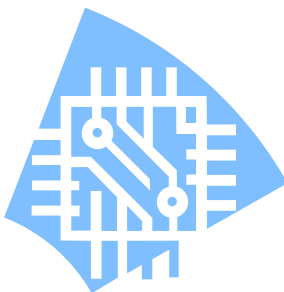


ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»

Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсового проекта по дисциплине
«Автоматизированное проектирование печатных плат электрон-
ных средств» по направлению 11.03.03 Конструирование
и технология электронных средств
Направленность «Проектирование и технология радиоэлек-
тронных средств» всех форм обучения



Воронеж 2020

Составители: канд. техн. наук Н.В. Ципина,

УДК 621.3.049.7.002 (075)

Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине по дисциплине «Автоматизированное проектирование печатных плат электронных средств» по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств Направленность «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Н.В. Ципина. Воронеж, 2020. 14 с.

Методические указания предназначены для проведения курсового проекта по дисциплине «Автоматизированное проектирование печатных плат электронных средств». Основной целью указаний являются выработка навыков разработки конструкции ПП с применением современных средств проектирования. Методические указания предназначены для бакалавров техники и технологии по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде в текстовом редакторе MS Word 2003 и содержатся в файле КП_АППЭС.doc.

Рецензент д-р техн. наук, проф. А.В. Муратов

Ответственный за выпуск зав. кафедрой д-р техн. наук, доц. А.В. Башкиров

Издается по решению редакционно–издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2020

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧ И КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовая работа выполняется на 8 семестре обучения у бакалавров 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств. Направленность «Проектирование и технология радиоэлектронных средств». При выполнении курсового проекта по дисциплине «Автоматизированное проектирование печатных плат электронных средств» студенты должны научиться правильно и творчески использовать знания, полученные ими при прохождении теоретических дисциплин: «Электротехника и электроника», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Материалы и компоненты электронных средств». Студенты должны ознакомиться с видами литературных источников и справочной информацией, которые необходимо использовать при проектировании печатных плат.

В результате выполнения курсового проекта они должны уметь решать следующие задачи:

- осуществлять обзор литературных источников по заданной теме;
- осуществлять поиск необходимой справочной информации по теме проекта;
- выбирать необходимую элементную базу исходя из задания проектирования;
- проводить необходимые при проектировании расчеты;
- разрабатывать конструкцию несложного печатного узла.

1 ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из двух основных частей: пояснительной записки и графической части. Графическая часть работы должна содержать чертеж принципиальной схемы; чертеж размещения конструктивных элементов на печатной плате, сборочный чертеж функционального узла на печатной плате, пояснительная записка 20 – 25 страниц машинописного текста формата А4.

2 СТРУКТУРА ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Графическая часть курсового проекта должна содержать:

- схема электрическая принципиальная устройства;
- чертеж печатного узла;
- сборочный чертеж печатного узла.

При разработке графической части курсовой работы необходимо руководствоваться требованиями стандартов ЕСКД. Подготовка графической части должна осуществляться с применением современных САПР и возможностей 3D моделирования.

3 Общие положения

Структура записки должна быть достаточно четкой и определять последовательность разработки. Ниже приводится примерная структура пояснительной записки. Работа должна содержать:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- обзор литературы по тематике;
- описание схемы электрической принципиальной;
- разработка конструкции печатного узла;
- разработка сборки устройства.

Заключительная часть записки должна содержать: заключение, список использованных источников, приложения (чертежи, перечень элементов, спецификации).

4. Содержание разделов курсового проекта

Содержание.

В содержании последовательно перечисляются заголовки разделов, подразделов и приложений, указываются номера страниц, на которых они начинаются.

Введение.

Во введении излагаются современные тенденции развития САПР направления, к которому относится тема курсового проекта. Определяется актуальность тематики курсового проекта.

Обзор литературы по тематике.

