворених и затворених САУ. Поређење битних особина САР и комбинованих САУ.
15. Појам и дефиниција објекта. Да ли постоји потреба за управљање објекта на који не делује поремећај? Зашто? Илустровати примером са усмерења.
16. Објаснити разлику између:
    а) улазне и излазне величине система,
    б) жељене вредности излазне величине и стварне вредности излазне величине,
    в) жељене вредности излазне величине и поремећајне величине.
17. Отворени САУ: особине и пример (функционална шема и структурни дијаграм).

18. Комбиновани САУ: особине, општи структурни дијаграм. Општи структурни дијаграм управљачког система КСАУ-а. Пример КСАУ-а (функционална шема и структурни дијаграм).

19. Хидраулично извођење преносног органа ПД дејства. Функционална шема и математички модел. Навести претпоставке које су коришћене за добијање математичког модела.

20. Хидраулично извођење преносног органа ПИ дејства. Функционална шема и математички модел. Навести претпоставке које су коришћене за добијање математичког модела.

21. Хидраулично извођење преносног органа П дејства. Функционална шема и математички модел. Навести претпоставке које су коришћене за добијање математичког модела.

22. Објашњење и значај закона суперпозиције. Објаснити примену закона суперпозиције на систему чија је једначина понашања облика:
$$x_i(t) = x_u^2(t).$$

23. Основни показатељи квалитета прелазне функције управљаног објекта.

24. Дефиниција линеарног динамичког система. Пример линеарног и нелинеарног система.

25. Дефиниција стационараног динамичког система. Графичка илустрација. Приказати пример стационарног и нестационарног система.

26. Типичне промене вредности улазане величине. Њихов значај.

27. Статичка грешка управљане величине. Дефиниција и одређивање. Друга гранична теорема Лапласа. Значај.

28. Потребни и довољни услови да систем буде линеаран и стационаран. Пример линеарног стационарног система и нелинеарног нестационарног система.

29. Дефиниција и објашњење кретања система. Његова ознака и објашњење. Одређивање кретања система применом Лапласове трансформације.

30. Дефиниција и одређивање равнотежних стања динамичких система. Број равнотежних стања динамичког система.

31. Дефиниција и одређивање равнотежних стања динамичких система. Одредити равнотежна стања система описаног са:
$$2\ddot{x}_i(t) - 4\dot{x}_i(t) + 10x_i(t) = 2\dot{x}_u(t).$$

32. Дефиниција стабилности линеарног система. Објаснити смисао особине стабилности на изабраном примеру.

33. Дефиниција граничне стабилности линеарног система. Објаснити смисао особине граничне стабилности на изабраном примеру.

34. Дефиниција нестабилности линеарног система. Објаснити смисао особине нестабилности на изабраном примеру.

35. Одређивање преносне матрице система преко простора стања. Илустровати изложени поступак на једном примеру система другог реда друге врсте.

36. Одређивање преносне матрице система из векторске диференцијалне једначине понашања система. Илустровати изложени поступак на једном примеру система другог реда прве врсте.

37. Одредити једначину стања и једначину излаза система чији је математички модел дат у облику: $3x_i^{(3)}(t) + 2x_i^{(2)}(t) - x_i^{(1)}(t) + 4x_i(t) = 6x_u(t)$.

38. Одредити једначину стања и једначину излаза система чији је математички модел дат у облику:
$$W(s) = \frac{3+4s}{2s^2 - 3s + 7}.$$

39. Дефиниција и објашњење кретања система. Његова ознака и објашњење. Одређивање кретања и одзива система применом Лапласове трансформације. Илустровати изложени поступак на једном примеру система првог реда Д дејства.

40. Одређивање одзива система применом Лапласове трансформације: на основу векторске диференцијалне једначине понашања и векторске диференцијалне једначине стања и једначине излаза. Илустровати изложени поступак на једном примеру система првог реда П дејства.

41. Дефиниција и објашњење кретања система. Његова ознака и објашњење. Одређивање кретања система у слободном радном режиму применом Лапласове трансформације. Илустровати изложени поступак на једном примеру система нултог реда И дејства.

