

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»

И. Л. Гаврилова, В. Н. Комар

НАУЧНОЕ РУКОВОДСТВО ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Пособие
для студентов специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация
энергооборудования организаций»
дневной и вечерней форм обучения

Гродно 2017

УДК 620.9(07)

ББК 31.4

Рекомендовано Советом физико-технического факультета
ГрГУ им. Я. Купалы.

Р е ц е н з е н т ы :

Бейтюк, Ю. Р., кандидат физико-математических наук, доцент;
Соломанин, Д. В., ведущий инженер отдела распределительных сетей РУП
«Гродноэнерго»

Гаврилова И. Л., Комар В. Н.

Научное руководство по дипломному проектированию : пособие для студентов специальности 1–43 01 07 Техническая эксплуатация энергооборудования организаций дневной и вечерней форм обучения / И. Л. Гаврилова, В. Н. Комар. – Гродно: ГрГУ, 2017. – 34 с.

ISBN 978-985-515-725-1

Разработано на основе стандарта ОСВО 1-43 01 07-2013 и в соответствии с «Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования», утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 № 53, учитывает особенности организации образовательного процесса в учреждении образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» (далее – ГрГУ).

Содержит общие положения, требования к оформлению пояснительной записки и графического материала дипломных проектов.

Для студентов специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» дневной и вечерней форм обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Организация дипломного проектирования.....	04
1.1 Общие положения.....	04
1.2 Основные требования.....	07
1.3 Подготовка компьютерной презентации.....	07
2 Требования к пояснительной записке.....	09
2.1 Общие требования.....	09
2.2 Требования к оформлению.....	09
2.3 Структурные элементы.....	10
3 Оформление основного текста пояснительной записки.....	14
3.1 Оформление сплошного текста.....	14
3.2 Нумерация.....	14
3.3 Иллюстрации.....	15
3.4 Таблицы.....	15
3.5 Формулы.....	15
3.6 Ссылки.....	16
3.7 Сноски.....	16
4 Правила оформления графических материалов.....	17
4.1 Общие требования.....	17
4.2 Нормативные документы.....	19
Список использованной литературы.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Форма отзыва на дипломный проект.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Форма рецензии на дипломный проект.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Оформление титульного листа пояснительной записки.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Форма задания на дипломный проект.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Примеры описания самостоятельных изданий.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Образец оформления основной надписи.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Перечень условных обозначений.....	29

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Общие положения¹

Разработаны в соответствии с «Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования», утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 № 53, и учитывает особенности организации образовательного процесса в учреждении образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» (далее – ГрГУ).

1.1.1 Дипломный проект является квалификационной работой обучающегося, по уровню выполнения и результатам защиты которой ГЭК делает заключение о возможности присвоения обучающемуся, осваивающему содержание образовательной программы высшего образования I ступени, соответствующей квалификации.

К защите дипломного проекта допускаются обучающиеся при освоении содержания образовательных программ высшего образования I ступени, полностью выполнившие учебные планы, учебные программы, программы практики (в том числе преддипломной практики), сдавшие государственные экзамены, выполнившие в полном объеме задание на дипломную работу. Допуск к защите дипломного проекта осуществляется в соответствии с пунктом 1.1.7 настоящего Порядка.

1.1.2 Тематика дипломных проектов должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры.

Тематика дипломных проектов учитывает конкретные задачи в данной области подготовки специалистов.

Перечень тем дипломных проектов ежегодно обновляется и доводится до сведения обучающихся кафедрой в начале учебного года.

Обучающимся при освоении содержания образовательных программ высшего образования I ступени предоставляется право выбора дипломного проекта. Обучающийся может предложить свою тему дипломного проекта. В этом случае он должен обратиться к заведующему кафедрой с письменным заявлением, в котором обосновывается целесообразность работы по указанной теме. При положительном решении вопроса тема дипломного проекта включается в перечень тем дипломных проектов.

Темы дипломных проектов определяются выпускающими кафедрами и утверждаются приказом ректора ГрГУ по представлению декана факультета. В случае необходимости изменения или уточнения темы дипломного проекта декан факультета на основании представления выпускающей кафедры ходатайствует о внесении соответствующих изменений в приказ ректора ГрГУ.

1.1.3 Руководителями дипломных проектов назначаются лица из числа профессорско-преподавательского состава ГрГУ, преимущественно профессора и доценты, а также научные работники и высококвалифицированные специалисты ГрГУ, других учреждений образования и организаций.

Руководители дипломных проектов определяются выпускающими кафедрами и утверждаются приказом ректора ГрГУ по представлению декана факультета. Один руководитель может осуществлять руководство не более чем семью дипломными проектами или не более десятию дипломными работами.

Задание вместе с дипломным проектом представляется в ГЭК.

1.1.4 Порядок организации, проведения дипломного проектирования и требования к дипломным проектам, их содержанию и оформлению, обязанности руководителя,

¹ П 20-020: Порядок проведения итоговой аттестации студентов учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» при освоении содержания образовательных программ высшего образования

консультанта, рецензента дипломной проекта определяются ГрГУ в соответствии с образовательными программами, образовательными стандартами, государственными стандартами Республики Беларусь, регламентирующими разработку и оформление документации, и настоящим Порядком.

1.1.5 Дипломный проект должен включать расчетно-пояснительную записку и графическую часть (чертежи, графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал), наглядно представляющую выполненную работу и полученные результаты. Графическая часть по решению выпускающей кафедры может быть представлена на защите дипломного проекта в виде электронной презентации с распечаткой бумажного раздаточного материала для членов ГЭК. Наличие электронной презентации не исключает необходимость представления графической части на бумажном носителе, которая должна быть включена в расчетно-пояснительную записку.

Расчетно-пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- задание на дипломный проект;
- оглавление;
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);
- реферат;
- введение;
- обзор литературных источников по теме;
- разделы, содержащие описание используемых методов и (или) методик, собственных теоретических и экспериментальных исследований, результаты расчетов и другие сведения, определенные заданием;
- экономическое обоснование принятого решения, определение экономической эффективности внедрения полученных результатов;
- заключение;
- список использованной литературы;
- графический материал в соответствии с заданием на дипломную работу (в случае электронной презентации);
- приложения (при необходимости).

1.1.6 За выполнение дипломного проекта и принятые в дипломном проекте решения, правильность всех данных и сделанные выводы отвечает обучающийся, осваивающий содержание образовательной программы высшего образования I ступени, – автор дипломного проекта. Обучающийся, осваивающий содержание образовательной программы высшего образования I ступени, представляет руководителю законченный дипломный проект, подписанный автором дипломного проекта. Руководитель составляет на дипломный проект отзыв. В отзыве должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта;
- объем выполнения задания;
- степень самостоятельности и инициативности обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени;
- умение обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени, пользоваться специальной литературой;
- способность обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени, к исследовательской, исполнительской, организаторской и другой работе;
- возможность использования полученных результатов на практике;
- возможность присвоения обучающемуся, осваивающему содержание образовательной программы высшего образования I ступени, соответствующей квалификации.

