



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВЫСШИЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

## **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
для учащихся специальности  
2-39 02 02 «Проектирование и производство РЭС»**

## **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
для учащихся специальности  
2-39 02 02 «Проектирование и производство РЭС»**

**МИНСК 2013**

Минск  
МГВРК  
2013

УДК 621.37(075)  
ББК 32.84я7  
Д47

Рекомендовано к изданию кафедрой радиоэлектроники (протокол № 3 от 24.10.2013) и Научно-методическим советом учреждения образования «Минский государственный высший радиотехнический колледж» (протокол № 3 от 31.10.2013)

Составители:

**Т. И. Федоркевич**, председатель предметно-методической комиссии МГВРК,  
**Ю. С. Сычёва**, декан факультета профессионального образования МГВРК,  
**В. В. Шаталова**, зав. кафедрой радиоэлектроники МГВРК,  
**А. А. Кошеленко**, преподаватель кафедры радиоэлектроники МГВРК

Рецензенты:

**И. М. Снежкова**, преподаватель кафедры информатики МГВРК,  
**Н. И. Василевская**, преподаватель высш. категории кафедры радиоэлектроники МГВРК

Д47 **Дипломное проектирование** : метод. указания для учащихся специальности 2-39 02 02 «Проектирование и производство РЭС» / сост. Т. И. Федоркевич [и др.]. – Минск : МГВРК, 2013. – 24 с.  
ISBN 978-985-526-206-1

В пособии приведена информация, отражающая основные требования, предъявляемые к дипломному проектированию, его тематике, содержанию и защите полученных результатов.

Предназначено для учащихся МГВРК, руководителей и консультантов, участвующих в процессе дипломного проектирования.

УДК 621.37(075)  
ББК 32.84я7

Учебное издание

## ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания  
для учащихся специальности  
2-39 02 02 «Проектирование и производство РЭС»

Составители:

**Федоркевич** Татьяна Ивановна  
**Сычёва** Юлия Сергеевна  
**Шаталова** Виктория Викторовна  
**Кошеленко** Алексей Александрович

Ответственный за выпуск О. П. Козельская

Редактор И. С. Соболевская

Корректор Г. Л. Говор

Компьютерная верстка И. С. Соболевская, В. Ч. Николаевич

Подписано в печать 27.11.2013. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага писчая.  
Ризография. Усл. печ. л. 1,08. Уч.-изд. л. 0,98. Тираж 70 экз. Заказ 168.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Минский государственный высший  
радиотехнический колледж»

ЛИ № 02330/0494033 от 08.01.2009. Пр. Независимости, 62, 220005, Минск.

© Федоркевич Т. И., Сычёва Ю. С., Шаталова В. В.,  
Кошеленко А. А., составление, 2013

© Учреждение образования «Минский государственный высший радиотехнический колледж»,  
2013

ISBN 978-985-526-206-1

## Предисловие

Дипломный проект (ДП) – это комплексная самостоятельная, творческая работа, выполняемая при завершении освоения содержания образовательной программы среднего специального образования, в ходе которой учащийся решает конкретные профессиональные задачи, соответствующие требованиям образовательного стандарта среднего специального образования и присваиваемой квалификации.

*Целями* дипломного проектирования являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических и практических знаний по избранной специальности и применение их для решения конкретных задач;
- формирование навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и эксперимента при решении разрабатываемых проблем и вопросов;
- выяснение степени подготовленности учащихся для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки, техники и экономики.

В соответствии с квалификационной характеристикой специальности основными *задачами* дипломного проектирования являются:

- выбор решений, наиболее полно удовлетворяющих современным достижениям науки и техники;
- разработка конструкций на основе технического задания;
- технико-экономическое обоснование производства изделий, расчет годового экономического эффекта от внедрения;
- разработка вопросов обеспечения охраны труда.

Цель данных методических указаний – помочь учащимся в разработке и защите ДП, а также правильно организовать работу над проектом.

## 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

### 1.1 Выбор темы дипломного проекта

Темы ДП должны соответствовать основным направлениям профессиональной деятельности специалиста данной квалификации, отвечать современным требованиям науки, техники и организации производства.

