



Министерство образования
Республики Беларусь

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра «Стандартизация, метрология
и информационные системы»**

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.
СОСТАВ, СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Учебно-методическое пособие

**Минск
БНТУ
2010**

**Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Стандартизация, метрология
и информационные системы»

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ. СОСТАВ, СТРУКТУРА
И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Учебно-методическое пособие для студентов специальности
1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация»
высших учебных заведений

*Рекомендовано учебно-методическим объединением высших
учебных заведений Республики Беларусь по образованию
в области обеспечения качества*

Минск
БНТУ
2010

УДК 658.562(075.8)

ББК 30.607 я 73

Д 46

Авторы:

Б.В. Цитович, П.С. Серенков, О.А. Ленкевич, Л.В. Купреева

Рецензенты:

В.Л. Гуревич (директор Белорусского государственного института стандартизации и сертификации), В.Б. Ловкис (заведующий кафедрой «Основы научных исследований и проектирования» Белорусского государственного аграрного технического университета)

Д 46 Дипломное проектирование. Общие требования. Состав, структура и основные требования к оформлению дипломного проекта: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация» высших учебных заведений / Б.В. Цитович [и др.]. – Минск: БНТУ, 2010. – 54 с.

ISBN 978-985-525-275-8.

Приведенные в пособии требования в отношении структуры, содержания и оформления дипломного проекта по специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация», методические рекомендации по организации работы над дипломным проектом могут быть использованы для самостоятельной работы студентов как дневного, так и заочного отделения высших учебных заведений.

УДК 658.562(075.8)

ББК 30.607 я 73

ISBN 978-985-525-275-8

© БНТУ, 2010

Содержание

Введение	4
1. Дипломное проектирование как завершающий этап обучения	5
Общие положения	5
2. Порядок выполнения дипломного проекта	8
2.1. Основные этапы и трудоемкость работ дипломного проектирования	8
2.2. Проверка готовности дипломного проекта. Нормоконтроль	17
2.3. Порядок утверждения и рецензирования дипломного проекта	19
2.4. Защита дипломного проекта	21
3. Основные требования к структуре и содержанию дипломных проектов	26
3.1. Состав дипломного проекта	26
3.2. Структура дипломного проекта	27
4. Основные требования к оформлению дипломного проекта	33
4.1. Требования к оформлению пояснительной записки	33
4.2. Требования к оформлению графического материала	43
ПРИЛОЖЕНИЯ	46
Приложение А	46
Приложение Б	47
Приложение В	49
Приложение Г	50

Введение

Настоящее учебно-методическое пособие разработано для выполнения дипломного проекта (дипломной работы) и предназначено для студентов направления специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» дневной и заочной форм обучения высших учебных заведений.

Материалы, изложенные в пособии, помогут студентам в самостоятельной работе над дипломным проектом на протяжении всего ее цикла – от начальной стадии и до проверки готовности наработанных материалов и подготовки к защите проекта.

Издание состоит из четырех основных частей. В первой его части приведены основные положения дипломного проектирования как завершающего этапа обучения студентов в высшем учебном заведении.

Во второй части изложены основные этапы работ дипломного проектирования с указанием их трудоемкости, а также установлены требования к порядку утверждения, рецензирования и защиты дипломного проекта.

Третья часть пособия содержит требования к составу и структуре дипломного проекта в соответствии с основными тематическими направлениями дипломных проектов по специальности «Метрология, стандартизация и сертификация».

В четвертой части содержатся рекомендации к оформлению дипломного проекта, включая оформление пояснительной записки и графического материала дипломного проекта (дипломной работы).

Надеемся, что данное пособие будет полезно студентам-дипломникам дневной и заочной форм обучения, и желаем успешной работы над дипломными проектами.

1. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК ЗАВЕРШАЮЩИЙ ЭТАП ОБУЧЕНИЯ

Общие положения

В соответствии с требованиями образовательного стандарта направления специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» предусматривается итоговая аттестация выпускника, включающая государственный экзамен по специальности и специализации и защиту дипломного проекта (работы) перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), которые позволяют определить теоретическую и практическую готовность выпускника к выполнению профессиональных задач.

