

4 Курсовое проектирование 4.1 Объем и содержание курсового проекта.

Курсовой проект является завершающим этапом обучения изучаемой дисциплине и должен закрепить знания, полученные учащимися при прохождении не только данной дисциплины, но и ранее изученных дисциплин.

В процессе разработки курсового проекта учащийся должен проявить способность технологически мыслить и применять свои знания для разработки технологического процесса изготовления конкретного изделия РЭС.

Курсовой проект должен состоять из пояснительной записки объемом не менее 25-30 страниц, графической части - 2 - 4 листов формата А3, и реальной части - работоспособного печатного узла приемника, генератора, усилителя... с числом элементов схемы 25-30 шт.

Пояснительная записка должна включать следующие разделы:

1. Краткая общая (вводная) часть.
2. Технологическая часть (обоснование: варианта технологического процесса, выбора материалов, установки и крепления ЭРЭ, оснастки и оборудования; разработка маршрутных карт). При этом часть технологического процесса должна быть оформлена на технологических картах, а другая дается описательно с рассмотрением применяемого оборудования, инструментов и другой технологической оснастки.
3. Расчетная часть (технологичности, надежности, печатного монтажа).
4. Конструкторская часть (выбор конструкторского кода по классификатору ЕСКД и конструкции изделия).
5. Охрана труда и окружающей среды.
6. Экспериментальная часть (описание конструкции изделия и проверки работоспособности и измерения характеристик).
7. Заключение.
8. Список литературы.
9. Приложения (разработанные маршрутные карты, программы для ЭВМ и другие сведения по проекту).

4.2 Примерный перечень тем курсовых проектов (КП)

Основной вариант КП имеет тему: «Разработка технологии изготовления печатного узла изделия».

КП с технологическим уклоном имеет тему: «Разработка технологии изготовления печатного узла (изделия)».

КП с конструкторским уклоном имеет тему: «Разработка конструкции изделия РЭС».

КП по разработке программных документов имеют примерные темы: «Разработка программы для расчёта катушек индуктивности», «Усовершенствование программы расчёта усилителей».

Проектируемые изделия могут иметь следующие названия:

Блок питания двуполярный. Блок питания низковольтный. Блок питания регулируемый. Вольтметр цифровой. Выключатель автоматический. Выключатель освещения. Генератор звуковой частоты. Генератор сетчатого поля. Датчик охранный. Делитель напряжения. Емкостное реле. Измеритель емкости и индуктивности. Измеритель напряжения и тока. Индикатор цифровой. Коммутатор входов. Коммутатор электронный. Передатчик портативный. Преобразователь напряжения. Приемник инфракрасный. Радиомикрофон. Радиопередатчик диапазона 27 МГц. Радиоприемник ЧМ. Регулятор тембра. Стереотюннер. Таймер. Таймер-сигнализатор. Темброблок. Термометр-таймер. Термометр цифровой. Тюнер УКВ. УМЗЧ с эквалайзером. Частотомер цифровой. Устройство охранное.