Темы ДП разрабатываются руководителями проектов совместно с организациями-заказчиками кадров, обсуждаются на заседании предметно-методической комиссии и утверждаются ректором колледжа.

Закрепление тем ДП за учащимися оформляется приказом ректора колледжа.

В отдельных случаях над одной темой ДП могут работать несколько учащихся. При этом каждому из них выдается задание с указанием строго регламентированного перечня вопросов, которые он должен разработать в ДП в установленные сроки.

## **1.2 Руководство дипломным проектированием**

Общее руководство и контроль за организацией и ходом дипломного проектирования осуществляют проректор по учебной работе, заведующий отделением, председатель предметно-методической комиссии (ПМК) в соответствии с должностными обязанностями.

Для оказания помощи учащемуся при выполнении ДП приказом ректора колледжа назначается его руководитель из числа преподавателей учебных дисциплин специального цикла учебного плана колледжа по специальности (направлению специальности), специалистов организаций-заказчиков кадров, педагогических работников других учреждений образования.

Руководитель ДП разрабатывает задание по дипломному проектированию (далее – задание) для каждого учащегося. Форма приведена в приложении А. Задание обсуждается на заседании предметно-методической комиссии, утверждается проректором по учебной работе и выдается учащемуся не позднее чем за две недели до начала производственной преддипломной практики.

Руководитель ДП:

- оказывает помощь учащемуся в подборе материалов и литературы для выполнения ДП;
- составляет график выполнения ДП и контролирует его выполнение;
- проводит консультации учащихся, обеспечивает своевременное и качественное выполнение ДП;
- подготавливает отзыв на дипломный проект.

Форма бланка отзыва приведена в приложении Б.

Для оказания помощи учащемуся в ходе выполнения отдельных разделов ДП назначаются консультанты.

ДП содержит два специальных раздела: «Экономический раздел», «Охрана труда». Консультантами этих разделов назначаются высококвалифицированные преподаватели колледжа.

Консультанты обязаны:

- определить тему для разработки в ДП, которая должна логически соответствовать и поддерживать основную тему, разрабатываемую в проекте;
- составить график консультаций и довести его до сведения дипломника;
- рекомендовать необходимую учебно-методическую литературу по разделу, другие источники информации;
- оказывать систематические консультации дипломнику во время выполнения ДП в рамках своего раздела.

## **1.3 Рецензирование дипломных проектов и допуск к защите**

Выполненный ДП с заданием и отзывом руководителя направляется председателем предметно-методической комиссии колледжа на рецензирование. Рецензенты ДП назначаются ректором колледжа из числа руководителей и специалистов республиканских органов государственного управления, организаций-заказчиков кадров, педагогических работников системы образования, которые не работают в колледже и не осуществляют руководство или консультации по выполнению ДП.

Рецензия должна содержать заключение о соответствии ДП заданию, об использовании последних достижений науки, техники, положительного опыта организации производства, оценку качества выполнения отдельных разделов ДП, графической части, изделий (продуктов) творческой деятельности. В ней должны быть указаны положительные стороны ДП, возможности его практического применения на производстве и в образовательном процессе, а также основные недостатки, если они имеются.

Содержание рецензии доводится до сведения учащегося не позднее чем за день до защиты ДП. Внесение изменений в проект после получения рецензии не допускается.

Форма бланка рецензии приведена в приложении В.

После ознакомления с ДП, отзывом руководителя и рецензией, заведующий отделением решает вопрос о допуске учащегося к его защите.

Допуск учащегося к защите ДП объявляется приказом ректора колледжа при наличии положительного отзыва его руководителя и положительной рецензии.

## 1.4 Защита дипломного проекта

Для проверки подготовленности выпускаемых специалистов и присвоения квалификации создается государственная квалификационная комиссия (ГКК).

Работа ГКК проводится согласно установленному графику.

Для защиты в ГКК представляются следующие материалы:

- приказ о допуске учащихся к итоговой аттестации;
- сводные ведомости успеваемости учащихся, подписанные проректором по учебной работе и заведующим отделением;
- книжки успеваемости учащихся;
- дипломные проекты.

