

Вопросы по курсу «Системы автоматизированного проектирования в электронике» (весенний семестр 2017 г., III курс, группы ЭЭБО-01-14 и ЭЭБО-02-14)

Лекция 1.

1. Перечислите основные виды САПР, применяющихся в электронике для проектирования электронной компонентной базы.
2. Перечислите основных производителей САПР, применяющихся в электронике для проектирования электронной компонентной базы.
3. Основные отрасли - потребители электронной аппаратуры в России.
4. Основные секторы продаж электронной аппаратуры в мире.
5. Ведущие отечественные предприятия - производители электронной компонентной базы.
6. Области отечественного электронного рынка.
7. Цели и задачи развития отечественной радиоэлектронной промышленности.
8. Определения, касающиеся САПР: CAD, CAM, EDA, CAE, CALS.
9. Техническое задание, проектирование и проект применительно к ИС.
10. Основные этапы создания ИС.
11. Маршрут изготовления электронной платы.
12. Обоснование необходимости автоматизации проектирования ИС.
13. Основные этапы маршрута проектирования электронного устройства на примере типового маршрута CADENCE.
14. Основные тренды развития технологий СБИС.
15. Понятие и содержание приборно-технологического моделирования.
16. Основные САПР для проектирования МЭМС.
17. Состав и назначение инструментов САПР CoventorWare.
18. Уровни проектирования СБИС.
19. Методологии проектирования СБИС.
20. САПР для проектирования печатных плат.
21. САПР для проектирования изделий СВЧ-электроники.
22. Концепция проектирования систем-в-корпусе.
23. Концепция проектирования систем-на-кристалле.

Лекция 2.

24. Связь между таблицами истинности, логическими формулами и схемами.
25. Доказательство формул алгебры логики с помощью универсального метода полной индукции.
26. СДНФ.
27. Карты Карно.

Лекция 3.

28. Набор правил, и элементы языка Verilog.
29. Примеры наиболее употребительных ключевых слов языка Verilog.
30. Типы данных Verilog и их значения.
31. Объявление многоуровневых переменных Verilog.
32. Какие типы переменных используются только при моделировании?
33. Объявление векторов и массивов в Verilog.
34. Операнды и выражения в Verilog.
35. Операции в языке Verilog.
36. Объекты модуля.
37. Порты и правила их подключения. Пример.
38. Пример иерархической структуры.
39. Что такое экземпляр модуля?
40. Назначение подключений к портам по порядку объявления. Пример.
41. Назначение подключений к портам по ключевому соответствию. Пример.
42. Поведенческое описание процессов над переменными. Пример.
43. Поведенческое описание процессов, повторяющихся многократно. Пример.
44. Понятие списка чувствительности. Пример.
45. Задание начальных состояний при моделировании. Пример.
46. Блокирующее процедурное назначение. Пример.
47. Неблокирующее процедурное назначение. Пример.

Лекция 4.

48. Используя операции логического сдвига и арифметического сложения, напишите код умножения на 10 (указание: $10=2+8$).
49. Код дешифратора 3 в 8 с использованием case.
50. Код дешифратора 3 в 8 с использованием индексной адресации.
51. Код мультиплексора без приоритетов.
52. Код мультиплексора с приоритетно-дешифрованной логики.
53. Код комбинационного перемножителя (перемножение «столбиком»)

54. Код поведенческого описания простейшего триггера.
55. Код поведенческого описания R-S триггера с сигналом разрешения сброса или установки.
56. Код триггера, срабатывающего по переднему фронту с асинхронным сбросом и асинхронной предустановкой.
57. Код триггера, срабатывающего по переднему фронту с синхронным сбросом (активный уровень $reset = 1$).
58. Код сдвигового регистра с разрешением сдвига и асинхронным сбросом.
59. Поведенческое описание двоично-десятичного счетчика с разрешением счета, параллельной загрузкой и асинхронным сбросом.
60. Поведенческое описание счетчика, реализующего код Грея.
61. Поведенческое описание делителя частоты
62. Пример реализации ШИМ.
63. Описание на Verilog памяти с произвольным доступом с синхронным интерфейсом.
64. Системные функции и директивы компилятора.