5 Задания для контрольной работы и методические указания по ее выполнению

1. Дайте определение и назначение ЕСТД, перечислите основные решаемые задачи. [14] с.37-39.
2. Опишите структуру производственного процесса и типы производства: единичное, серийное, массовое. [5] с. 14-18.
3. Дайте понятие о технологической подготовке производства и решаемых ею задачах [5] с.19.
4. Опишите исходные данные и порядок проектирования технологических процессов [5] с..20-21.
5. Опишите способы изготовления каркасов, шасси: холодная штамповка, литье, сварка, техника безопасности. [3] §2.3, §2.4.
6. Составьте схему техпроцесса изготовления рисунка печатной платы фотографическим методом. . [3] с.133, [5] с..105-111.
7. Раскройте сущность двух этапов технологической подготовки производства. [3] с. 14.
8. Опишите способы подготовки металлических поверхностей к покрытию: механический, электрохимический, ультразвуковой. [3] с.32.
9. Дайте определение технологичности конструкции, приведите классификацию показателей технологичности. [3] с.29, [2] с.8, [5] с.37-39.
10. Опишите виды технологических характеристик, методику определения показателей технологичности по базовому образцу. [3] с.78-83, [4] с.37-42.
11. Опишите изготовление изделий из радиокерамики способом порошковой металлургии. [4] с.409-413.
12. Составьте схему техпроцесса изготовления проводников печатной платы на узел РЭС. [5] с. 123-127.
13. Перечислите и опишите виды технологического контроля РЭС. [5] с.329-331, [4] с.469-475.
14. Общие правила (порядок) разработки технологических процессов изготовления РЭС. [5] с.20-22, [4] с.457-460.
15. Опишите способы изготовления изделий из термoplastика. [3] с.58.
16. Понятие о технологическом процессе. Дать определение технологической операции, перехода, установа. [4] с. 14-17.
17. Основные способы намотки проводов в обмотках, их особенности; приведите примеры намоточных станков. [4] с. 413-425.
18. Составьте схему техпроцесса сборки штампованных магнитопроводов. [4] с.387-397.
19. Опишите связи ЕСТПП с другими системами стандартов. [5] с.19-20.
20. Печатный монтаж, сущность, достоинства, недостатки, основные способы получения рисунков печатных проводников. [4] с.258-265, [11] с.302-305.
21. Особенности единичного, типового и группового технологических процессов, привести примеры. [5] с. 16-18, [9] с.448-449.
22. Опишите качественные и количественные показатели технологичности. [5] с.37-41.
23. Опишите подготовку ЭРЭ к пайке и последовательность операции при пайке погружением. [5] с.259-260,[4] с.277-279.
24. Составить схему техпроцесса электрического монтажа узла РЭС. [5] с.242-243, [4] с.245-258.
25. Опишите порядок проведения классификации деталей на радиозаводе по конструктивно-технологическим признакам. [5] с.20-21; [3] с. 10-11, с. 141-142.
26. Особенности технологии автоматизированного изготовления РЭС на печатных платах, требования к установке ЭРЭ на платы. [8] с.177-178, [11] с.328-333.
27. Опишите последовательность операции при пайке «Волной», приведите схему установки, принцип работы. [5] с.261-267, [4] с.279-281.
28. Блочный-модульный метод оформления технологических документов, особенности, примеры буквенных кодовых обозначений. [14] с.85-89, 134-136.
29. Опишите методы изготовления печатных плат сеточно-химическим, фотохимическим, и комбинированным методами. [5] с.97-111, [4] с.258-263.
30. Составьте перечень разделов и их содержание в технологической инструкции при производстве сборочных работ узлов РЭС. [14] с. 133-134.
31. Защита РЭС от воздействий окружающей среды, способы, применяемые материалы, контроль качества герметизации. [4] с.285-310
32. Две основные схемы сборки РЭС их достоинства, недостатки, привести примеры автоматизации сборки. Техника безопасности. [5] с.27-31, [3] с. 141-145.
33. Опишите техпроцесс изготовления многослойных печатных плат методом металлизации сквозных отверстий. [5] с. 130-132, [11] с.318-320.
34. Технология электрического монтажа РЭС, порядок выполнения, описать особенности электрического монтажа с нагревом и без него, примеры автоматизации. [4] с.459- 469, [11] с.340-344.

35. Виды соединений. Назначение, технология разъемных соединений. [5] с.216-219, [4] с.207-223.
36. Составить схему техпроцесса изготовления корпусных надписей узла РЭА. [1] с. 180-183.
37. Опишите стадии разработки технологических документов и их литеры. [14] с.50-55
38. Виды соединений. Назначение, технология неразъемных соединений. [5] с.219-224, [4] с.207-223.
39. Опишите технологию изготовления корпусных надписей методом фотопечатания. [1] с. 180-183.
40. Опишите классификацию видов технологических документов. [14] с.59-61.
41. Опишите систему обозначений и кодирование технологических документов. [14] с.60-64.
42. Составьте схему техпроцесса изготовления многослойной печатной платы методом выступающих выводов. [5] с. 124-125, 129-130.
43. Опишите классификацию видов покрытий на металлические изделия. [11] с.64-70.
44. Опишите анодизационный способ нанесения металлических покрытий на металлические детали. [11] с.64-69.
45. Опишите химический способ нанесения металлических покрытий на металлические детали. [1] с.58-59.
46. Опишите электролитический (гальванический) способ нанесения металлических покрытий на металлические детали.[1] с.60-63.
47. Опишите вакуумные покрытия на детали узлов РЭА. [1] с.59-60.
48. Составьте схему техпроцесса сборки печатного узла РЭС по схеме с базовой деталью. [5] с.29-31, [4] с.463-469.
49. Опишите химическое осаждение пленок из растворов. [1] с.50-59.
50. Опишите применение и классификацию лакокрасочных покрытий. [11] с.69-70, [1] с.65-66.
51. Опишите особенности оборудования гальванического цеха покрытий деталей РЭС и технику безопасности. [1] с.63-64, 67-68.
52. Опишите способы изготовления изделий РЭС из реактопластов. [3] с.57-59, [11] с.61-62.
53. Защита РЭС от воздействия окружающей среды двумя видами герметизации. [5] с.315-317.
54. Составьте схему техпроцесса вакуумной пропитки изделия РЭС. [5] с.319-320.
55. Опишите новое направление в технике монтажа - тканые коммутационные устройства (ТКУ). [5] с. 141-142.
56. Опишите классификацию методов электрического монтажа изделий РЭС. [5] с. 166-170.
57. Опишите подготовку ЭРЭ к монтажу на печатные платы, варианты, оборудование. [5] с.238-241.
58. Опишите способы установки ЭРЭ на платы, примеры автоматизации. [5] с.242-248.
59. Опишите технологию поверхностного монтажа, достоинства, недостатки. [5] с.251-255.
60. Составьте схему техпроцесса верной сборки блока РЭС. [5] с.29-31, [4] с.463-469.