1.1.7 Дипломный проект и отзыв руководителя на дипломный проект не позднее, чем

за две недели до защиты дипломного проекта представляются заведующему выпускающей кафедрой, который решает вопрос о возможности допуска обучающегося к защите дипломного проекта.

Для определения возможности допуска обучающегося к защите дипломного проекта на выпускающей кафедре может создаваться рабочая комиссия, которая определяет соответствие дипломного проекта заданию и требуемому объему выполнения. Рабочая комиссия может заслушивать руководителя дипломного проекта обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени.

Допуск обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени, к защите дипломного проекта фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе дипломного проекта.

Если заведующий кафедрой или рабочая комиссия установили несоответствие дипломного проекта заданию и требуемому объему выполнения, вопрос о допуске обучающегося к защите дипломного проекта рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя дипломного проекта.

1.1.8 Дипломные проекты, допущенные выпускающей кафедрой к защите, направляются заведующим выпускающей кафедрой на рецензию. Рецензенты дипломных проектов утверждаются деканом факультета по представлению заведующего выпускающей кафедрой не позднее одного месяца до защиты дипломных проектов. Рецензентами могут назначаться лица из числа:

- профессорско-преподавательского состава других кафедр ГрГУ;
- специалистов организаций и учреждений реального сектора экономики и социальной сферы, сотрудников научных учреждений;
- лиц из числа профессорско-преподавательского состава других учреждений высшего образования.

В рецензии должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта;
- степень соответствия дипломного проекта заданию;
- логичность построения материала;
- полнота и последовательность критического обзора и анализа литературы по теме дипломного проекта;
- полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, отметка достоверности данных;
- наличие аргументированных выводов по результатам дипломного проекта;
- практическая значимость дипломного проекта, возможность использования полученных результатов;
- недостатки и слабые стороны дипломного проекта;
- замечания по оформлению дипломного проекта и стилю изложения материала.

Рецензент имеет право затребовать у обучающегося – автора дипломного проекта – дополнительные материалы, касающиеся проделанной работы.

Обучающийся, осваивающий содержание образовательной программы высшего образования I ступени, должен быть ознакомлен с рецензией не менее чем за сутки до защиты.

1.1.9 На защиту одного дипломного проекта отводится не более 30 минут. Процедура защиты дипломного проекта устанавливается председателем ГЭК и включает доклад обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени (10–15 минут) с использованием (по решению выпускающей кафедры) информационных технологий, чтение отзыва руководителя и рецензии, вопросы членов комиссии и ответы обучающегося, осваивающего содержание образовательной программы высшего образования I ступени. При имеющихся замечаниях рецензента обучающийся, осваивающий содержание образовательной программы высшего образования I ступени, должен

ответить на них. Кроме этого, могут быть предусмотрены выступления руководителя дипломного проекта, а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК.

Защита заканчивается предоставлением обучающемуся, осваивающему содержание образовательной программы высшего образования I ступени, заключительного слова, в котором он вправе высказать свое мнение по замечаниям и рекомендациям, сделанным в процессе обсуждения дипломного проекта.

1.1.10 При оценке дипломного проекта учитываются ее практическая ценность, содержание доклада и ответы обучающегося на вопросы, отзыв руководителя дипломного проекта и рецензия.

1.2 Основные требования

1.2.1 Дипломный проект, включающий расчетно-пояснительную записку и графическую часть, разрабатывается в соответствии с требованиями нормативной документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД и др.).

1.2.2 Материалы расчетно-пояснительной записки и графической части должны быть предоставлены в электронном виде в формате .doc или .pdf на CD/DVD-дисках.

1.2.3 Нормоконтроль является завершающим этапом разработки дипломного проекта. Автор дипломного проекта в определенные сроки, указанные выпускающей кафедрой сдает на проверку ответственному за проведение нормоконтроля дипломный проект. Проверка дипломного проекта производится при наличии подписи автора и руководителя дипломного проекта. Замечания нормоконтролера, связанные с нарушением действующих стандартов и других нормативно-технических документов, обязательны для исправления в дипломном проекте.

При проведении нормоконтроля рекомендуется руководствоваться ГОСТ 2.111-68 и должно быть направлено на: соблюдение комплектности дипломного проекта; соответствие оформления текстовой и графической документации нормам и требованиям, установленных в данном пособии, в государственных стандартах и стандартах ЕСКД.

При наличии замечаний, автору возвращается дипломный проект для их устранения. Исправленный дипломный проект передается на повторную проверку в установленные сроки.

1.2.4 Проверенный дипломный проект ответственным за нормоконтроль и допущенный к защите, вместе с отзывом руководителя (форма Ф 20-067, приложение А) представляется на кафедру, которая направляет его на рецензирование. Рецензент составляет рецензию по утвержденной форме Ф 20-068 (см. приложение Б).

1.2.5 Проведение защиты устанавливается Положением ГЭК.

1.3 Подготовка компьютерной презентации

1.3.1 Количество слайдов определяется отведенным временем на защиту дипломного проекта. Файл с презентацией формируется с помощью программы MS Power Point или другой по выбору. Презентация в файле сохраняется в формате «презентация» (расширение ppt). В качестве имени файла указывается фамилия автора. В выборе цветового решения оформления слайдов следует учитывать освещение аудитории, в которой будет проходить защита.

1.3.2 План компьютерной презентации является важным этапом в выполнении дипломного проекта и во многом зависит от творческого подхода автора. При составлении плана следует, прежде всего, учитывать:

- целевую аудиторию, на которую рассчитана презентация;
- технологические принципы создания компьютерных презентаций, которые поддерживаются программой MS Power Point;
- требования к содержанию презентации;
- наличие информационных ресурсов, необходимых для реализации плана.

Рекомендуется составить план в письменном виде и использовать в ходе всего доклада

на защите.

1.3.3 Информационный материал, необходимый для построения презентации, может включать отдельные текстовые фрагменты, графические рисунки, схемы, графики и т. д.

1.3.4 Компьютерная презентация должна включать в себя следующие разделы:

- Титульный лист презентации (1 слайд).
- Введение (1–2 слайда).
- План презентации (1 слайд).
- Основная часть (10–15 слайдов).
- Список использованных информационных ресурсов (1 слайд).

2 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ

2.1 Общие требования

2.1.1 Общими требованиями к пояснительной записке дипломного проекта являются четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, аргументированность выводов.

2.1.2 Пояснительная записка дипломного проекта должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т. п. В тех случаях, когда в проекте содержатся сложные математические расчеты для их проведения применяются современные компьютерные технологии.

2.1.3 Опечатки, опiski и графические неточности не допускаются.

2.1.4 Пояснительная записка дипломного проекта может быть представлена на белорусском или русском языках.

