|  |  |
| --- | --- |
| **Описание: Описание: E:\!Кафедра ПИКС\Логотип БГУИР\Символика.jpg** | **Описание: Описание: E:\!Кафедра ПИКС\Логотип ПИКС\17 мая 2013\Логотип ПИКС_3.jpg** |

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

**по дисциплине**

**«математические методы в проектировании**

**и производстве изделий электроники»**

**Весенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Специальность 1-39 02 02 Проектирование и производство программно-управляемых электронных средств**

**(группы 110241, 210271)**

1. Характеристика параметров в конструировании, технологии и надёжности изделий электроники.

2. Случайный характер параметров.

3. Вероятностное описание параметров.

4. Определение вероятности попадания параметра в заданный диапазон.

5. Основные модели законов распределения параметров изделий электроники.

6. Нормальная модель распределения параметров.

7. Правило «трёх сигм».

8. Равномерная модель распределения параметров.

9. Экспоненциальная модель распределения параметров.

10. Краткая характеристика других моделей распределения параметров (модель Вейбулла, усечённая нормальная модель, логарифмически нормальная модель).

11. Вероятностное описание параметров, рассматриваемых в отдельности.

12. Ограничение предельных отклонений параметров с помощью допусков.

13. Характеристики, используемые в промышленности для описания разброса параметров элементов и выходных параметров изделий электроники.

14. Зависимые и независимые параметры.

15. Возможные способы вероятностного описания совокупности параметров.

16. Корреляция случайных параметров.

17. Корреляционное поле (диаграмма разброса) параметров.

18. Коэффициент линейной корреляции.

19. Положительная и отрицательная корреляции.

20. Вероятностное описание зависимых параметров, использование корреляционных матриц.

21. Задачи математической статистики в применении к определению вероятностного описания параметров, суть статистических методов.

22. Оценки числовых характеристик параметров и основные требования, предъявляемые к оценкам.

23. Понятие выборочных характеристик параметров.

24. Определение точечной оценки математического ожидания (МО) и среднего квадратического отклонения (СКО) параметра.

25. Коэффициент вариации параметра.

26. Определение интервальной оценки МО.

27. Определение требуемого числа наблюдений параметра (планирование наблюдений).

28. Оценка коэффициентов парной корреляции и проверка их статистической значимости.

29. Качественная оценка тесноты корреляционной связи параметров с помощью соотношений Чэддока.

30. Определение закона распределения параметра по опытным данным.

31. Гистограмма и статистическая функция распределения параметра.

32. Проверка статистических гипотез с помощью критериев согласия.

33. Использование вероятностных сеток для проверки гипотез о законе распределения параметра.

34. Основные рекомендации по применению вероятностного описания параметров для решения инженерных задач.

35. Общие сведения о моделировании и моделях, используемых при проектировании изделий электроники (графические, физические и математические модели).

36. Понятие математических моделей.

37. Регрессионные модели.

38. Способы получения математических моделей выходных параметров изделий электроники и технологических процессов.

39. Факторные эксперименты.

40. Использование пассивных и активных факторных экспериментов.

41. Регрессионный анализ и уравнение регрессии.

42. Метод наименьших квадратов как математический аппарат аппроксимации экспериментальных зависимостей.

43. Однофакторный эксперимент и его проведение.

44. Получение математических моделей в виде двухпараметрических элементарных функций.

45. Статистическая значимость коэффициентов модели.

46. Проверка адекватности модели.

47. Основные задачи математической теории планирования многофакторных экспериментов.

48. Применение многофакторного эксперимента для получения регрессионных моделей изделий электроники и технологических процессов.

49. Планирование многофакторного эксперимента.

50. Многофакторный регрессионный анализ. Уравнение множественной линейной регрессии.

51. Получение уравнений линейной регрессии с помощью пошагового регрессионного анализа.

52. Оценка качества уравнения регрессии.

53. Коэффициент детерминации и коэффициент множественной корреляции.

54. Использование для получения регрессионных моделей пакетов прикладных программ для ЭВМ (Excel, MathLAB и др.).

55. Основы теории планирования активных факторных экспериментов.

56. Полный факторный эксперимент (ПФЭ) типа «2*k*».

57. Планирование ПФЭ и выполнение его опытов.

58. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).

59. Планирование ДФЭ и выполнение его опытов.

60. Определяющий контраст и его использование.

61. Статистическая обработка результатов активных факторных экспериментов.

62. Алгоритм статистической обработки активных факторных экспериментов, проверка статистической значимости коэффициентов модели и адекватности модели результатам опытов.

63. Серийнопригодность конструкций РЭС и её количественная оценка.

64. Точность и стабильность параметров.

65. Описание точности и стабильности параметров элементов.

66. Описание точности и стабильности выходных параметров электронных устройств.

67. Уравнение абсолютной производственной погрешности выходного параметра.

68. Уравнение относительной производственной погрешности выходного параметра.

69. Методы анализа точности выходных параметров.

70. Оценка производственного разброса выходного параметра, исходя из наихудшего случая рассеивания первичных параметров.

71. Анализ точности выходного параметра вероятностным методом.

72. Назначение производственного допуска на выходной параметр (по результатам оценки возможного производственного разброса).

73. Стабильность выходных параметров и принцип её оценки.

74. Уравнение относительной погрешности выходного параметра с учётом действия эксплуатационных факторов.

75. Установление температурных допусков и допусков старения.

76. Принцип установления эксплуатационного допуска.

77. Аналитические способы определения коэффициентов влияния параметров элементов на выходную характеристику устройства.

78. Экспериментально-расчётный способ определения коэффициентов влияния параметров элементов на выходной параметр устройства.

79. Системы массового обслуживания (СМО) и их характеристики применительно к технологии изделий электроники.

80. Потоки заявок (требований) и их математическое описание. Простейшие потоки заявок и их свойства.

81. Виды СМО в технологии изделий электроники.

82. СМО смешанного типа. Характер ограничений, накладываемых на процесс ожидания заявок в очереди.

83. Математическое описание СМО с отказом.

84. Математическое описание «чистой» СМО с ожиданием.

85. Математическое описание СМО смешанного типа с ограничением длины очереди.

86. Установившийся и неустановившийся режимы функционирования СМО.

87. Область использования аналитических методов исследования СМО, ограничения методов.

88. Принцип моделирования процесса функционирования СМО.

89. Понятие статистического имитационного моделирования и его значение при проектировании конструкций и технологии изделий электроники.

90. Стандартные равномерные и стандартные нормальные псевдослучайные числа и их использование в задачах статистического имитационного моделирования объектов и процессов.

91. Моделирование случайных параметров с нормальным распределением.

92. Методы получения случайных параметров с любым законом распределения.

93. Моделирование дискретных случайных параметров с распределением Пуассона.

94. Моделирование коррелированных случайных параметров с нормальными распределениями.

95. Получение коррелированных случайных параметров с любыми законами распределения.

96. Суть метода Монте-Карло (метода статистических испытаний).

97. Укрупнённая структурная схема реализации на ЭВМ алгоритма метода Монте-Карло.

98. Выбор требуемого числа реализаций смоделированного объекта или процесса.

99. Определение интересующих выходных характеристик объекта или процесса по результатам статистического имитационного моделирования.

Вопросы составил:

канд. техн. наук, доцент кафедры ПИКС

БОРОВИКОВ Сергей Максимович