На защиту одного ДП отводится 45 минут. Процедура защиты ДП устанавливается председателем ГКК и включает, как правило, доклад учащегося (15–20 минут), вопросы членов ГКК и ответы учащегося, чтение отзыва и рецензии.

При оценке результатов защиты ДП учитывается его практическая ценность, качество выполнения и оформления, содержание доклада и ответы учащегося на вопросы, теоретическая и практическая подготовка учащегося, отзыв руководителя и рецензия на ДП.

Итоговая аттестация проводится на открытом заседании ГКК с участием не менее  $\frac{2}{3}$  состава комиссии.

Решение ГКК об оценке результатов итоговой аттестации учащихся принимается на закрытом заседании простым большинством голосов и объявляется в день проведения итоговой аттестации.

Решение о присвоении учащемуся квалификации и выдаче диплома о среднем специальном образовании (диплома о среднем специальном образовании с отличием) и по другим вопро-

сам принимается ГКК на итоговом закрытом заседании большинством голосов.

Учащемуся присваивается квалификация специалиста со средним специальным образованием и выдается диплом о среднем специальном образовании, если результаты итоговой аттестации оценены отметкой не ниже 4 (четыре) баллов.

Диплом о среднем специальном образовании с отличием выдается учащемуся, имеющему по результатам учебной деятельности при получении среднего специального образования не менее 75 % отметок 10 (десять) и (или) 9 (девять) баллов, включая итоговую аттестацию, а остальные отметки не ниже 7 (семи) баллов.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### 2.1 Пояснительная записка

ДП состоит из пояснительной записки (ПЗ) и графической части. Объем ПЗ должен быть в пределах 80–100 страниц рукописного текста или 40–50 страниц печатного текста. Пояснительная записка должна содержать необходимые расчеты, обоснование принятых проектных решений.

В состав ДП могут входить макеты, модели и другие продукты творческой деятельности, выполненные учащимся в соответствии с заданием.

Состав пояснительной записки:

- титульный лист установленного образца (приложение Г);
- задание (приложение А);
- содержание (приложение Д);
- введение;
- разделы технической части;
- «Экономический раздел»;
- «Охрана труда»;
- заключение;
- литература;
- приложения.

Пояснительная записка может быть выполнена рукописным, машинописным способом или с применением печатающих и

графических устройств вывода ПЭВМ. Требования оформления приведены в [1].

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями [3] на одной стороне листов формата А4. При оформлении ДП необходимо руководствоваться методическими указаниями [12, 16].

## 2.2 Графическая часть

Графическая часть ДП должна содержать не менее четырех листов формата А1. Состав графической части определяется темой ДП и должен наиболее полно отражать все решения, принятые при его разработке.

## 3 ВИДЫ И СОСТАВ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

ДП можно разделить на следующие:

- конструкторского вида;
- технологического вида;
- конструкторско-технологического вида;
- с практическим исполнением.

В зависимости от вида ДП определяется наполнение разделов пояснительной записки. Требования и примерный состав разделов для конкретных видов ДП приведены в следующих подразделах.

### 3.1 Дипломные проекты конструкторского вида

В ДП данного вида решаются задачи по разработке или усовершенствованию (модернизации) радиоэлектронных средств или функциональных частей (блоков, субблоков и т. п.), входящих в их состав, а также разработке устройств для обеспечения производства, ремонта и обслуживания радиоэлектронных средств.

Примерами тем ДП данного вида могут быть:

- устройство контроля, испытаний и настройки узлов радиоэлектронных устройств;
- блок развертки осциллографа с микропроцессорным управлением;
- устройство управления специальным технологическим оборудованием;

- электрооборудование станков, механизмов, машин и др.

Конкретное содержание и объем расчетного материала зависят от темы проекта или функциональной части устройства, выбранных для детального рассмотрения, а также от исходных данных на проектирование.

