

Екзаменаційні питання по дисципліні «Сучасні методи дослідження систем»

Тема 1

1. У чому проявляються особливості проблем дослідження динамічних систем?
2. Труднощі виявлення параметрів порядку при моделюванні нелінійних систем. Які проблеми виникають при бажанні врахувати все, що можна?
3. Чому виникають проблеми вимірів кількісних показників і ставиться акцент на якісному описі поведінки системи?
4. Які поняття визначають динамічну систему і її поведінку?
5. Які особливості мають фазові траєкторії стійких, нестійких і автоколивальних систем?
6. Які характеристики мають нелінійні елементи динамічних систем? Чому не бажано виключати ці елементи із моделі системи?
7. У чому полягає неправота Лапласа відносно передбачуваності поведінки нелінійної динамічної системи?
8. Що являється причиною виникнення біфуркації? Наведіть приклад біфуркаційної поведінки.
9. Що представляє собою дивний атрактор. Яку динаміку характеризує система із дивним атрактором?
10. Як визначається синергетика і які системи вона вивчає?
11. Чому виникнення нових властивостей системи здійснюється в умовах нерівноважностей станів?
12. В яких умовах здійснюється процес самоорганізації складних систем?
13. Які принципи синергетики лежать в основі побудови мехатронних систем?
14. Які способи інтеграції застосовуються при проектуванні мехатронних структур?

Тема 2

15. Поняття про фрактали. Як визначається фрактал?
16. Як визначити довжину, площу і об'єм *лінії* із використанням пробної функції (міри)?
17. Як визначити площу і об'єм *поверхні* із використанням пробної функції?
18. Як визначається розмірність Хаусдорфа-Безиковича?
19. Завдяки якому процесу фрактали мають самоподобу?
20. Які фрактали відносяться до класичних?
21. В чому полягає сутність тертл-графіки при побудові фракталів?
22. Яке вираження застосовується для побудови фрактала на комплексній площині? Що відбувається при зміні константи у цьому вираженні?

23. Чим відрізняються випадкові фрактали від штучних і чому для моделювання використовується вінеровський процес?
24. Якими методами визначається фрактальна розмірність тимчасових рядів?
25. За якою методикою визначається фрактальна клітинна розмірність ліній і площ?
26. За якою методикою визначається поточена фрактальна розмірність траєкторії?
27. За якою методикою визначається фрактальна розмірність берегової лінії?
28. У чому полягає головна відмінність фрактальних антен від класичних, і як створюються фрактальні антени і де вони застосовуються?

Тема 3

29. При яких умовах у детермінованих механічних системах зароджується хаотична динаміка?
30. Приведіть приклади хаотичних процесів, які виникають у природі і повсякденній практиці.
31. При яких умовах подвійний плоский маятник починає демонструвати хаотичну поведінку першого і другого маятників?
32. При якому дослідженні Лоренц отримав дивний атрактор, який став парадигмою детермінованого хаосу?
33. У чому полягає відмінність дивного атрактору від класичного?
34. Що являється причиною непередбачуваної поведінки динамічної системи?
35. Чому виникає проблема довгострокових прогнозів поведінки нелінійної динамічної системи?
36. Що представляє собою друга парадигма детермінованого хаосу – логістичне рівняння?
37. Які перетворення логістичного рівняння дозволяють отримати його безрозмірну форму із одним коефіцієнтом λ ?
38. Що відбувається із популяцією при $\lambda < 1$? Який вигляд буде мати діаграма Ламерея для цього випадку?
39. Що відбувається із популяцією при $1 > \lambda > 3$? Який вигляд буде мати діаграма Ламерея для цього випадку?
40. Що відбувається із популяцією при $3 > \lambda > 4$? Який вигляд буде мати діаграма Ламерея для цього випадку?
41. Назвіть якісні й кількісні ознаки хаосу.
42. Які особливості хаотичної динаміки зумовлюють можливість керування системою?
43. Які особливості хаотичних траєкторій дозволяють використовувати їх для збереження і відтворення інформації?

44. Назвіть приклади використання пам'яті на основі хаотичної траєкторії для пошуку інформації.
45. Які переваги має застосування хаотичних сигналів у захисті інформації?
46. Як виглядає структурна схема апаратури для каналу зв'язку з використанням хаотичного сигналу?
47. Назвіть приклади захисту інформації із використанням хаотичних сигналів.

Тема 4

48. В чому полягають недоліки бачення світу у класичній науці І. Ньютона й П. Лапласа?
49. В чому полягає нестиківка законів розвитку живої й неживої природи?
50. В чому полягає сутність синергетики?
51. Які положення визначають синергетичну концепцію самоорганізації?
52. Які поняття визначають мову синергетики?
53. Яку роль відіграють флуктуації і випадковості у стані нестійкості системи?
54. В яких системах і при яких умовах здійснюється антиентропійна взаємодія об'єктів і самоорганізація системи?
55. Яка модель визначає принцип самоорганізованої критичності? Що означає критичний стан нахилу купи піску?
56. В чому полягає збурювання і релаксація при моделюванні купи піску клітинним автоматом?
57. В чому полягає суть синергетичного підходу до керування?
58. Які наслідки виникають при неефективному керуванні системою і при яких умовах ефект можна збільшити?
59. Як представляється еволюція виробничої системи (чотири типи динаміки)?
60. Що уявляє собою фрактальна фабрика?
61. Які механізми виводять виробничу систему на новий атрактор для подальшого розвитку системи?
62. Як характеризуються прості та великі динамічні системи?
63. Які зміни відбуваються у складних системах в процесі самоорганізації?
64. На яких процесах зосереджена увага синергетики при дослідженні складних систем?
65. Які уявлення про «поле» дозволяють застосовувати клітинні автомати для моделювання складних процесів?
66. Що потрібно для створення клітинного автомата?
67. В яких дослідженнях використовуються клітинні автомати?
68. На які чотири класи поділяються клітинні автомати?
69. Що представляють собою найпростіші клітинні автомати і для яких завдань вони застосовуються?
70. Яке застосування знаходять клітинні автомати у практиці?

Тема 5

71. Які недоліки мали перші нейронні моделі при їх застосуванні?
72. Якими шляхами йшло удосконалення систем штучного інтелекту?
73. В яких областях знайшли застосування нейронні мережі?
74. Яку будову має біологічний нейрон і як він взаємодіє із іншими нейронами?
75. На які групи діляться нейрони і що вони забезпечують?
76. Якою математичною моделлю і якою структурною схемою представляється біологічний нейрон?
77. Яку топологію має одношарова нейронна мережа?
78. Як виглядає топологія двошарової нейронної мережі?
79. На які класи поділяються нейронні мережі по способу вирішення завдань моделювання?
80. Як виглядає структура багатошарового персептрона?
81. Від чого залежить кількість нейронів у вхідному, вихідному та схованому шарах нейронної мережі?
82. В яких випадках застосовуються лінійні та нелінійні функції активації нейронів?
83. Що потрібно виконати після визначення архітектури нейронної мережі?
84. Із яких кроків складається навчання персептрона по методу Розенблатта?