42. Љапуновљева трансформација координата. Математички модели у тоталним координатама и по одступањима. Одредити номиналну вредност улаза система:

$$\ddot{X}_i(t) + \dot{X}_i(t) + X_i(t) = 4X_u(t),$$

ако је $X_{iž}(t) = (1 - e^{-3t})h(t)$.

43. Особине учестаносне карактеристике система. Дефиниција логаритамске учестаносне карактеристике, њеног реалног и имагинарног дела.

44. Дефиниција (k,l)-те учестаносне карактеристике и учестаносне матрице система. Дефиниција (k,l)-те преносне функције и преносне матрице система.

45. Дефиниција блок дијаграма система. Дефиниције основних спрега система. Блок дијаграм основних спрега система.

46. Појачање r-тог реда система: дефиниција и одређивање. Пример. Одређивање појачања сложених система. Пример.

47. Аналитичко и експериментално одређивање учестаносне карактеристике система.

48. Физичко тумачење и експериментално одређивање преносне функције система.

49. Дефиниција управљивости стања система. Графичко тумачење. Дефиниција и тумачење управљивости система. Критеријум управљивости система.

50. Критеријум управљивости система. Испитати особину управљивости система чији је математички модел облика:

$$\ddot{x}_i(t) + \dot{x}_i(t) + x_i(t) = 4x_u(t).$$

51. Сопствене вредности матрице A и полови преносне функције $W(s)$ система. Њихова веза и значај. Илустровати примером полазећи од произвољно изабраног система другог реда ПД дејства.

52. Радни режими система. У односу на улаз, у односу на кретање.

53. Да ли $\chi(t;3;0_u) = 5e^{-3t}h(t)$ може да буде решење једначине стања $\dot{x}(t) = -3x(t)$? Ако не може, онда одредити које је решење датог система.

54. Статички и динамички системи. Основна разлика. Примери и математички модели.

55. Који критеријуми могу да се користе за испитивање стабилности система чији су подсистеми:

    а) редно спрегнути,
    б) паралелно спрегнути,
    в) повратно спрегнути?

    Дати исказе одговарајућих критеријума.

56. Бодеов критеријум.

57. Најквистов критеријум.

58. Хурвицов критеријум.

59. Да ли стабилност сваког од два паралелно везана подсистема обезбеђује стабилност целог система? Зашто? Тврђење доказати применом блок дијаграма и теореме о стабилности система.

60. Ако један подсистем у редној спрези није стабилан може ли цео систем да буде стабилан? Зашто? Тврђење доказати применом блок дијаграма и теореме о стабилности система.

61. Да ли стабилност два подсистема повратно спрегнутих повлачи стабилност затвореног система? Зашто? Тврђење доказати применом блок дијаграма и теореме о стабилности система.

62. Поређење Најквистовог и Бодеовог и Хурвицовог критеријума. Дати исказе одговарајућих критеријума.

63. Потребни услови (али не и довољни) за стабилност система. Потребни и довољни услови стабилности линеарног система. Илустровати на произвољно изабраним системима чији математички модели су дати преко преносних матрица.

64. Услови нестабилности линеарног система. Илустровати на произвољно изабраним системима чији математички модели су дати преко преносних матрица.

65. Услови граничне стабилности линеарног система. Илустровати на произвољно изабраним системима чији математички модели су дати преко преносних матрица.

66. Испитати особине стабилности система чији је математички модел облика: $4x_i^{(4)}(t) + 10x_i^{(3)}(t) + 2\ddot{x}_i(t) + 2\dot{x}_i(t) + 2x_i(t) = 2x_u(t)$.

67. Испитати особине стабилности система са негативном повратном спрегом ако је у главној грани подсистем преносне функције $W_1(s) = \dfrac{3}{s-1}$, а у повратној грани подсистем описан са $W_2(s) = \dfrac{s+3}{s+1}$.

68. Објаснити цртање ходографа $F_{ok}(j\omega)$ када $W_{ok}(s)$ има пол (полове) на имагинарној оси. Илустровати на произвољно изабраном систему чији математички модели је у облику преносне функције.

69. Логаритамска учестаносна карактеристика система прве врсте другог реда.

70. Логаритамска учестаносна карактеристика система треће врсте другог реда.