2.1.5 Пояснительная записка должна быть переплетена (закреплена в твердой обложке) или помещена в стандартную папку для дипломного проекта.

2.1.6 Объем материала пояснительной записки дипломного проекта не должен превышать 100 страниц текста.

2.2 Требования к оформлению

2.2.1 Общие правила оформления текстовых документов регламентированы ГОСТ 2.105-95. Особенности требований к оформлению технологической документации содержатся в ГОСТ 3.1104-81.

2.2.2 Пояснительная записка выполняется отдельным альбомом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (297×210 мм). Набор текста осуществляется с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифт Times New Roman размером 14 пунктов, с использованием межстрочного интервала 18 пунктов (один межстрочный интервал) в форматах документов *doc* с выравниванием текста по ширине листа. В случае вставки в строку формул допускается увеличение междустрочного интервала. Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм с абзацным отступом 10-13 мм.

2.2.3 Текст пояснительной записки должен быть четко и логично изложен, не должен допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «не допускается», «запрещается». При изложении других положений рекомендуется использовать слова: «допускают», «указывают», «применяют». В тексте следует применять научно-технические термины, обозначения и определения, установленные действующими стандартами, а при их отсутствии – принятые в научно-технической литературе. Запрещается применять иностранные термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке.

2.2.4 Текст излагают с соблюдением правил орфографии и пунктуации. Следует обратить внимание на абзацы, перечисления, употребление чисел, символов и размерностей.

2.2.5 В тексте пояснительной записки допускается использовать сокращения слов на русском языке по ГОСТ 7.12-93, сокращения слов и словосочетаний на белорусском языке по СТБ 7.12-2001, сокращения слов и словосочетаний на иностранных европейских языках по ГОСТ 7.11-2004. *Например*, с. – страница; г. – год; гг. – годы; абс. – абсолютный; отн. – относительный; т. е. – то есть; т. д. – так далее; т. п. – тому подобное; и др. – и другие; пр. – прочее; см. – смотри; номин. – номинальный; наим. – наименьший; наиб. – наибольший; шт. – штуки; св. – свыше; включ. – включительно; мин. – минимальный; мак. – максимальный (в

графических материалах min. – минимальный; max. – максимальный).

2.2.6 Сокращения единиц счета применяют только при числовых значениях и в таблицах. Следует избегать необоснованных (излишних) сокращений, которые затрудняют понимание излагаемого материала.

2.2.7 В тексте пояснительной записки, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается применять:

- математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- математические знаки без числовых значений, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер) и % (процент) и т. д. В тексте следует писать словами «номер», «процент» и т. д.;
- знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на рисунках перед размерным числом следует писать знак «Ø».

2.2.8 Графический материал оформляется с использованием современных компьютерных технологий. Материал подшивается в альбом пояснительной записки и нумеруется порядковым номером листа пояснительной записки.

2.3 Структурные элементы

2.3.1 Титульный лист

Титульный лист является первым листом (номер на нем не ставится) пояснительной записки дипломного проекта, выполненным на листе формата А4 (приложение В).

На титульном листе должны быть приведены следующие сведения: Министерство, наименование высшего учебного заведения, факультета и кафедры, где выполнен дипломный проект; допуск студента к защите; наименование темы дипломного проекта; шифр документа, включающего код организации – ГрГУ, код типа документа ДП – дипломный проект; код классификационной характеристики специальности 1 – 43 01 07; порядковый номер темы, присвоенный приказом по университету с добавлением букв ПЗ; инициалы и фамилия студента, выполнившего дипломный проект, инициалы и фамилия, ученая степень, звание научного руководителя и рецензента, инициалы и фамилия ответственного за нормоконтроль; дата, подпись; внизу страницы указывается город и год исполнения.

2.3.2 Задание на дипломный проект

Задание должно соответствовать форме Ф 20-064 (Приложение Г).

2.3.3 Оглавление

Включает в себя номера и наименования разделов и подразделов пояснительной записки дипломного проекта, с указанием номеров страниц.

Слово «ОГЛАВЛЕНИЕ» записывают в виде заголовка (по центру, симметрично тексту) прописными буквами.

2.3.4 Перечень условных обозначений, символов и терминов

Общие требования к разделу «Перечень условных обозначений, символов и терминов» по ГОСТ 7.32-2001. Если в дипломном проекте употребляются малораспространенные сокращения, новые символы, обозначения и т. п., то их перечень может быть представлен в дипломном проекте в виде отдельного списка, помещаемого перед общей характеристикой работы.

Перечень должен располагаться столбцом, в котором слева (в алфавитном порядке) приводят сокращение, справа – его детальную расшифровку.

Если в дипломном проекте специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т. п. повторяются менее трех раз, перечень не составляют, а их расшифровку приводят в тексте при первом упоминании.

2.3.5 Реферат

Сокращенное изложение содержания дипломного проекта с указанием основных фактических сведений и выводов. Общие требования по ГОСТ 7.9-95. Оптимальный объем текста реферата – 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

Содержит:

- сведения о полном объеме, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Пример:

Реферат

Дипломный проект 65 страниц, 12 рисунков, 8 таблиц, 42 источника, 2 приложения

Ключевые слова: система качества, обеспечение качества, модель обеспечения качества, требования к системам качества, программные средства

Текст реферата отражает:

- объект исследования, цель работы;
- метод исследования (используемую аппаратуру);
- основные конструктивные и технико-эксплуатационные характеристики;
- полученные результаты и их новизну;
- область применения;
- степень внедрения (рекомендации для внедрения) результатов дипломного проекта;
- экономическую эффективность и (или) практическую значимость работы.

2.3.6 Введение

Во введении раскрывается:

Актуальность темы

Следует указать степень разработанности темы, место исследований по дипломному проекту среди других подобных исследований в этой же области, кратко охарактеризовать необходимость проведения исследований для решения конкретной проблемы.

Цель и задачи исследования

Обычно формулируется одна цель работы и несколько задач, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Не рекомендуется формулировать цель как «Исследование...», «Изучение...», так как эти слова указывают на процесс достижения цели, а не саму цель.

Объект и предмет исследования

Указывается объект, который исследуется. Цель и задачи определяют содержательные и пространственно-временные границы предмета исследования, конкретно сформулированного студентом.

Методология и методы проведенного исследования

Раскрываются исходные принципы исследования, примененные автором методы исследования, их особенности.

Практическая значимость полученных результатов

В дипломном проекте, имеющем практическое значение, должны приводиться сведения о практическом применении полученных результатов или рекомендации по их использованию.

Апробация результатов дипломного проекта (при наличии)

Указывается, на каких научных конференциях, симпозиумах, совещаниях докладывались результаты исследований, включенные в дипломный проект, научные публикации (при наличии).

Структура и объем

Указывается структура и объем дипломного проекта. Объем «Введения» не должен превышать трех страниц.