Таблица вариантов: первая цифра варианта - строка, вторая цифра - столбец

Строка \ Столбец	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4, 55, 60, 56, 57, 19	1, 6, 8, 15, 22, 59	7, 12, 2, 9, 46, 35	13, 18, 20, 3, 22, 41	19, 24, 14, 21, 16, 47	25, 30, 26, 27, 4, 53	5, 31, 36, 32, 33, 10	37, 42, 38, 39, 52, 11	16, 23, 43, 48, 44, 45	17, 49, 54, 50, 51, 22
1	4, 55, 60, 56, 57, 59	5, 49, 48, 38, 51, 40	11, 28, 43, 42, 44, 45	17, 37, 36, 50, 39, 34	31, 30, 26, 33, 22, 23	17, 25, 24, 32, 27, 58	4, 11, 19, 18, 20, 21	2, 12, 13, 15, 16, 59	7, 8, 9, 24, 22, 47	1, 3, 6, 14, 28, 53
2	7, 8, 18, 27, 34, 49	13, 12, 14, 39, 40, 51	19, 20, 30, 33	25, 26, 36, 45, 52, 43	31, 32, 42, 57, 58, 35	4, 37, 38, 48, 51, 41	4, 16, 33, 43, 47, 54	22, 39, 49, 50, 53, 60	27, 28, 55, 54, 56, 59	3, 11, 21, 34, 48, 50
3	4, 10, 42, 44, 45, 39	1, 6, 8, 15, 22, 59	7, 12, 2, 9, 46, 35	13, 18, 20, 3, 22, 41	19, 24, 14, 21, 16, 47	25, 30, 26, 27, 4, 53	5, 31, 36, 32, 33, 10	37, 42, 38, 39, 52, 11	16, 23, 43, 48, 44, 45	17, 49, 54, 50, 51, 22
4	4, 55, 60, 56, 57, 49	5, 49, 48, 38, 51, 40	11, 28, 43, 42, 44, 45	17, 37, 36, 50, 39, 34	31, 30, 26, 33, 22, 23	17, 25, 24, 32, 27, 58	4, 11, 19, 18, 20, 21	2, 12, 13, 15, 16, 59	7, 8, 9, 24, 22, 47	1, 3, 6, 14, 28, 53
5	7, 8, 18, 27, 34, 39	13, 12, 14, 39, 40, 51	19, 20, 30, 33	25, 26, 36, 45, 52, 43	31, 32, 42, 57, 58, 35	4, 37, 38, 48, 51, 41	4, 16, 33, 43, 47, 54	22, 39, 49, 50, 53, 60	27, 28, 55, 54, 56, 59	3, 11, 21, 34, 48, 50
6	4, 10, 42, 44, 45, 29	1, 6, 8, 15, 22, 59	7, 12, 2, 9, 46, 35	13, 18, 20, 3, 22, 41	19, 24, 14, 21, 16, 47	25, 30, 26, 27, 4, 53	5, 31, 36, 32, 33, 10	37, 42, 38, 39, 52, 11	16, 23, 43, 48, 44, 45	17, 49, 54, 50, 51, 22
7	4, 55, 60, 56, 57, 49	5, 49, 48, 38, 51, 40	11, 28, 43, 42, 44, 45	17, 37, 36, 50, 39, 34	31, 30, 26, 33, 22, 23	17, 25, 24, 32, 27, 58	4, 11, 19, 18, 20, 21	2, 12, 13, 15, 16, 59	7, 8, 9, 24, 22, 47	1, 3, 6, 14, 28, 53
8	7, 8, 18, 27, 34, 39	13, 12, 14, 39, 40, 51	19, 20, 30, 33	25, 26, 36, 45, 52, 43	31, 32, 42, 57, 58, 35	4, 37, 38, 48, 51, 41	4, 16, 33, 43, 47, 54	22, 39, 49, 50, 53, 60	27, 28, 55, 54, 56, 59	3, 11, 21, 34, 48, 50
9	4, 10, 42, 44, 45, 29	1, 6, 8, 15, 22, 59	7, 12, 2, 9, 46, 35	13, 18, 20, 3, 22, 41	19, 24, 14, 21, 16, 47	25, 30, 26, 27, 4, 53	5, 31, 36, 32, 33, 10	37, 42, 38, 39, 52, 11	16, 23, 43, 48, 44, 45	17, 49, 54, 50, 51, 22