Дипломный проект – выпускная квалификационная работа студента, предназначенная для объективного контроля сформированности знаний, умений и навыков решать задачи по видам профессиональной деятельности, установленным образовательным стандартом специальности, и предусматривающая синтез физического или идеального объекта проектирования (системы в широком значении, устройства, технологического процесса, компьютерной программы и т. п.), который оптимально отвечает требованиям задания на выпускную квалификационную работу (МИ БНТУ 3.001–2003).

Дипломная работа – выпускная квалификационная работа студента, предназначенная для объективного контроля сформированности знаний, умений и навыков решать задачи по видам профессиональной деятельности, установленным образовательным стандартом специальности, и предусматривающая проведение анализа и разработки актуальных вопросов, проблем в соответствующей области знаний согласно требованиям задания, на выпускную квалификационную работу (МИ БНТУ 3.001–2003).

Принципиальное различие между дипломными проектами и дипломными работами заключается в том, что первые содержат

результаты проектирования (создания в виде информации) новых изделий, процессов, нормативных документов, а вторые – **результаты исследований, анализа, экспертизы** готовых объектов искусственного или естественного характера.

Учебными планами направления специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено выполнение выпускником дипломного проекта.

Студент выполняет дипломный проект самостоятельно под руководством преподавателя с привлечением консультантов для оказания помощи при выполнении отдельных разделов дипломного проекта.

За все принятые в проекте решения и правильность полученных результатов **ответственность несет проектант**.

Руководителями дипломных проектов назначаются профессоры и доценты, а также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты кафедры. Руководитель дипломного проекта, как правило, руководит преддипломной практикой студента, консультирует его в процессе выполнения дипломного проекта и контролирует работу студента-дипломника, включая контроль выполнения им календарного графика дипломного проектирования.

Руководитель дипломного проекта обязан:

составить и выдать исполнителю задание на дипломное проектирование;

совместно со студентом разработать подробную структуру дипломного проекта (пояснительной записки и графической части);

совместно со студентом разработать подробный календарный график на весь период выполнения дипломного проекта;

рекомендовать студенту необходимую литературу, справочные и архивные материалы, типовые решения, имеющиеся компьютерные программы и другие источники по теме дипломного проекта;

проводить систематические консультации в соответствии с графиком, анализировать полученные расчетные и экспериментальные результаты;

контролировать ход выполнения работ вплоть до защиты дипломного проекта и информировать заведующего кафедрой о результатах промежуточного контроля;

составить отзыв о дипломном проекте и представить его Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Тема дипломного проекта, руководитель и консультанты утверждаются приказом ректора по университету, который издается до начала преддипломной практики.

В процессе защиты дипломного проекта Государственная экзаменационная комиссия оценивает выполненную работу, умение автора квалифицированно представить и защитить проект, отвечать на поставленные вопросы. Успешная защита дипломного проекта дает основание Государственной экзаменационной комиссии присвоить студенту квалификацию инженера.

Необходимый уровень разработок в дипломном проекте, соблюдение установленных сроков исполнения отдельных этапов и всего проекта в целом обеспечиваются:

– потенциальными возможностями проектанта, которые подтверждены успешными результатами выполнения учебного плана подготовки и сдачи Государственного экзамена по специальности;

– квалификацией консультантов и руководителя проекта.

Для реализации потенциальных возможностей требуется сочетание трех главных условий:

– обеспеченность необходимыми исходными данными (например, полученными в ходе преддипломной практики);

– четкое планирование работ;

– добросовестное и своевременное выполнение календарного графика работы над дипломным проектом.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1. Основные этапы и трудоемкость работ дипломного проектирования

Подготовительная работа может проводиться до начала дипломного проектирования. Тема дипломного проекта может быть связана с продолжением ранее проводившихся работ по соответствующей тематике, например, исследований в рамках студенческой научно-исследовательской работы, работы по заказу предприятия. Одним из вариантов может быть продолжение и развитие курсового проекта, выполненного студентом на четвертом или пятом курсе. Оптимальным вариантом можно считать тему дипломного проекта, выполняемую по заказу предприятия, на которое студент в дальнейшем будет распределен.