2.3.7 Обзор литературных источников по теме

Обзор литературных источников по теме представляет собой классификацию, описание и выявление степени объективности использованных опубликованных и неопубликованных

материалов по проблеме исследования. Студент раскрывает проблему нерешенности некоторых вопросов, и, таким образом, определяет свое место в решении проблемы. Обзор литературных источников по теме не должен превышать 25% объема основной части работы (10–15 страниц).

2.3.8 Основная часть

Общие требования по ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001. Основная часть дипломного проекта содержится в разделах, определенных заданием на дипломное проектирование.

Представление единиц физических величин в дипломном проекте по ГОСТ 8.417-81.

В разделах основной части дипломного проекта, разделенных на подразделы, с исчерпывающей полнотой излагается собственное исследование студента с выявлением новизны раскрываемой темы. Изложение материала ведется от третьего лица.

В дипломном проекте следует сжато, логично и аргументировано излагать содержание и результаты исследований.

Оценку погрешностей результатов измерений и достоверности полученных результатов проводят в соответствии с ГОСТ 8.207-76 и ГОСТ 8.508-84.

При написании дипломного проекта студент обязан давать ссылки на литературные и другие источники информации, используемые на дипломное проектирование.

2.3.9 Экономическое обоснование принятого решения

Включает расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий, определение экономической эффективности внедрения полученных результатов с учетом конъюнктуры рынка. Объем и содержание экономической части выбирается с учетом задания на дипломное проектирование.

2.3.10 Специальная часть

Кроме того в дипломном проекте обязательно должны найти отражение вопросы энергосбережения, охраны труда и техники безопасности.

В разделе энергосбережения необходимо описать применяемые студентом при написании дипломного проекта меры энергосбережения, а также параметры энергопотребления разработки, комплектующих изделий, используемых технологий, описать преимущества разработки (в плане экономии энергии) в сравнении с аналогами и т. д.

2.3.11 Заключение

В заключении должны содержаться четкие выводы (с нумерацией), связанные с задачами. Объем заключения не должен превышать двух страниц.

2.3.12 Список использованной литературы

Сведения об источниках, включенных в список, приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 (Приложение Д).

Список должен содержать перечень источников и литературы, используемых в дипломном проекте. Первоначально приводятся государственные стандарты (СТБ), межгосударственные стандарты (ГОСТы), руководящие документы (РД), а затем техническая литература в алфавитном порядке авторов или в порядке упоминания в тексте записи.

Ссылки на источники приводятся по тексту в квадратных скобках с указанием номера источника в списке литературы, *например* [1–3].

В дипломном проекте должны быть включены ссылки на иностранные источники.

2.3.13 Графический материал

Графический материал по решению выпускающей кафедры может быть представлен на защите дипломного проекта в виде электронной презентации с обязательной распечаткой чертежей, выполненных на листах формата А1. Содержание и количество чертежей определяется заданием на дипломное проектирование.

2.3.14 Приложения

Общие требования по ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001.

В приложение следует включать графическую часть (чертежи, графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал), наглядно представляющую выполненную работу и полученные результаты.

Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием в правом

верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», напечатанного прописными буквами. Заголовок приложения печатают с новой строки по центру с прописной буквы.

Если в дипломном проекте более одного приложения, их нумеруют последовательно, начиная с буквы А, за исключением букв У, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

3 ОФОРМЛЕНИЕ ОСНОВНОГО ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

3.1 Оформление сплошного текста

3.1.1 Текст основной части дипломного проекта делится на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Разделы, подразделы и пункты оформляются в соответствии с ГОСТ 2.105. Каждый раздел начинается с нового листа пояснительной записки.

3.1.2 Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Подразделы могут иметь заголовки при необходимости. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки следует писать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Перенос слов в заголовках не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

3.1.3 Расстояние между заголовком (за исключением заголовка пункта) и текстом должно составлять 2-3 строки. Если между двумя заголовками текст отсутствует, то расстояние между ними устанавливается в 1,5-2,0 строки. Расстояние между предшествующим текстом и новым заголовком рекомендуется делать несколько больше, чем между заголовком и последующим текстом.

3.2 Нумерация

3.2.1 Страницы нумеруются арабскими цифрами без точки в правом верхнем углу, считая титульный лист, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту (ГОСТ 2.105-95). Первой страницей пояснительной записки является титульный лист, который включают в общую нумерацию страниц дипломного проекта. Номер страницы на титульном листе, реферате, оглавлении и задании не ставится.

3.2.2 Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей записки, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точку не ставят. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, то нумеровать его не следует.

3.2.3 Разделы «Оглавление», «Перечень сокращений и (или) условных обозначений», «Введение», «Заключение», «Список литературы», «Приложения» не нумеруются.

3.2.4 На листах формата А3, А1 (чертежи, схемы) номер не ставят.

3.2.5 Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «**Рисунок 1**». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, *например* – **Рисунок А.4**. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, *например* – **Рисунок 1.1**.

3.2.6 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «**Таблица 1**» или «**Таблица В.1**», если она приведена в приложении. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

3.2.7 Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложения, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают (1). Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах

каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, *например* (3.1).

3.3 Иллюстрации

3.3.1 Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Качество иллюстраций должно обеспечивать их четкое воспроизведение.

3.3.2 Иллюстрации помещаются непосредственно после текста с указанием ссылки по тексту, *например* (рис. 2.1) или на следующей странице.

3.3.3 Иллюстрации должны иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «**Рисунок**», его номер и наименование иллюстрации, а также пояснительные данные к рисунку печатаются полужирным шрифтом, уменьшенным на 1 - 2 пункта размера шрифта и располагают посередине текста без точки в конце.

3.4 Таблицы

3.4.1 Оформление таблиц по ГОСТ 2.105-95. Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок и слово «**Таблица**» начинают с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают.

3.4.2 Слева над таблицей без абзацного отступа размещают слово «**Таблица**», которое записывают полужирным шрифтом. После него приводят номер таблицы, точку после номера таблицы не ставят. Наименование таблицы помещают после номера таблицы через тире, записывают с прописной буквы полужирным шрифтом уменьшенного размера. Переносы слов в наименовании таблицы не допускаются.

3.4.3 Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице, при необходимости – в приложении.

3.4.4 При необходимости таблицу можно перенести на другую страницу. В этом случае на первой странице не проводят в конце таблицы линию, а на следующую страницу переносят шапку таблицы и указывают «**Продолжение таблицы ...**». На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте дипломного проекта.

3.5 Формулы

3.5.1 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими нормативными документами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия с абзацного отступа.

Пример: Активное сопротивление трансформатора определяется на основании паспортных данных трансформатора:

$$R_T = \frac{\Delta P_k \cdot U_n^2}{S_n^2}, \quad (1.1)$$

где ΔP_k - потери активной мощности в режиме короткого замыкания, кВт;

U_n^2 - ном. напряжение на основном выводе, кВ;

S_n^2 - ном. мощность трансформатора, кВА.