Задание на проектирование должно включать:

- электрические параметры с указанием наиболее характерных данных для проектируемого изделия;
- вид источника электрического питания (сеть, генератор, аккумулятор и т. п.), его напряжение и стабильность;
- эксплуатационные характеристики: режим и характер работы изделия (непрерывный, циклический и т. д.), требования устойчивости проектируемого изделия к различным видам воздействий (диапазон рабочих температур, относительная влажность, частотный диапазон и уровень вибраций и т. д.);
- основные конструктивные характеристики;
- требования к основным качественным показателям проектируемого изделия (точности и стабильности выходных параметров, надежности, стоимости и др.);
- планируемую программу выпуска проектируемого изделия в год.

В проектах данного вида основное внимание должно быть уделено следующим составляющим:

- литературному обзору по теме проекта;
- анализу исходных данных и разработке технического задания на проектирование изделия;
- анализу электрической схемы изделия;
- обоснованию оптимизации пассивных и активных комплекующих элементов, материалов для конструкции проектируемого изделия, вида монтажа;
- выбору, обоснованию и оптимизации конструкторского исполнения изделия в целом, способов защиты его от воздействия дестабилизирующих факторов (температуры, вибрации и т. п.) в частности;
- детальной проработке основных конструктивных элементов изделия (печатные платы, несущие конструкции, элементы защиты от воздействующих факторов и т. п.) и разработке необходимой конструкторской документации.

Графическая часть ДП может включать:

- схемы электрические структурные, функциональные, принципиальные;
- сборочные чертежи отдельных узлов (печатной платы, датчиков, преобразователей и т. п.);
- чертежи деталей.

### **3.2 Дипломные проекты технологического вида**

В ДП такого вида предусматривается решение задач, связанных с проектированием оптимальных высокоэффективных и экономичных технологических процессов производства радиоэлектронных средств (РЭС) и их составных частей на базе современной науки и техники с использованием средств микроэлектроники, автоматизации и механизации, гибких автоматизированных производств.

В такого вида ДП должна отражаться специфика технологии элементов, сборочных единиц и устройств РЭС, учитывающая влияние технологических факторов на их конструктивные и электрические выходные характеристики.

Объектами технологических ДП могут быть:

- высокопроизводительные методы изготовления, сборки, монтажа, наладки, контроля и испытаний блоков и РЭС;
- технологические процессы сборки и монтажа РЭС;
- технологические процессы выполнения поверхностного монтажа;
- высокопроизводительное технологическое оборудование и оснастка для изготовления, сборки, монтажа, контроля, наладки, испытаний и ремонта РЭС.

Задание на проектирование при выполнении ДП технологического вида должно включать:

- выходные параметры изделия либо технические характеристики устройства; требуемую точность достижения выходных параметров (допуски), допустимый процент брака;
- комплект конструкторской документации на изделие для разработки технологического процесса его изготовления;
- планируемую программу выпуска изделия в год;
- нормативный показатель технологичности изделия.

В проектах данного вида основное внимание должно быть уделено следующим составляющим:

- литературному обзору по теме проекта;
- анализу исходных данных и разработке технического задания на проектирование технологического процесса;
- разработке технологической схемы сборки и маршрутного технологического процесса (рассматриваются 2–3 варианта);
- выбору стандартного технологического оборудования и оснастки;
- расчету показателей технологичности конструкции изделия;
- разработке оптимального варианта технологического процесса;
- разработке и оформлению технологической документации.

Графическая часть ДП может включать:

- схему электрическую принципиальную;
- сборочный чертеж изделия (чертеж детали);
- технологические схемы сборки, демонстрационные материалы.

### **3.3 Дипломные проекты конструкторско-технологического вида**

ДП конструкторско-технологического вида должны носить комплексный характер и включать элементы конструкторского и технологического разделов, связанные общей постановкой задачи проектирования.

Задание на проектирование должно включать:

- электрические параметры с указанием наиболее характерных данных для проектируемого изделия;
- вид источника электрического питания (сеть, генератор, аккумулятор и т. п.), его напряжение и стабильность;
- эксплуатационные характеристики: режим и характер работы изделия (непрерывный, циклический и т. д.), требования устойчивости проектируемого изделия к различным видам воздействий (диапазон рабочих температур, относительная влажность, частотный диапазон и уровень вибраций и т. д.);

- требования к основным качественным показателям проектируемого изделия (точности и стабильности выходных параметров, надежности, стоимости и др.);

- планируемую программу выпуска изделия в год;
- нормативный показатель технологичности изделия.