Обзор научно технической литературы — часть исследования, в которой анализируются существующие в настоящий момент точки зрения на вопрос, который поднимается в дипломе (курсовой). Задача автора - изучить взгляды разных ученых и найти место своей работы среди них, выявить ее особенность (уникальность). Обзор может быть представлен во введении или оформлен как отдельная глава. Главная цель обзора литературы - определение текущих границ познания в избранной области науки. В конце обзора могут быть сделаны выводы о перспективах дальнейших исследований.

Описание схемы электрической принципиальной.

Схемы электрические принципиальные электронного устройства в первоначальном виде выполнены не по требованиям ЕСКД. Кроме того при выполнении схемы необходимо также выбрать и обосновать состав элементной базы в соответствии с заданными условиями эксплуатации. Перечень элементов является неотъемлемой частью схемы электрической принципиальной.

Разработка конструкции печатного узла.

В этом параграфе приводятся основные сведения для разработки печатного узла. Определяются площади посадочных поверхностей элементной базы, вычисляется площадь всей печатной платы в соответствии с заданным коэффициентом заполнения. Исходя из этого, можно выбирать размер и конструкцию готового корпуса.

При разработке печатного узла уделяется внимание наиболее плотной и рациональной компоновке элементов.

Разработка сборки устройства.

При создании сборки дорабатываются детали печатного узла.

Заключение.

В заключении излагаются основные результаты проектирования. Отмечаются оригинальность, преимущества разработанного устройства. Оцениваются результаты проектирования с точки зрения соответствия требованиям технического задания.

Список использованных источников.

В список включают всю использованную при выполнении курсовой работы литературу. В том числе ГОСТы, патенты и т.д.

Список составляют в порядке упоминания (ссылки) в тексте записки. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ.

Приложения.

В приложениях следует помещать таблицы, справочные данные к тексту записки, спецификации к чертежам графической части и т.д.

5. Текст пояснительной записки курсового проекта должен быть выполнен по правилам оформления текстовой документации в соответствии с требованиями СТП ВГТУ <https://cchgeu.ru/upload/iblock/fd6/pravila-oformleniya-vkr.pdf>

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением А, задание с приложением Б.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет _____

Кафедра _____

Направление подготовки /специальность _____
(код и наименование направления подготовки)

Профиль/программа/направленность _____

Курсовой проект

по дисциплине

Тема:

Расчетно-пояснительная записка

Расчетно-пояснительная записка на _____ страницах

Графическая часть на _____ листах

Разработал(а) студент(ка)

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия
Руководитель		

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия
Члены комиссии		

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия
Нормоконтролер		

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия

Защищена _____ Оценка

дата

20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Образец листа задания курсового проекта

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет _____

Кафедра _____

Направление подготовки /специальность _____
(код и наименование направления подготовки)

Проиль/программа/направленность _____

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект

по дисциплине

Тема работы _____

Студент группы _____

Фамилия, имя, отчество

Номер варианта

Технические условия _____

Содержание и объем работы (графические работы, расчеты и прочее) _____

Сроки выполнения этапов _____

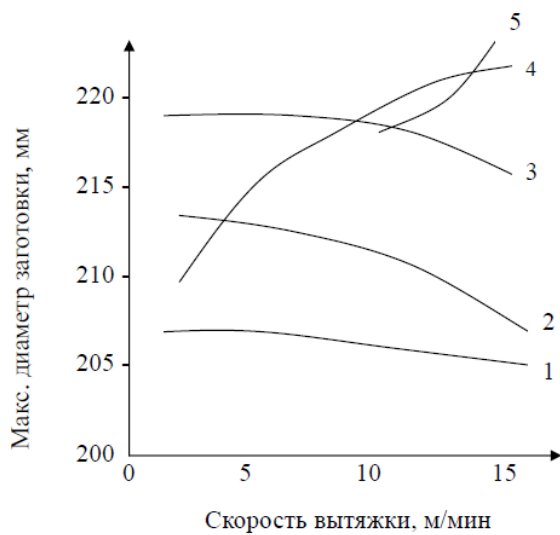
Срок защиты курсовой работы _____

Руководитель

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия
Задание принял студент		

_____	Подпись, дата	Инициалы, фамилия
-------	---------------	-------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Пример оформления рисунка



1 _____ ;
 2 _____ ; 3 _____ ;
 4 _____ ; 5 _____

Рисунок 1 – Название рисунка (приводят при необходимости)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

КНИГИ

Одного автора

1 Тихомиров В.А. Основы проектирования самолетостроительных заводов и цехов: учеб. пособие для вузов / В.А. Тихомиров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1975. – 472 с.