3.5.2 Формулы и уравнения, как правило, выделяют из текста в отдельную строку.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаке выполняемой математической операции, при этом знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «×».

3.5.3 Ссылки на формулы и их порядковые номера (обозначения) в тексте дипломного проекта (работы) приводят в скобках, например, (1) или (1.1).

3.5.4 Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

3.5.5 Формулы и символы в тексте следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0.

3.5.6 Высота букв и цифр – не менее 2,5 мм, подстрочных и надстрочных индексов – не менее 1,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

3.6 Ссылки

3.6.1 Оформление ссылок – по ГОСТ 7.1-84 и ГОСТ 7.88-2003. При написании дипломного проекта (работы) студент обязан давать ссылки на источники, материалы, которые приводятся в пояснительной записке в квадратных скобках с указанием номера источника в списке литературы, *например* [1–3]. Такие ссылки дают возможность разыскать документы и проверить достоверность сведений о цитировании документа, позволяют получить представление о его содержании, языке текста, объеме.

3.7 Сноски

3.7.1 Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в пояснительной записке, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в конце таблицы в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

3.7.2 Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения. Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта, например – «...устройство ввода²⁾...».

3.7.3 Нумерация для сносок отдельная для каждой страницы. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками: *. Применять более четырех звездочек не рекомендуется.

4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

4.1 Общие требования

4.1.1 К графическим материалам проекта относятся чертежи, спецификации, схемы, выполненные на чертежной бумаге ГОСТ 597-73 Бумага чертежная. Технические условия формата А1. Общие правила выполнения чертежей и схем должны соответствовать требованиям стандартов ЕСКД.

4.1.2 Графическая часть дипломного проекта должна выполняться на листах формата А1. Количество листов определяется заданием на дипломное проектирование. Чертежи допускается выполнять с использованием современных компьютерных технологий. Основные программы для работы с чертежами: Компас-3D, AutoCAD, Solid Works, T-FLEX CAD и др.

4.1.3 Все конструкторские документы сопровождаются основной надписью по форме 1 (первый лист) и 2а (последующие листы) ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи (Приложение Е).

4.1.4 Каждый документ графической части дипломного проекта должен иметь обозначение (шифр), который включает в себя код документа, шифр специальности, порядковый номер темы, присвоенный приказом по университету, *например*, 08; вид и тип графического материала, *например*, Э1.

Пример

ДП 1-43 01 07. 08. Э1

4.1.5 ГОСТ 2.701-2008 установлена следующая классификация и обозначение схем. По важности основного вида элементов и связей между ними схемы подразделяются на следующие виды, обозначаемые буквами: Э – электрические, Г – гидравлические, П – пневматические, Х – газовые, К – кинематические, В – вакуумные, Л – оптические, Р – энергетические, С – комбинированные, Е – деления;

4.1.6 По основному назначению схемы подразделяются на типы, обозначаемые цифрами: 1 – структурные, 2 – функциональные, 3 – принципиальные (полные), 4 – соединений (монтажные), 5 – подключения, 6 – общие, 7 – расположения, 0 – объединенные.

4.1.7 Правила выполнения каждого вида схемы оговорены соответствующими стандартами.

4.1.8 На изделие (установку) допускается выполнять схему определенного вида и типа на нескольких листах или вместо одной схемы определенного вида и типа выполнять совокупность схем того же вида и типа. При этом каждая схема должна быть оформлена как самостоятельный документ. При выпуске на изделие (установку) нескольких схем определенного вида и типа в виде самостоятельных документов допускается в наименовании схемы указывать название функциональной цепи или функциональной группы (*например*, схема электрическая принципиальная привода, схема электрическая принципиальная цепей питания).

4.1.9 Количество типов схем на изделие (установку) должно быть минимальным, но в совокупности они должны содержать сведения в объеме, достаточном для проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта изделия (установки).

4.1.10 Между схемами одного комплекта конструкторских документов на изделие (установку) должна быть установлена однозначная связь, которая обеспечила бы возможность быстрого отыскания одних и тех же элементов (устройств, функциональных групп), связей или соединений на всех схемах данного комплекта.

4.1.11 Схемы выполняют без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделия (установки) не учитывают или учитывают приближенно.

4.1.12 Графические обозначения элементов (устройств, функциональных групп) и соединяющие их линии связи следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

4.1.13 При выполнении схемы на нескольких листах или в виде совокупности схем одного типа рекомендуется: 1) для схем, предназначенных для пояснения принципов работы

изделия (функциональная, принципиальная), изображать на каждом листе или на каждой схеме определенную функциональную группу, функциональную цепь (линию, тракт и т.п.); 2) для схем, предназначенных для определения соединений (схема соединений), изображать на каждом листе или на каждой схеме часть изделия (установки), расположенную в определенном месте пространства или определенной функциональной цепи.

4.1.14 Расстояние (просвет) между двумя соседними линиями графического обозначения должно быть не менее 1,0 мм. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3,0 мм. Расстояние между отдельными условными графическими обозначениями должно быть не менее 2,0 мм.

4.1.15 При выполнении схем применяют условные графические обозначения, установленные в стандартах Единой системы конструкторской документации, а также построенные на их основе. Применение на схемах тех или иных графических обозначений определяют правилами выполнения схем определенного вида и типа. Условные графические обозначения элементов изображают в размерах, установленных в стандартах на условные графические обозначения (ГОСТ 21.403-80, Приложение Ж).

4.1.16 Размеры условных графических обозначений, а также толщины их линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия (установки). Все размеры графических обозначений допускается пропорционально изменять.

4.1.17 Графические обозначения на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии связи. Условные графические обозначения элементов изображают на схеме в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах, или повернутыми на угол, кратный 90° , если в соответствующих стандартах отсутствуют специальные указания. Допускается условные графические обозначения поворачивать на угол, кратный 45° , или изображать зеркально повернутыми. Условные графические обозначения, содержащие цифровые или буквенно-цифровые обозначения, допускается поворачивать против часовой стрелки только на угол 90 или 45° .

4.1.18 Линии связи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от форматов схемы и размеров графических обозначений. Рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений.

4.1.19 Элементы (устройства, функциональные группы), входящие в изделие и изображенные на схеме, должны иметь обозначения в соответствии со стандартами на правила выполнения конкретных видов схем.

4.1.20 На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Такие сведения указывают либо около графических обозначений (по возможности справа или сверху), либо на свободном поле схемы.

4.1.21 Текстовые данные приводят на схеме в тех случаях, когда содержащиеся в них сведения нецелесообразно или невозможно выразить графически или условными обозначениями. Содержание текста должно быть кратким и точным.

4.1.22 На поле схемы над основной надписью допускается помещать необходимые технические указания, например, требования о недопустимости совместной прокладки некоторых проводов, жгутов, кабелей, трубопроводов, величины минимально допустимых расстояний между проводами, жгутами, жгутами и кабелями, трубопроводами, данные о специфичности прокладки и защиты проводов, жгутов, кабелей и трубопроводов и т.п.