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе изучения дисциплины «Технология и автоматизация производства радиоэлектронных средств» учащиеся должны ознакомиться с основными положениями технологии современных РЭС. После можно приступать к выполнению домашней контрольной работы. Номер варианта соответствует последним двум номерам Вашей зачетной книжки. Номер варианта выбирается из таблицы вариантов: первая цифра - номер строки, вторая цифра - номер столбца, например: вариант 1 или 01 - строка 0, столбец - 1; вариант 11 - строка 1, столбец 1; вариант 100 - строка 0, столбец 0. Для облегчения поиска требуемой информации в вопросе проведена ссылка на список литературы и страницу или параграф.

Рекомендуется использовать при выполнении контрольных работ кроме учебников, справочники, государственные стандарты, стандарты ЕСТД.

6.1 Контрольная работа выполняется на листах формата А4. Вопросы задания необходимо переписывать полностью. На первой странице указывается номер варианта и номер первого вопроса. Остальные вопросы записываются после ответа на предыдущий вопрос. Работа должна быть датирована, подписана учащимся, а в конце работы приводится список использованной литературы.

6.2 Работа пишется разборчиво, аккуратным почерком, четко, предельно сжато на основе анализа изучаемого материала, сокращения слов не

допускаются, полностью исключается механическое переписывание материала учебной литературы. Ответы, при необходимости, поясняются чертежами и рисунками, которые выполняются с соблюдением требований действующих стандартов.

6. 3 При выполнении схемы технологического процесса применяют прямоугольные обозначения для операции с кратким наименованием её внутри прямоугольника и линий связи между ними. Слева от прямоугольника указывают применяемые оборудование и материалы, а справа - режимы работы (температура, давление, длительность процесса и т.д.). Информацию о материалах, оборудовании и режимах работы для выполняемых операций учащийся находит в учебной и справочной литературе самостоятельно.

6. 4 При описании техпроцессов указываются номера и названия операций и переходов и краткое их содержание в строгой последовательности, применяемые материалы, оборудование, режимы работы.

7. Список рекомендуемой литературы

1. Блаут-Блачева В.И. и др. Технология производства радиоаппаратуры - М., Энергия, 1972 г., 375 с.
2. Борушак С.С и др. Терминология ЕСКД. Справочник, М., Изд. Стандартов, 1990 г.
3. Буловский П.И., Лукичев А.Н. Технология и оборудование производства электроизмерительных приборов - М.: Высшая школа, 1983 г.
4. Гусев В.П. Технология радиоаппаратостроения - М., Высш. школа, 1972 г., 494 с.
5. Достанко А.П. и др. Технология радиоэлектронных устройств и автоматизация производства - Мн. Высшая школа, 2002 г., 415 с.
6. Егунов А.В. Автоматизация и механизация сборки и монтажа узлов на печатных платах» - М.: Радио и связь, 1988 г.
7. Мысловский Э.В. Промышленные роботы в производстве электронной аппаратуры - М.: Радио и связь, 1988 г.
8. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории проектирования САПР - М.: Высш. Шк. 1990 г.
9. Общетехнический справочник. Под редакцией Е.А. Скороходова, 4-е издание, М., Машиностроение, 1990 г.
10. Павловский В.В., Васильев В.И., Гутман Т.Н. Проектирование технологических процессов изготовления РЭА. Пособие по курсовому проектированию - М.: Радио и связь, 1982 г.
11. Фрумкин Г.Д., Расчет и конструирование радиоаппаратуры - М.: Высш. Шк. 1989г.
12. Шамгин Ю.В., Алефиренко В.М. Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов - Мн., Дизайн ПРО 1998 г., 287 с.

7.1 Нормативная литература

13. ЕСТД. ГОСТ 3.1118-82. Формы и правила оформления маршрутных карт
14. ЕСТД. Справочное пособие, М., Издательство стандартов, 1992 г. 125 С.