Лекция 5

65. САПР для моделирования электронных схем.
66. Основные этапы процесса моделирования электронных схем.
67. Пример SPICE-описания МОП-транзистора.
68. Модель полупроводникового диода. Параметры модели.
69. Модель полупроводникового МОП-транзистора. Параметры модели.
70. Примеры команд SPICE.
71. Описания источников сигналов в SPICE.
72. Код SPICE для моделирования RC-цепи.
73. Пример кода SPICE для моделирования МОП транзистора по постоянному току.
74. Пример кода SPICE для моделирования процесса переключения инвертора.
75. Основные этапы моделирования в программе Virtuoso.
76. Лекция 6
77. САПР для проектирования печатных плат.
78. Основные операции маршрута проектирования печатных плат.
79. Основные характеристики САПР для проектирования печатных плат на примере PCAD.
80. Типовая структура САПР для проектирования печатных плат.
81. Основные модули САПР проектирования печатных плат и их назначение.
82. Основные процедуры создания принципиальной схемы в САПР Altium Designer.
83. Основные процедуры проектирования печатных плат в САПР Altium Designer.
84. Основные элементы интерфейса рабочего стола в САПР Altium Designer.
85. Основные термины и определения САПР для проектирования печатных плат.
86. Типы проектов в САПР Altium Designer.
87. Библиотеки и модели компонентов.
88. Типовой маршрут разработки принципиальной схемы в САПР Altium Designer.
89. Типовой маршрут проектирования печатной платы в САПР Altium Designer.
90. Возможности и настройки программы моделирования Altium Designer.

Лекция 7

91. Основные материалы для изготовления печатных плат.
92. Категории печатных плат.
93. Задание и редактирование правил проектирования печатных плат в Altium Designer.
94. Файлы, передаваемые на фабрику для изготовления печатных плат.
95. Понятие о Gerber-файлах.

Лекция 8

96. Техника разводки высокоскоростных схем.
97. Основные понятия теории цепей и используемые модели описания.
98. Емкостная связь между элементами печатной платы.
99. Индуктивная связь между элементами печатной платы.
100. Пример конструкции многослойной печатной платы.
101. основные источники шумов в печатных платах.
102. Правильная компоновка элементов на печатных платах.
103. Особенности проектирования печатных плат со смешанными сигналами.
104. Правильная разводка цепей заземления на печатных платах.
105. Особенности цепей заземления схем АЦП и ЦАП.
106. Основные рекомендации по цепям заземления.
107. Эквивалентные схемы и частотные характеристики резисторов.
108. Эквивалентные схемы и частотные характеристики конденсаторов.
109. Эквивалентные схемы и частотные характеристики индуктивностей.
110. Температурные коэффициенты компонентов схем.

111. Паразитные эффекты печатной платы.
112. Согласование сигналов.
113. Влияние переходных отверстий.
114. Особенности проектирования схем с ОУ.
115. Общие рекомендации по проектированию печатных плат.
116. Общие рекомендации по проектированию разводки цепей питания.
117. Общие рекомендации по выбору компонентов схем для печатных плат.

Лекция 9

118. Микроэлектромеханические системы. Их преимущества.
119. Определение термина «микросистемная техника». Что представляют собой микросистемы?
120. Основные преимущества МЭМС.
121. Основные свойства кремния как конструкционного материала для МЭМС.
122. Охарактеризуйте два варианта формирования конструкций в кремнии.
123. Типовой технологический маршрут поверхностной технологии.
124. Типовые комбинации материалов (микроструктура/жертвенный слой).
125. Аспектное отношение и виды травления.
126. Основные операции LIGA-процесса.
127. Назовите несколько программных пакетов, предназначенных для проектирования МЭМС. Основные модули пакета CoventorWare и их назначение.
128. Маршрут проектирования сверху-вниз.
129. Маршрут проектирования снизу-вверх.
130. Основные инструменты модуля Designer.
131. Методы расчета, применяемые в модуле Analyzer
132. Основные материалы для МЭМС и их свойства.

Лекция 10

133. Метод наименьших квадратов. Его назначение и математический смысл.
134. Пример применения метода наименьших квадратов для обработки данных эксперимента.
135. Метод конечных разностей. назначение и математический смысл.
136. Основные выражения для конечных разностей.
137. Пример применения МКР для расчета изгиба балки.
138. Тепловые приемники излучения. Примеры.
139. Визуализация теплового излучения объектов при комнатных температурах. Примеры.
140. Типовая схема матричного теплового приемника излучения. Понятие о тепловой постоянной времени.
141. Задача о нагревании излучением изолированной пластины.
142. Применение МКР для анализа тепловой задачи: план анализа.
143. Применение МКР для анализа тепловой задачи: уравнение теплопроводности в общем виде.
144. Применение МКР для анализа тепловой задачи: уравнение теплопроводности для конструкции с теплостоком в центре.
145. Применение МКР для анализа тепловой задачи: уравнение теплопроводности относительно функции влияния стока тепла.
146. Применение МКР для анализа тепловой задачи: приведение уравнения теплопроводности к безразмерному виду.
147. Применение МКР для анализа тепловой задачи: разбиение на сетку и конечные разности.
148. Применение МКР для анализа тепловой задачи: получение системы линейных уравнений для узлов сетки.
149. Применение МКР для анализа тепловой задачи: решение системы методом прогонки.
150. Моделирование теплового приемника в САПР Coventor: постановка задачи и этапы моделирования.
151. Моделирование теплового приемника в САПР Coventor: маски и типовые модели техпроцессов МЭМС.

Лекция 11

152. Оставим на следующий семестр.