4.1.23 При выполнении схемы на нескольких листах, технические указания, являющиеся общими для всей схемы следует располагать на свободном поле (по возможности над основной надписью) первого листа схемы, а технические указания, относящиеся к отдельным элементам, располагают или в непосредственной близости от изображения элемента или на свободном поле того листа, где они являются наиболее необходимыми для удобства чтения схемы.

4.2 Нормативные документы

1. ГОСТ 2.789-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные.
2. ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.
3. ГОСТ 2.701-84 (с изм. 1, 1990, 2, 1992) ЕСКД. Правила выполнения схем.
4. ГОСТ 2.702-75 Правила выполнения электрических схем.
5. ГОСТ 2.745-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Электронагреватели, устройства и установки электротермические.
6. ГОСТ 2.747-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
7. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации.
8. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
9. ГОСТ 2.313-82. ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
10. ГОСТ 2.709-89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.
11. ГОСТ 2.114-95. ЕСКД. Технические условия.
12. ГОСТ 2.705-70. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.
13. ГОСТ 21.606-82 (1997) (СТ СЭВ 5676-86) СПДС. Сети тепловые (тепломеханическая часть). Рабочие чертежи.
14. ГОСТ 2.606-95. СПДС. Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных.
15. ГОСТ 21.611-85. СПДС. Централизованное управление энергосбережением. Условные графические и буквенные обозначения вида и содержания информации.
16. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
17. ГОСТ 21.403-80 СПДС. Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Введ. – 01.07.2004. – М.: Стандартинформ, 2010. – 48 с.
2. ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. Нормоконтроль. – Введ. – 01.07.1971. – М.: Стандартинформ, 2007. – 7 с.
3. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Введ. – 01.07.1996. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2007. – 26 с.
4. ТКП 458-2012 (02230). Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. – Минск: РУП "БЕЛТЭИ", 2012. – 96 с.
5. ТКП 427-2012 (02230). Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. - "Информационно-издательский центр" ОАО "Экономэнерго", 2012. – 164 с.
6. СТБ EN 16212-2016. Расчет энергоэффективности и энергосбережения. Нисходящий и восходящий методы. – ОАО "Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции "БЕЛЛИС".
7. СТБ 2096-2010. Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии. Общие технические требования. - НИИ средств автоматизации, 2010. – 36 с.
8. СТБ 1771-2010. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование. Классификация. Показатели энергоэффективности. – Минск: БелГИСС, 2010. – 20 с.
9. СТБ 1770-2009 Энергосбережение. Основные термины и определения. – Минск: БелГИСС, 2009. – 12 с.
10. Усатенко, С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 325 с.
11. Инструкция по подготовке, оформлению и представлению к защите дипломных работ в высших учебных заведениях. Утверждена приказом Министра образования Республики Беларусь от 27.06.1997 №356.
12. П 20-020: Порядок проведения итоговой аттестации студентов учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» при освоении содержания образовательных программ высшего образования.
13. «Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования», утвержденные постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 № 53.
14. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 427 с.
15. Охрана труда : Методические указания по выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» / сост. А.М. Лазаренков и Е.В. Мордик. - Минск : БНТУ, 2012. – 25 с.
16. Чекулаев, В.Е. Охрана труда и электробезопасность: учебник \ В.Е. Чекулаев, Е.Н. Горожанкина, В.В. Лепеха. – Изд-во УМЦ ЖДТ, 2012. – 304 с.
17. Гаджиев, Р.А. Техника безопасности в электроэнергетических установках / Р.А. Гаджиев, П.А. Долин, Н.П. Симочатов. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 400 с.
18. Данилов, Н.И. Основы энергосбережения: учебник / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под ред. Н.И. Данилова. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. – 564 с.
19. Жарков, Н.В. AutoCAD 2016 / Н.В. Жарков. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2016. – 624 с.
20. Гурский, Д.А. Вычисления в MathCad 12 / Д.А. Гурский, Е.С. Турбина. – СПб. : Питер, 2006. – 544 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма отзыва на дипломный проект

Ф 20-067

ОТЗЫВ

на дипломный проект студента _____

(ФИО)
_____ курса, _____ формы обучения, специальности _____

(шифр специальности)
на тему _____

Актуальность темы дипломного проекта _____

Степень решенности поставленной задачи _____

Степень самостоятельности и инициативности студента _____

Умение студента пользоваться специальной литературой _____

Способности студента к инженерной или исследовательской работе _____

Возможность использования полученных результатов на практике _____

Возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации _____

Научный руководитель _____
(подпись, дата) (инициалы и фамилия, уч. степень, звание)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**Форма рецензии на дипломный проект****Ф 20-068****РЕЦЕНЗИЯ**

на дипломный проект студента _____
 _____ (ФИО)
 _____ курса, _____ формы обучения, специальности _____
 _____ (шифр специальности)
 на тему _____

Актуальность темы дипломного проекта _____

Степень соответствия дипломного проекта заданию _____

Логичность построения пояснительной записки _____

Наличие по теме дипломного проекта критического обзора литературы, его полнота и
 последовательность анализа _____

Полнота описания методики расчёта или проведённых исследований, изложения собственных
 расчётных, теоретических и экспериментальных результатов, оценка достоверности
 полученных выражений и данных _____

Наличие аргументированных выводов по результатам дипломного проекта _____

Практическая значимость дипломного проекта, возможность использования полученных
 результатов _____

Недостатки и слабые стороны дипломного проекта _____

Замечания по оформлению пояснительной записки к дипломному проекту и стилю изложения
 материала _____

Оценка дипломного проекта _____

Рецензент _____
 _____ (подпись, дата) _____ (инициалы и фамилия, уч. степень, звание)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Оформление титульного листа пояснительной записки

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»

Физико-технический факультет
Кафедра электротехники и электроники

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

(подпись)	(инициалы и фамилия)
«_____»	_____ 20__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА дипломного проекта

«_____»
_____»
наименование темы

ГрГУ ДП 1-43 01 07 ПЗ

Студент

подпись, дата

инициалы и фамилия

Руководитель

подпись, дата

инициалы и фамилия,
уч. степень, звание

Ответственный за
нормоконтроль

подпись, дата

инициалы и фамилия

Рецензент

подпись, дата

инициалы и фамилия,
уч. степень, звание

Гродно 20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Г**Форма задания на дипломный проект****Ф 20-064**

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
(учреждение высшего образования)

Кафедра электротехники и электроники

(наименование кафедры)

Утверждаю

Заведующий кафедрой

(подпись)

(фамилия, инициалы)

« ____ » _____ 20__ г.