В качестве начального шага следует в соответствии с намеченным тематическим направлением (метрология, стандартизация, оценка соответствия, менеджмент качества) вместе с руководителем определить структуру будущего проекта. Затем можно предложить окончательную формулировку темы, которая должна быть достаточно конкретной и одновременно обеспечить максимально широкий охват возможных работ, поскольку содержание частей проекта может уточняться в ходе его выполнения.

Предварительным этапом, не входящим непосредственно в дипломное проектирование, но имеющим для него определяющее значение, является преддипломная практика.

Целями работ, проводимыми на данном этапе, являются:

- определение структуры будущего проекта;
- формирование требований к объекту проектирования (документу, изделию, процессам системы менеджмента качества, технологическому процессу или другому объекту), необходимых для разработки технического задания (ТЗ) на проектирование;
- сбор данных для разработки рационального решения поставленной задачи, достаточно полного обоснования и оценки этого решения в дипломном проекте.

При составлении плана преддипломной практики предусматривается сбор материалов, касающихся темы проекта. Практикант вместе с руководителями практики от университета и от предприятия должен участвовать в разработке перечня вопросов, подлежащих изучению в этот период. В зависимости от темы проекта можно планировать, например, следующие работы:

- изучение имеющихся на предприятии разрабатываемых и внедренных нормативных документов (НД) и/или технических нормативных правовых актов (ТНПА), в том числе в рамках системы менеджмента качества;
- изучение процессов контроля изделий и технологических процессов;
- изучение процессов сбора и анализа данных на предприятии для целей эффективного функционирования системы менеджмента качества;
- изучение процедур измерений и особенностей верификации и валидации методик выполнения измерений;
- изучение процессов поверки (калибровки) средств измерений и метрологической аттестации средств измерений;
- анализ аналогов и прототипов объектов (документов, изделий или процессов) с целью установления их недостатков и возможности модернизации или проектирования нового объекта;
- практическое освоение приемов работы на контрольно-испытательном оборудовании, проведение экспериментальных исследований для оценки изделий или процессов;
- поиск необходимой информации в литературных источниках, в нормативной документации и/или технических нормативных правовых актах, проспектах предприятий (фирм).

Независимо от тематики проекта при прохождении преддипломной практики полезно собрать материалы по охране труда и экономические данные (себестоимость, трудоемкость, методика расчета и т. п.), касающиеся аналогов или прототипов проектируемого объекта. Например, показатели уже спроектированного объекта-аналога

(документа, изделия или процесса) могут оказаться полезными для работы над экономической частью проекта.

Успех работы во многом зависит от контакта с руководителем практики от предприятия (организации) и с работниками служб предприятия. Для того практиканта, который не распределён на данное предприятие, целый ряд сведений по окончании практики оказывается труднодоступным или требуются большие затраты времени на поиски информации, хотя во время практики эти сведения могут быть получены с минимальными усилиями.

В последнее время значительная часть информации объявляется конфиденциальной, поскольку она, по мнению представителей организаций, составляет коммерческую тайну или интеллектуальную собственность. Претендовать на получение такой информации самостоятельно не следует, задачу следует решать через руководителя практики от университета. Если информация действительно является конфиденциальной, в ряде случаев она заменяется условными данными. Если предприятие заинтересовано в решении реальных задач в рамках дипломного проекта, то можно использовать предоставленную предприятием информацию, не раскрывая конкретные данные в дипломном проекте и при его защите.

При сборе материалов для дипломного проектирования необходимо помнить, что может потребоваться заимствование документов, подлежащих анализу, экспертизе, критическому осмыслению. Копирование осуществляется с согласия руководителя практики от предприятия. Экспертиза таких материалов может войти в отчет о практике, а затем в материалы дипломного проекта. В проектах любого направления экспертиза документов, процессов системы менеджмента качества, изделий, технологических процессов изготовления, контроля, испытаний и особенно процессов поверки, калибровки и метрологической аттестации может быть представлена в виде разделов, имеющих значительную ценность как при получении рецензии, так и при защите дипломного проекта.