В проектах данного вида основное внимание должно быть уделено следующим составляющим:

- литературному обзору по теме проекта;
  - анализу исходных данных и разработке технического задания на проектирование изделия;
  - выбору электрической схемы изделия с расчетом и синтезом отдельных блоков;
  - выбору, обоснованию и оптимизации пассивных и активных комплектующих элементов, материалов для конструкции проектируемого изделия, вида монтажа;
  - выбору, обоснованию и оптимизации конструкторского исполнения изделия в целом, способов защиты его от воздействия дестабилизирующих факторов (температуры, вибрации и т. п.) в частности;
  - разработке технологической схемы сборки и выбору оптимального технологического процесса (рассматриваются 2–3 варианта);
  - выбору стандартного технологического оборудования и оснастки;
  - расчету показателей технологичности конструкции изделия.
- Графическая часть ДП может включать:
- схемы электрические структурные, функциональные, принципиальные;
  - сборочные чертежи отдельных узлов (печатной платы, датчиков, преобразователей и т. п.);
  - чертежи деталей (печатной платы);
  - технологические схемы сборки, демонстрационные материалы.

### **3.4 Дипломные проекты с практическим исполнением**

В ДП данного вида решаются задачи проектирования, разработки и изготовления действующих макетов различного назначения, обладающих функциональной завершенностью.

Приоритетными являются задания на изготовление действующих лабораторных макетов, необходимых на оснащение лаборатории колледжа. Учащиеся могут привлекаться к исполнению действующих макетов, установок, не связанных с учебным процессом, но имеющих достаточную техническую и функциональную сложность.

Макет представляется ГКК, а после защиты передается в соответствующую лабораторию предметно-методической комиссии (кафедры). К макету обязательно прилагается комплект технической документации, гарантирующий его правильную эксплуатацию, и инструкция пользователя.

Объем графической части при наличии действующего макета составляет не менее двух листов формата А1.

В проектах данного вида основное внимание при проектировании должно быть уделено следующим составляющим:

- области применения проектируемого устройства в учебном процессе;
  - описанию назначения блоков структурной схемы и их взаимосвязи, принципа работы;
  - разработке схемы электрической принципиальной и выбору элементной базы;
  - выбору, обоснованию и оптимизации конструкторского исполнения изделия в целом, способов защиты его от воздействия дестабилизирующих факторов (температуры, вибрации и т. п.) в частности;
  - детальной проработке основных конструктивных элементов изделия (печатные платы, несущие конструкции, элементы защиты от воздействующих факторов и т. п.);
  - инструкции по эксплуатации;
  - порядку работы с макетом;
  - диагностике неисправностей и методам наладки.
- В состав графической части ДП с практическим исполнением могут входить:
- схема электрическая структурная;
  - схема электрическая принципиальная;
  - чертеж общего вида;
  - печатная плата;
  - сборочный чертеж.

## **4 ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ ЗА ХОДОМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **4.1 Опроцентовки**

Работа над ДП проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса. Контроль хода выполнения осуществляет ПМК, проводя опроцентовки. За весь период проектирования проводятся две опроцентовки в соответствии с графиком. График доводится до сведения учащихся с указанием объема работы, который необходимо выполнить к каждой опроцентовке. Явка учащихся на опроцентовки обязательна, даже если не выполнен установленный процент выполнения ДП. На опроцентовках ведется учет посещаемости и процента выполнения. Результаты опроцентовок подаются на отделение.

Учащиеся, отсутствующие на опроцентовках, должны с объяснительными записками явиться к заведующему отделением.

В случае нарушения графика дипломного проектирования учащийся может быть не допущен к защите.

### **4.2 Рабочая комиссия**

За 10–15 дней до защиты ДП проводится рабочая комиссия.

Рабочая комиссия является заключительным этапом проверки готовности дипломника к защите ДП.

На рабочую комиссию учащийся представляет ДП в полном объеме: ПЗ в папке с твердыми обложками с титульным листом, содержащим все подписи, графическую часть с подписью руководителя, отзыв руководителя.