Задание на дипломный проект

Обучающемуся (студенту)

(фамилия, инициалы)

1. Тема дипломного проекта

(наименование темы)

Утверждена приказом руководителя учреждения высшего образования
от _____ № _____

2. Исходные данные к дипломному проекту _____

3. Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание расчетно-пояснительной записки:

а) _____

б) _____

в) _____

г) _____

4. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков)

5. Консультанты по дипломному проекту с указанием относящихся к ним разделов

6. Примерный календарный график выполнения дипломного проекта

7. Дата выдачи задания _____

8. Срок сдачи законченного дипломного проекта _____

Руководитель

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Подпись обучающегося

« ____ » _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Примеры описания самостоятельных изданий

Таблица Д.1

Характеристика источника	Пример оформления
1	2
Один, два или три автора	Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 / В. Д. Разевиг. – М. : СОЛОН-Р, 2001. – 580 с.
	Романычева, Э. Т. AutoCAD. Практическое руководство / Э. Т. Романычева, Т. М. Сидорова, С. Ю. Сидоров. – М. : Радио и связь, 1997. – 385 с.
Четыре и более авторов	Культурология: учеб. пособие для вузов / С.В. Лапина [и др.]; под общ. ред. С. В. Лапиной. – 2-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2004. – 495 с.
	Медицинская электроника. Дипломное проектирование / В. М. Бондарик [и др.] ; под ред. А. П. Достанко. – Минск : БГУИР, 2002. – 158 с.
Статьи	Котов, Д. А. Система электродов для многоканальной электронейростимуляции / Д. А. Котов, А. Н. Осипов, В. М. Бондарик // Известия Белорусской инженерной академии. - 2001. - №1(11) / 3. - С. 149-152.
	Larsen, R. P. Computer-Aided Preliminary Layout Design of Customized MOS Array / R. P. Larsen // IEEE Trans. of Computers. - 1971. - Vol. EC-20, №5. - P. 512-523.
	Влияние параметров ультразвуковых колебаний на процессы перемешивания препаратов крови / В. М. Бондарик [и др.] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. - №11. – 2004. – С. 70-74.
Многотомное издание	Гісторыя Беларусі: у 6 т. / рэдкал.: М. Касцюк (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск: Экаперспектыва, 2000–2005. – 6 т.
Отдельный том в многотомном издании	Российский государственный архив древних актов: путеводитель: в 4 т. / сост.: М.В. Бабич, Ю.М. Эскин. – М.: Археогр. центр, 1997. – Т. 3, ч. 1. – 720 с.
Законы и законодательные материалы	Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). – Минск, 2005. – 48 с.
	О нормативных правовых актах Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь от 10 янв. 2000 г. № 361-3: с изм. и доп.: текст по состоянию на 1 дек. 2004 г. – Минск: Дикта, 2004. – 59 с.
Сборник статей, трудов	Информационное обеспечение науки Беларуси: к 80-летию со дня основания ЦНБ им. Я.Коласа НАН Беларуси: сб. науч. ст. / НАН Беларуси, Центр.науч. б-к; редкол.: Н. Ю. Березкина (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2004. – 174 с.
	Современные аспекты изучения алкогольной и наркотической зависимости: сб. науч. ст. / НАН Беларуси, Ин-т биохимии; науч. ред. В.В. Лелевич. – Гродно, 2004. – 223 с.

Продолжение таблицы Д.1

1	2
Материалы конференций	Глобализация, новая экономика и окружающая среда: проблемы общества и бизнеса на пути к устойчивому развитию: материалы 7 Междунар. конф. Рос. о-ва экол. экономики, Санкт-Петербург, 23–25 июня 2005 г. / С.-Петерб. гос. ун-т; под ред. И.П. Бойко [и др.]. – СПб., 2005. – 395 с.
	Правовая система Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы развития: материалы V межвуз. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Гродно, 21 апр. 2005 г. / Гродн. гос. ун-т; редкол.: О.Н. Толочко (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2005. – 239 с.
Инструкция	Инструкция о порядке совершения операций с банковскими пластиковыми карточками: утв. Правлением Нац. банка Респ. Беларусь 30.04.04: текст по состоянию на 1 дек. 2004 г. – Минск: Дикта, 2004. – 23 с.
	Инструкция по исполнительному производству: утв. М-вом юстиции Респ. Беларусь 20.12.04. – Минск: Дикта, 2005. – 94 с.
Учебно-методические материалы	Горбатов, Н.А. Общая теория государства и права в вопросах и ответах: учеб. пособие / Н.А. Горбатов; М-во внутр. дел Респ. Беларусь, Акад. МВД. – Минск, 2005. – 183 с.
	Философия и методология науки: учеб.-метод. комплекс для магистратуры / А.И. Зеленков [и др.]; под ред. А.И. Зеленкова. – Минск: Изд-во БГУ, 2004. – 108 с.
Авторское свидетельство	Инерциальный волнограф: а. с. 1696865 СССР, МКИ5 G 01 C 13/00 / Ю.В. Дубинский, Н.Ю. Мордашова, А.В. Ференц; Казан. авиац. ин-т. – № 4497433; заявл. 24.10.88; опубл. 07.12.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 45. – С. 28.
Патент	Способ получения сульфокатионита: пат. 6210 Респ. Беларусь, МПК7 C 08 J 5/20, C 08 G 2/30 / Л.М. Ляхнович, С.В. Покровская, И.В. Волкова, С.М. Ткачев; заявитель Полоц. гос. ун-т. – № а 0000011; заявл. 04.01.00; опубл. 30.06.04 // Афіцыйны бюл/ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2004. – № 2. – С. 174.
Нормативно-технические документы	ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – Минск : Госстандарт Респ. Беларусь, 2001. – 35 с.
	Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования : ГОСТ 29137-91.
	Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Порядок проведения экспертизы стандартов: РД РБ 03180.53–2000. – Введ. 01.09.00. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2000. – 6 с.
Отчет о НИР	Разработка и внедрение диагностикума аденовирусной инфекции птиц: отчет о НИР (заключ.) / Всесоюз. науч.-исслед. ветеринар. ин-т птицеводства; рук. темы А.Ф. Прохоров. – М., 1989. – 14 с. – № ГР 01870082247.
	Комплексное (хирургическое) лечение послеоперационных и рецидивных вентральных грыж больших и огромных размеров: отчет о НИР / Гродн. гос. мед. ин-т; рук. В.М. Колтонюк. – Гродно, 1994. – 42 с. – № ГР 1993310.

Продолжение таблицы Д.1

1	2
Автореферат диссертации	Иволгина, Н.В. Оценка интеллектуальной собственности: на примере интеллектуальной промышленной собственности: автореф. дис. ...канд. экон. наук: 08.00.10; 08.00.05 / Н.В. Иволгина; Рос. экон. акад. – М., 2005. – 26 с.
Диссертация	Анисимов, П.В. Теоретические проблемы правового регулирования защиты прав человека: дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.01 / П.В. Анисимов. – Н.Новгород, 2005. – 370 л.
Электронные ресурсы	Большие и малые библиотеки России: справочник [Электронный ресурс] / Рос. библиотечная ассоц. – Электрон. текстовые дан. (5570560 байт). - М. : Либерея, 2001. – 1 CD-ROM.
	Мельгуй, О. И. Ультразвуковое перемешивание препаратов крови [Электронный ресурс] / О. И. Мельгуй, В. М. Бондарик. – 11 февраля 2007. – Режим доступа: http://bmeg.by.ru/ru/body.shtm.ssi/snir#moi .
	Библиотека электронных ресурсов Исторического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова [Электронный ресурс] / Ред. В. Румянцев. – 2001. – Режим доступа: http://hronos.km.ru/proekty/mgu .