Также необходимо помнить о сборе иллюстративного материала – проспектов и фотографий изделий, разрешительных и поощрительных документов (лицензий, сертификатов, дипломов и др.), образцов элементов изделий и деталей, первичных документов исследования и т. п.

Собранные материалы и результаты самостоятельной работы предъявляются студентом комиссии по приему преддипломной практики на кафедре. Комиссией оценивается их достаточность для разработки технического задания на проект или его составные части. Одновременно (в случае необходимости) может быть поставлен вопрос о внесении изменений в тему дипломного проекта или о замене ее на другую.

Работа в период дипломного проектирования должна проходить в соответствии с календарным графиком работ, который представлен в задании на дипломное проектирование, но может уточняться в ходе выполнения проекта.

При работе над проектом студент-дипломник должен проявлять инициативу в постановке задач проектирования, выборе вариантов их решения, разработке методики исследования и т. п.

Руководитель дипломного проектирования формулирует тему проекта, определяет его структуру и объем работы, осуществляет общее руководство, консультирование и контроль. Он даёт рекомендации по составу проекта в целом и его отдельных частей, по глубине проработки вопросов для рационализации работы проектанта.

Консультант, назначенный для методического обеспечения определенного раздела дипломного проекта, помогает разобраться в неясных вопросах, даёт советы по методам поиска и выбору рационального решения задачи, рекомендует необходимые информационные источники, нормативные и справочные материалы, проверяет корректность соответствующей части работы.

Автор проекта может не согласиться с конкретным предложением консультанта и принять самостоятельное решение, если оно не содержит ошибок и достаточно обосновано.

Проектант заинтересован в максимальном использовании опыта консультантов, действенная помощь которых возможна только при правильной постановке задачи. Перед встречей с консультантом желательно составить перечень интересующих вопросов, которые рационально формулировать в письменном виде по мере их накопления в процессе работы. Если специально назначаются групповые консультации, присутствие на них желательно, поскольку это позволяет приобрести дополнительные знания и избежать типовых ошибок.

При обсуждении разрабатываемых материалов у консультантов могут возникнуть замечания, поправки. Они вносятся на поле чертежа или другого документа карандашом. Эти отметки желательно сохранять до следующей встречи с консультантом – ему будет проще ориентироваться в проведенной работе.

Материалы дипломного проектирования по согласованию с консультантом могут быть представлены в виде компьютерных файлов – в этом случае отметки вносятся в виде, удобном для консультанта и понятном исполнителю.

В ходе дипломного проектирования для решения отдельных задач или апробирования полученных результатов дипломник может привлекать экспертные группы (работа с экспертами описана в литературе по квалиметрии). Методы организации, подготовки и проведения таких работ, а также получения и обработки результатов при соответствующем оформлении могут составить значимую часть дипломного проекта.

Обычно первым этапом работы над дипломным проектом является обоснование необходимости выполнения данного проекта, актуальности выбранной темы или определение целей проектирования (исследования), что отражается в пояснительной записке как введение. По плану объем работы на этом этапе невелик, около 5–10 %, но фактически этап требует значительной, в том числе подготовительной, работы.

На втором этапе дипломного проекта проводится анализ прототипов или результатов метрологической экспертизы и/или

нормоконтроля исходного объекта с целью последующей модернизации. Он может также включать критический анализ прототипов, найденных в информационных источниках, результаты которого могут быть использованы как исходные материалы для проектирования более совершенного объекта-аналога. Планируемая и фактическая трудоемкость этого этапа может составлять от 15 до 20 % всех работ над проектом.

Проектирование в дипломном проекте является обязательным элементом и может быть представлено собственно проектированием нового объекта (изделия, процесса, нормативного документа и/или технического нормативного правового акта в области технического нормирования и стандартизации и др.) или как результат модернизации или модификации рассматриваемого объекта. Модернизация объектов, направленная на устранение недостатков, выявленных в результате критического анализа или экспертизы, может занимать от 10 до 25 % от общего объема работ.