Рабочая комиссия проводит техконтроль и нормоконтроль ДП. При прохождении техконтроля заслушивается доклад дипломника, проверяется законченность разработки ДП и степень готовности к защите.

В ходе нормоконтроля проверяется соответствие оформления пояснительной записки и графической части нормативным документам.

В случае, если рабочая комиссия не считает возможным допустить учащегося к защите, то этот вопрос рассматривается на заседании ПМК с привлечением руководителя ДП. При отрица-

тельном заключении ПМК протокол заседания через заведующего отделением направляется ректору на утверждение, после чего учащийся информируется о том, что он не допускается к защите ДП.

По итогам прохождения рабочей комиссии ДП представляется на подпись председателю ПМК, который после утверждения отправляет проект на рецензирование.



## Рекомендуемая литература

### Нормативные документы

1 ГОСТ 2.004–88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. – Введ. 1990–01–01 ; переизд. – М. : Стандартинформ, 2005.

2 ГОСТ 2.104–2006 ЕСКД. Основные надписи. – Введ. 2006–08–29. – М. : Изд-во стандартов, 2001.

3 ГОСТ 2.105–95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105–79, ГОСТ 2.906–71 ; введ. 1996 – 07 – 01. – Минск : Госстандарт, 2006.

4 ГОСТ 2.702–75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. – Введ. 1977–07–01 ; с изм. – М. : ИПК стандартов, 2000.

5 ГОСТ 2.721–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Введ. 1975–07–01 ; с изм. – М. : ИПК стандартов, 1998.

6 ГОСТ 2.723–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители. – Введ. 1971–01–01 ; с изм. – М. : Изд-во стандартов, 2002.

7 ГОСТ 2.725–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие. – Введ. 1971–01–01 ; с изм. – М. : Стандартинформ, 2010.

8 ГОСТ 2.728–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы. – Введ. 1975–07–01 ; с изм. – М. : Изд-во стандартов, 2002.

9 ГОСТ 2.730–73 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые. – Введ. 1974–07–01 ; с изм. – М. : Изд-во стандартов, 2002.

10 ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения. – Введ. 1998–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1998.

11 ГОСТ 19.701–90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – Введ. 1992–01–01. – М. : Стандартинформ, 2005.

### Основная литература

12 Конструирование радиоэлектронных устройств : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-08 01 01-02 «Профессиональное обучение (Радиоэлектроника)» и учащихся специальности 2-39 02 02 «Проектирование и производство радиоэлектронных средств» / сост. Н. И. Василевская, И. М. Снежкова, О. Н. Образцова. – Минск : МГВРК, 2004.

13 Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры / под общ. ред. В. А. Шахнова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.

14 Медведев, А. М. Печатные платы. Конструкции и материалы / А. М. Медведев. – М. : Техносфера, 2005.

15 Медведев, А. М. Технология производства печатных плат / А. М. Медведев. – М. : Техносфера, 2005.

16 Оформление курсовых и дипломных проектов : метод. указания для студентов специальности 1-08 01 01-02 «Профессиональное обучение (Радиоэлектроника)» и учащихся специальностей 2-39 02 02 «Проектирование и производство радиоэлектронных средств», 2-41 01 31 «Микроэлектроника», 2-40 02 02 «Электронные вычислительные средства», 2-39 02 31 «Техническая эксплуатация радиоэлектронных средств» / Т. И. Фещенко, Ю. С. Сычёва, Н. И. Василевская, О. Н. Образцова. – Минск : МГВРК, 2006.

17 Пирогова, Е. В. Проектирование и технология печатных плат : учебник / Е. В. Пирогова. – М. : ФОРУМ : ИНФРА–М, 2005г.

18 Технология радиоэлектронных устройств и автоматизация производства / учебник под общ. ред. А. П. Достанко. – Минск : Выш. шк, 2002.

19 Технология и автоматизация производства радиоэлектронных средств : лабораторный практикум для учащихся специальности 2-39 02 02 «Проектирование и производство радиоэлектронных средств» / сост. Т. И. Фещенко. – Минск : МГВРК, 2010.