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

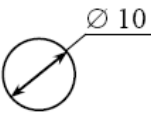
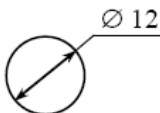
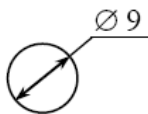


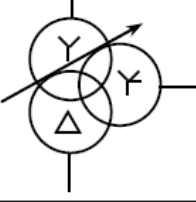
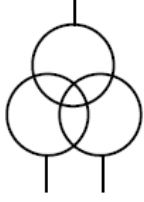
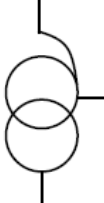
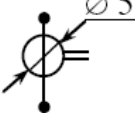
Образец оформления основной надписи

11 × 5 = 55											185										
7		10		23			15		10		70							50			
											ДП 1-43 01 07. XX										
											15			17			18				
											Лит.			Масса			Масштаб				
												у									
Изм.	Лист	№ докум.			Подп.		Дата		Наименование чертежа			Лист			Листов						
Разраб.												20									
Пров.																					
Н.контр.																					
Утв.															ГрГУ им. Я. Купалы						

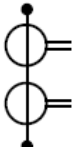
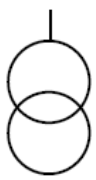
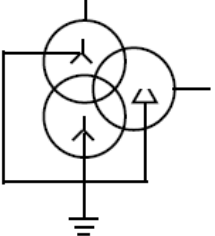
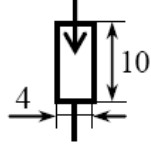


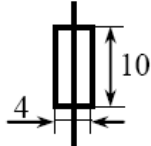

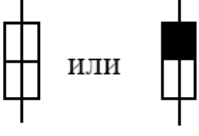

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Перечень условных обозначений

Таблица Ж.1

Наименование	Обозначение
Обмотка трансформатора, автотрансформатора, дросселя и магнитного усилителя	
Статор электрической машины	
Ротор электрической машины	
Реактор (обозначение устанавливается для схем энергоснабжения)	
Трансформатор трехфазный двухобмоточный	
Трансформатор трехфазный трехобмоточный	
Трансформатор трехфазный с расщепленной вторичной обмоткой	
Автотрансформатор трехфазный	
Трансформатор тока	
– с одной вторичной обмоткой	



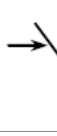


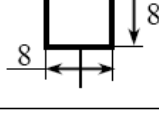
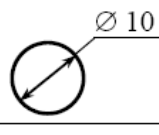
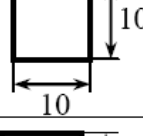
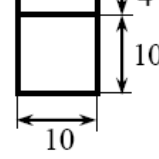

Продолжение таблицы Ж.1


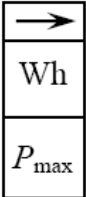
– с двумя вторичными обмотками	
Трансформатор напряжения измерительный одно- фазный	
Трансформатор напряжения измерительный трех- обмоточный	
Разрядник. Общее обозначение. <i>Примечание.</i> Если необходимо уточнить тип раз- рядника, то применяют следующие обозначения:	
а) разрядник трубчатый	
б) разрядники вентильный и магнитовентильный	
Предохранитель плавкий	
– общее обозначение	
– инерционно-плавкий	
– тугоплавкий	
– быстродействующий	

Продолжение таблицы Ж.1

Катушка термическая (предохранительная)	
Предохранитель с сигнализирующим устройством:	
– с самостоятельной цепью сигнализации	
– с общей цепью сигнализации	
– без указания цепи сигнализации	
Выключатель-предохранитель	
Разъединитель-предохранитель	
Выключатель-разъединитель (с плавким предохранителем)	
Конденсатор постоянной емкости	
Конденсатор переменной емкости	
Датчик измеряемой неэлектрической величины	
Контакт выключателя-разъединителя	
Разъединитель однополюсный	

Продолжение таблицы Ж.1

Контакт с автоматическим возвратом при перегрузке	
Выключатель однополюсный	
Короткозамыкатель	
Отделитель одностороннего действия	
Отделитель двухстороннего действия	
выключатель напряжением выше 1 кВ	
Прибор электроизмерительный	
а) показывающий	
б) регистрирующий	
в) интегрирующий (например, счетчик электрической энергии)	
Примечания: 1. При необходимости изображения нестандартизованных электроизмерительных приборов следует пользоваться сочетания соответствующих основных обозначений	

2. Для указания назначения электроизмерительного прибора в его обозначение вписывают условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД, а также буквенные обозначения единиц измерения или измеряемых величин, которые помещают внутри графического обозначения электроизмерительного прибора:	
а) амперметр	A
б) вольтметр	V
в) вольтметр двойной	$\frac{V}{V}$
г) вольтметр дифференциальный	ΔV
д) вольтамперметр	VA
е) ваттметр	W
ж) ваттметр суммирующий	$\sum W$
з) варметр (измеритель активной мощности)	var
и) микроамперметр	μA
к) миллиамперметр	mA
л) милливольтметр	mV
м) омметр	Ω
н) мегаомметр	M Ω
о) частотомер	Hz
п) волномер	λ
р) фазометр: измеряющий сдвиг фаз	φ
измеряющий коэффициент мощности	$\cos \varphi$
с) счетчик ампер-часов	Ah
т) счетчик ватт-часов	Wh
у) счетчик вольт-ампер-часов реактивный	var h
ф) термометр, пирометр	t° , (допускается θ°)
х) индикатор полярности	\pm
ц) тахометр	n
ч) измеритель давления	Pa или P
ш) измеритель уровня жидкости	
щ) измеритель уровня сигнала	dB
Пример: Счетчик ватт-часов с регистрацией максимальной активной мощности	

Учебное издание

Гаврилова Ирина Леонидовна

Комар Владимир Николаевич

**НАУЧНОЕ РУКОВОДСТВО ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ :
пособие для студентов специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация
энергооборудования организаций» дневной и вечерней форм обучения**

Редактор М. И. Гецевич

Компьютерная верстка: М. И. Верстак

Дизайн обложки: О. В. Канчуга

Подписано в печать 2014. Формат 60×84/8.

Бумага офсетная. Ризография. Гарнитура

Усл. печ. л. Уч.-изд. л. Тираж Заказ

*УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», физико-технический
факультет, кафедра электротехники и электроники, 2017 год.*