|  |  |
| --- | --- |
| **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**

**«теоретические основы проектирования и**

**надёжности радиоэлектронных средств»**

**Осенний семестр 2022-2023 учебного года**

**Специальность 1-39 02 01 Моделирование и компьютерное проектирование**

**радиоэлектронных средств**

**(группа 012601)**

1. Характеристика выходных и первичных (внутренних, внешних) параметров конструкций радиоэлектронных средств (РЭС).

 2. Единичные показатели качества РЭС.

3. Комплексные показатели качества РЭС.

4. Методы оценки качества РЭС.

5. Конструкторские параметры радиоэлектронных устройств.

6. Коэффициенты заполнения конструкции РЭС по объёму, массе, площади.

7. Коэффициенты увеличения объёма, массы, площади и их использование при проектировании конструкций РЭС.

8. Серийнопригодность конструкций РЭС и её количественная оценка

9. Точность и стабильность параметров.

10. Виды допусков в конструировании и производстве РЭС.

11. Характеристики, используемые для задания допуска.

12. Описание точности и стабильности параметров элементов.

13. Описание точности и стабильности выходных параметров электронных устройств.

14. Уравнения производственных погрешностей выходного параметра.

15. Методы анализа точности выходного параметра.

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

17. Анализ точности выходного параметра с учётом вероятностного рассеивания первичных параметров. Выбор критериев оценки точности. Расчётные соотношения, используемые для оценки точности выходного параметра.

18. Установление производственного допуска на выходной параметр.

19. Примеры анализа точности выходного параметра.

20. Стабильность выходных параметров и принцип её оценки.

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

22. Установление температурных допусков и допусков старения.

23. Принцип установления эксплуатационного допуска.

24. Пример установления эксплуатационного допуска.

25. Аналитические способы определения коэффициентов влияния параметров элементов на выходной параметр устройства.

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

27. Проблема надёжности электронных устройств, её возникновение и суть.

28. Основные понятия и определения теории и практики надёжности технических изделий.

29. Понятие отказа. Классификация отказов.

30. Причины отказов РЭС.

31. Классификация технических систем с точки зрения надёжности и эффективности функционирования.

32 Схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надёжности.

33. Модели законов распределения времени до отказа элементов, устройств

34. Характеристика экспоненциальной модели.

35. Характеристика модели Вейбулла.

36. Характеристика некоторых других моделей отказов.

37. Группы показателей надёжности элементов и электронных устройств.

38. Показатели безотказности элементов, восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.

39. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа.

40. Интенсивность отказов элементов и устройств.

41. Типичная лямбда-характеристика электронных устройств.

42. Гамма-процентная наработка до отказа.

43. Среднее время безотказной работы.

44. Наработка на отказ (средняя наработка на отказ).

45. Параметр потока отказов электронных устройств.

46. Минимальная наработка до отказа (на отказ).

47. Показатели ремонтопригодности электронных устройств.

48. Среднее время восстановления и вероятность восстановления.

49. Гамма-процентное время восстановления и трудоёмкость восстановления.

50. Показатели долговечности элементов и электронных устройств.

51. Эксплуатационно-технические показатели технических изделий, связанные с долговечностью.

52. Показатели сохраняемости элементов и электронных устройств.

53. Инженерный пересчёт гамма-процентной долговечности и сохраняемости.

54 Комплексные показатели надёжности электронных устройств.

55. Интенсивность отказов как основная характеристика надёжности элементов.

56. Коэффициенты электрической нагрузки элементов.

57. Определение коэффициента электрической нагрузки типовых элементов.

58. Краткая характеристика надёжности элементов электронных устройств.

59. Учёт влияния на надёжность элементов электрического режима и условий работы (модели расчёта эксплуатационной надёжности элементов).

60. Характеристика общих поправочных коэффициентов моделей расчёта эксплуатационной надёжности элементов.

61. Модели расчёта эксплуатационной надёжности ИМС отечественного производства.

62. Модели расчёта эксплуатационной надёжности ИМС иностранного производства.

63. Модели расчёта эксплуатационной надёжности ППП отечественного производства.

64. Модели расчёта эксплуатационной надёжности элементов коммутации отечественного производства.

65. Модели расчёта эксплуатационной надёжности кабелей, шнуров и монтажных проводов.

66. Пересчёт ресурса элементов с учётом электрического режима и температуры

67. Расчёт норм надёжности на составные части устройств и систем.

68. Оценка показателей надёжности проектируемого электронного устройства.

69. Характеристика метода расчёта надёжности электронного устройства.

70. Ориентировочный (приближённый) расчёт показателей надёжности проектируемого электронного устройства.

71. Уточнённый (окончательный) расчёт показателей надёжности электронных устройств.

72. Принцип расчёта безотказности электронных устройств с учётом цикличности работы.

73. Эксплуатационная надёжность электронных устройств.

74. Физическая трактовка результатов расчётов надёжности электронных устройств.

75. Общая характеристика методов повышения надёжности электронных устройств.

76. Схемотехнические методы повышения надёжности электронных устройств.

77. Принцип расчёта надёжности электронного устройства в случае разных законов распределения времени до отказа элементов.

78. Резервирование как метод повышения надёжности электронных устройств. Виды резервирования.

79. Характеристика постоянного резервирования.

80. Оценка показателей безотказности электронного устройства при наличии постоянного резервирования.

81. Характеристика резервирования замещением.

82. Оценка безотказности электронного устройства при наличии резервирования замещением.

83. Квазирезервирование и область его применения.

84. Априорное ограничение электрической нагрузки элементов как способ повышения надёжности электронных устройств.

85. Выбор элементов по коэффициентам их электрической нагрузки с учётом производственного разброса параметров и питающих напряжений (экстремального режима работы).

86. Отбраковка потенциально ненадёжных элементов методами электротермотренировки.

87. Теоретическое обоснование эффективности тренировки на основе закона Вейбулла.

88. Отбор элементов повышенного уровня надёжности методами индивидуального прогнозирования

89. Использование технологического прогона для повышения надёжности электронных устройств.

90. Понятие прогнозирования и его классификация.

91. Характеристики качества процедуры прогнозирования.

92. Эвристическое и математическое прогнозирование и их использование для оценки надёжности и качества РЭС.

93. Групповое и индивидуальное прогнозирование, области их использования в радиоэлектронике.

94. Характеристика прогнозирования методом экстраполяции параметра.

95. Обратное прогнозирование, область его использования в радиоэлектронике.

96. Решение задач индивидуального прогнозирования с использованием метода экстраполяции параметра.

97. Принцип индивидуального прогнозирования методом распознавания образов.

98. Информативные параметры.

99. Прогнозирующее правило и его использование.

100. Характеристика возможных ошибок прогнозирования в методе индивидуального прогнозирования распознаванием образов.

101. Этапы решения задач индивидуального прогнозирования методом распознавания образов.

102. Метод пороговой логики и его разновидности.

103. Суть метода Монте-Карло как метода вероятностного моделирования объектов (устройств, процессов).

104. Структурная схема реализации алгоритма метода Монте-Карло на ЭВМ.

105. Определение при использовании метода Монте-Карло требуемого числа реализаций смоделированного объекта.

106. Определение интересующих характеристик объекта по результатам имитационного (статистического) моделирования.

107. Имитационное (статистическое) моделирование производственного рассеивания выходных параметров РЭС.

108. Моделирование надёжности элементов и конструкций РЭС.

109. Моделирование процесса функционирования систем массового обслуживания в технологии РЭС.

Вопросы составил:

канд. техн. наук, доцент кафедры ПИКС

БОРОВИКОВ Сергей Максимович