71. Логаритамске учестаносне карактеристике за елементарне преносне функције нултог и првог степена.

72. Логаритамске учестаносне карактеристике за елементарне преносне функције другог степена.

73. Одредити ε_s објекта I врсте и 1. реда регулисаног регулатором II врсте 1. реда.

74. Одредити ε_s објекта II врсте и 1. реда регулисаног регулатором III врсте 1. реда.

75. Одредити ε_s објекта III врсте и 1. реда регулисаног регулатором I врсте 1. реда.

76. Врсте система и њихова појачања. Повезаност са типовима дејстава.

77. Типови дејства и ред преносних органа. Врсте система којима припадају.

78. Логаритамске учестаносне карактеристике сложених преносних функција. Илустровати на примеру система другог реда И дејства.

79. На примеру $W_{ok}(s) = -\dfrac{1}{s(s+1)}$ објаснити примену Најквистовог критеријума.

80. На примеру $W_{ok}(s) = -\dfrac{1}{s(s+1)}$ објаснити примену Бодеовог критеријума.

81. Нека су преносне функције подсистема САР-а: задавача $W_1(s) = 3$, редног корекционог органа $W_2(s) = \dfrac{1}{s}$, извршног органа $W_3(s) = 5$, објекта $W_4(s) = \dfrac{s+1}{s-2}$, мерног органа излаза $W_5(s) = 2$. Испитати особину стабилности система коришћењем Најквистовог критеријума.

82. Нека су преносне функције подсистема САР-а: задавача $W_1(s) = 3$, редног корекционог органа $W_2(s) = \dfrac{1}{s}$, извршног органа $W_3(s) = 5$, објекта $W_4(s) = \dfrac{s+1}{s-2}$, мерног органа излаза $W_5(s) = 2$. Испитати особину стабилности система коришћењем Бодеовог критеријума.

83. Применом Хурвицовог критеријума испитати стабилност САР-а ако је преносна функција његовог отвореног кола дата са: $W_{ok}(s) = \dfrac{5s+1}{s^2(s+1)}$.

84. На примеру $f(s) = s^4 + 3s^3 + 6s^2 + 5s + 4$ објаснити примену Хурвицовог критеријума.

85. Утицај различитих особина стабилности система на вредност позиционог појачања система. Објашњење. Илустровати примерима.

86. Потребни и довољни услови да пар $(\mathbf{X}, \mathbf{X}_u)$ буде номиналан за неки систем у односу на $\mathbf{X}_{i\check{z}}$. Објашњење. Одредити номинални пар $(\mathbf{X}_N, \mathbf{X}_{uN})$ система:

$$\dot{X}(t) = -X(t) + X_u(t), \qquad X_i(t) = X_u(t),$$

ако је $X_{i\check{z}}(t) = (1 - e^{-3t})h(t)$.

87. Упоредити: прелазну функцију, преносну функцију и функцију прелаза стања на примеру система првог реда друге врсте по избору.

88. На примеру $\chi(t; x_0; 0_u) = e^{3t} x_0 h(t)$ објаснити особину стабилности линеарног систма. Дати дефиницију одговарајуће особине стабилности.

89. На примеру $\chi(t; x_0; 0_u) = e^{-3t} x_0 h(t)$ објаснити особину стабилности линеарног систма. Дати дефиницију одговарајуће особине стабилности.

90. На примеру $\chi(t; x_0; 0_u) = x_0 h(t)$ објаснити одређивање равнотежних стања система. На основу датог кретања одредити особину стабилности датог линеарног система.

91. Дефиниција појачања r-тог реда. На примеру $g(t) = (t^2 + 2t)h(t)$ одредити и објаснити појам појачања r-тог реда. Одредити врсту система.

92. Дефиниција појачања r-тог реда. На примеру $W(s) = \dfrac{-3}{s^2(s^2 + 5s + 6)}$ одредити и објаснити појам појачања r-тог реда. Одредити врсту система.

93. Одредити сопствене вредности матрице А, полове преносне функције $W(s)$ и карактеристични полином $f(s)$ система: $2\ddot{x}_i(t) + 2\dot{x}_i(t) + 2x_i(t) = 2x_u(t)$.

LaTeX2e 22.12.2003.