**Приложение Б**  
(справочное)

**Форма отзыва на дипломный проект**

<b>ОТЗЫВ</b>	
Руководителя проекта о качестве дипломного проекта	
дипломника МГВРК _____	Ф. И. О. _____
Специальность _____	
Наименование темы дипломного проекта _____	
_____	
_____	
_____	
Проект заслуживает оценки: _____	
Место работы и должность руководителя проекта _____	
_____	
_____	
Ф. И. О. _____	Подпись _____
« ____ » _____ г.	С отзывом ознакомлен _____
<p>Отзыв о качестве выполнения дипломного проекта должен характеризовать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) теоретическую и практическую подготовку студента;</li><li>б) способность студента самостоятельно решать конкретные производственные, технологические и конструкторские задачи на уровне современных требований науки и техники;</li><li>в) умение студента выбирать оптимальные варианты конструкции, оборудования и технологии производства, механизации и автоматизации производственных процессов;</li><li>г) умение студента экономически обосновать принимаемые в проекте решения;</li><li>д) умение пользоваться технической и справочной литературой;</li><li>е) качество графических работ, грамотность составления пояснительной записки.</li></ul> <p>Общая оценка проекта дается по десятибалльной системе.</p>	

**Приложение В**  
(справочное)

**Форма рецензии на дипломный проект**

<b>ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ</b>	
Проректор по учебной работе	_____ Ф. С. Шумчик
« ____ » _____ 2013 г.	
<b>РЕЦЕНЗИЯ</b>	
на дипломный проект студента учреждения образования «Минский государственный высший радиотехнический колледж»	
Ф. И. О. дипломника _____	
Специальность _____	
Тема дипломного проекта _____	
_____	
_____	
Проект заслуживает оценки _____	
Место работы и должность рецензента _____	
_____	
_____	
Ф. И. О. _____	
_____	
« ____ » _____ 20 г.	Подпись рецензента _____
« ____ » _____ 20 г.	С рецензией ознакомлен _____
<p>Рецензия должна содержать: а) заключение о степени соответствия выполненного дипломного проекта дипломному заданию; б) характеристику выполнения каждого раздела проекта и степени использования дипломником последних достижений науки, техники и новаторов производства; в) оценку качества выполнения графической части проекта и пояснительной записки; г) перечень положительных качеств проекта и его основных недостатков; д) общую оценку проекта по десятибалльной системе; е) заключение о возможности использования работы учащегося на производстве.</p>	



## Оглавление

<b>Предисловие</b> . . . . .	3
<b>1 Организация дипломного проектирования</b> . . . . .	3
1.1 Выбор темы дипломного проекта . . . . .	3
1.2 Руководство дипломным проектированием . . . . .	4
1.3 Рецензирование дипломных проектов и допуск к защите . . . . .	5
1.4 Защита дипломного проекта . . . . .	6
<b>2 Содержание и объем дипломного проекта</b> . . . . .	7
2.1 Пояснительная записка . . . . .	7
2.2 Графическая часть . . . . .	8
<b>3 Виды и состав дипломных проектов</b> . . . . .	8
3.1 Дипломные проекты конструкторского вида . . . . .	8
3.2 Дипломные проекты технологического вида . . . . .	10
3.3 Дипломные проекты конструкторско-технологического вида . . . . .	11
3.4 Дипломные проекты с практическим исполнением . . . . .	12
<b>4 Порядок организации и контроля за ходом дипломного проектирования</b> . . . . .	14
4.1 Опроцентовки . . . . .	14
4.2 Рабочая комиссия . . . . .	14
<b>Рекомендуемая литература</b> . . . . .	16
Приложение А <b>Лист задания на дипломное проектирование</b> . . . . .	18
Приложение Б <b>Форма отзыва на дипломный проект</b> . . . . .	20
Приложение В <b>Форма рецензии на дипломный проект</b> . . . . .	21
Приложение Г <b>Пример оформления титульного листа дипломного проекта</b> . . . . .	22
Приложение Д <b>Пример оформления содержания дипломного проекта</b> . . . . .	23