2 Семенов В.В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология / В.В. Семенов. – Пушкино: ПНЦ РАН, 2000. – 64 с.

Двух авторов

3 Басовский Л.Е. Управление качеством: учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасов. М.: ИНФА-М, 2005. – 212 с.

Трех авторов

4 Пентюхов В.В. Информатика. Основы программирования на языке Паскаль: учеб. пособие / В.В. Пентюхов, Г.А. Кашенко, С.И. Лавлинский. – Воронеж: ВГТУ, 2001. – 130 с.

Четырех и более авторов

5 Радиолокационные станции бокового обзора / А.П. Реутов, Б.А. Михайлов, Г.С. Кондратенков и др.; под ред. А.П. Реутова. – М.: Советское радио, 1970. – 360 с.

6 История России: учеб. пособие для студентов всех специальностей / В.Н. Быков и др.; отв. ред. В.Н. Сухов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 231 с.

7 Объединенная Германия: десять лет: проблем. темат. сб. / Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам. – М.: ИНИОН, 2001. – 273 с.

Многотомный документ в целом

8 Горюнов Н.Н. Полупроводниковые приборы. Справочник: в 2 ч. / Н.Н. Горюнов и др.; под ред. Н.Н. Горюнова. – М.: Энергоиздат, 1988. – 904 с.

Отдельный том

9 Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для студентов вузов: в 3 т. / И.В. Савельев. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1982. – Т. 1. Механика. – 432 с.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ

Статья из

... книги или другого разового издания

10 Двинянинова Г.С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе / Г.С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГТУ, 2001. – С. 101 - 106.

... серийного издания

11 Брок О. Высококачественный 10-разрядный аналого-цифровой преобразователь / О. Брок // Электроника. – 1978. – № 8. – С. 25 - 34.

12 Коробочкин И.Ю. Повышение стойкости линеек при прошивке заготовок из сплавов на основе титана / И.Ю. Коробочкин, А.Н. Смелин, К.К. Ботвиновская // Черная металлургия. – М., 1996. – Вып. 23. – С.18 – 31.

13 Иванов И.М. Разработка процессов электрохимической обработки импульсами тока / И.М. Иванов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. – Т. 2. – № 1. – С. 95 - 103.

14 Aplevich J.D. Time-Domain Input-Output Representation of Linear Systems / J.D. Aplevich // Automatika. – 1981. Vol. 17. – № 3. – P. 509 - 522.

Законодательные материалы

15 Конституция Российской Федерации. – М.: Приор, 2001. – 32 с.

16 Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования электроснабжающих организаций: РД 153-34.0-03.205-2001. – М.: ЭНАС, 2001. – 158 с.

Стандарты

17 ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

Патентные документы

18 Пат. 2187888 Российская Федерация, МКИ7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередаточное устройство / В.И.Чугаева – № 2000131736/09; Бюл. № 23. – 3 с.: ил.

19 А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 33600585/25; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.: ил.

Диссертации

20 Вишняков И.В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Вишняков Илья Владимирович. – М., 2002. – 234 с.

21 Рыбалко А.В. Разработка процессов электрохимической размерной обработки микросекундными импульсами тока и оборудования для их реализации: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Рыбалко Александр Васильевич. – Воронеж, 1997. – 32 с.

Отчеты о научно-исследовательской работе

22 Производство испытаний: отчет по НИОКР (промежут.) / ВЗИИП ; ОЦО 102Т3 ; № ГР 800571138. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

23 Библиография по социальным и гуманитарным наукам. 1993-1995. / Ин-т науч. информ. по обществ. наукам (ИНИОН). – Электрон. дан. и прогр. – М.: ИНИОН, 1995. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

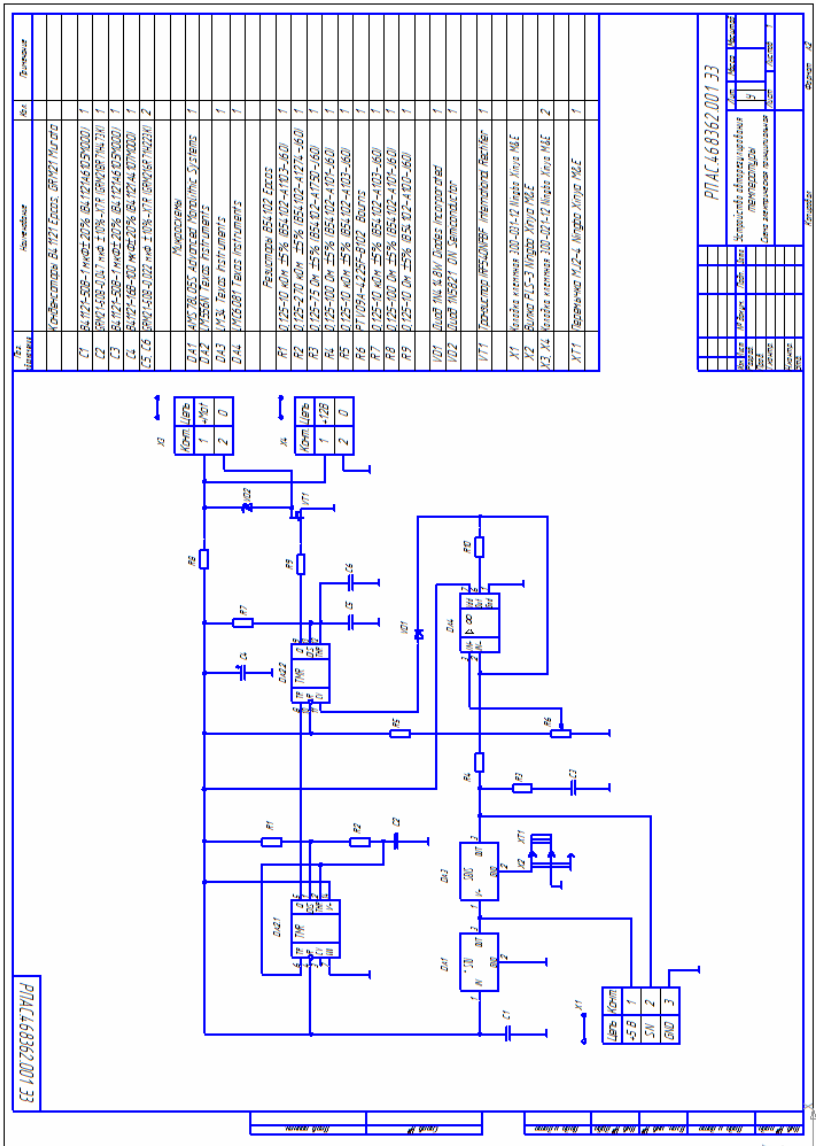
24 Электронный каталог ГПНТБ России. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http // www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html](http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html).

25 Цветков В.Я. Компьютерная графика: рабочая программа / В.Я. Цветков. – Электрон. дан. и прогр. – М.: МПИГАиК, 1999. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

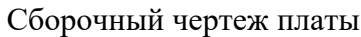
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления графической части

Схема электрическая принципиальная



Чертеж печатной платы



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсового проекта по дисциплине
«Автоматизированное проектирование печатных плат электрон-
ных средств» по направлению 11.03.03 Конструирование
и технология электронных средств
Направленность «Проектирование и технология радиоэлек-
тронных средств» всех форм обучения

Составитель:
Ципина Наталья Викторовна

В авторской редакции

Компьютерный набор А.В. Турецкого

Подписано к изданию 16.01.2020
Уч.-изд. л.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14