Разработка нестандартизованных средств измерений, метрологических мероприятий и процессов (измерительного контроля, поверки, метрологической аттестации и т. д.), документов (стандартов, документированных процедур и др.), иерархической структуры процессов или сложных изделий, процессов системы менеджмента качества и других новых объектов – это и есть собственно проектирование, причем объем такого блока может составлять от 25 до 30 % всей работы над проектом.

Раздел «Исследования» включают в дипломный проект, если исследования исходного или проектируемых объектов предусмотрены заданием на дипломное проектирование.

В ходе работы могут потребоваться аналитические или экспериментальные исследования для проверки справедливости выдвинутых гипотез, корректности предположений и допущений, эффективности разработанных методов и т. д., не запланированные заранее. Объем работы по запланированным

исследованиям может составить до 30 % от общего объема работ (в отсутствие блоков, посвященных проектированию) или от 10 до 15 % при незапланированных исследованиях, необходимость которых стала очевидной в процессе выполнения проекта.

Желательно, чтобы база для плановых исследований была подготовлена на предыдущем этапе работ проектанта или часть исследований была проведена до начала проектирования, в том числе во время преддипломной практики. В таком случае на период дипломного проектирования остается завершение исследований или только окончательная обработка и оформление результатов.

Обязательный для любого проекта раздел «Заключение» хотя и требует определенной работы для формулирования основных результатов, выводов по результатам экспертизы, аналитических и экспериментальных исследований и рекомендаций по использованию полученных результатов, специально не планируется. Объем работы по этому разделу вместе с окончательным оформлением проекта должен составить примерно 5 % от всего объема работ.

Неосновные части дипломного проекта (экономическая, охрана труда, энергосбережение и энергоэффективность и др.) в сумме должны занимать не более 30 % всего объема работ по дипломному проектированию.

Примерные объемы работ для проектов с различающимися объемами составных частей представлены в таблице 1.

Сроки выполнения работ по этапам проектирования устанавливаются в зависимости от их объемов, причем часть этапов может перекрываться. Примерные сроки окончания этапов при работе над проектами разных видов представлены в таблице 2. Окончательный срок устанавливается с таким расчетом, чтобы готовый дипломный проект можно было предъявить за две недели до защиты. В оставшийся период производится нормоконтроль предъявленной документации, определяется готовность проекта и подготовленность

проектанта к защите, дается время на исправление недостатков и осуществляется рецензирование проекта.

Таблица 1 – Виды и ориентировочная трудоемкость работ дипломного проекта

Вид работы	Планируемая трудоемкость (варианты)			
	1	2	3	4
Разработка вводной части проекта	5–10 %	5–10 %	5–10 %	5–10 %
Анализ источников (экспертиза прототипов)	15–20 %	15–20 %	15–20 %	15–20 %
Модернизация (модификация) объектов	25 %	–	–	–
Проектирование	10–15 %	30 %	10 %	15–20 %
Исследования	–	10–15 %	30 %	15–20 %
Окончательное оформление проекта	5 %	5 %	5 %	5 %
Выполнение неосновных частей проекта	До 30 %	До 30 %	До 30 %	До 30 %

Таблица 2 – Виды работ и их ориентировочная трудоемкость (общая характеристика)

Наименование этапов	Трудоемкость	Дата
1. Разработка вводной части проекта	5 %	10.04
2. Анализ источников (экспертиза прототипов)	30 %	25.04
3а. Модернизация (модификация) объектов	30 %	10.05
3б. Разработка нового объекта (новых материалов)	То же	То же
4. Выполнение и оформление неосновных частей проекта	30 %	25.05
	5 %	05.06
5. Окончательное оформление проекта		

Весьма существенным в процессе проектирования является выполнение предусмотренного заданием календарного графика работ. Дипломник обязан регулярно посещать консультации. Нарушение графика ведет к спешке при выполнении работ последующих этапов проектирования и снижению качества всего проекта. За выполнением графика обязан следить руководитель проекта, который при необходимости должен принять меры для ликвидации отклонений от графика.

При пропуске консультаций без уважительных причин или при значительном отставании (в процентах от общего объема) студента от графика руководитель проекта ставит в известность заведующего кафедрой.

В соответствии с приказом ректора БНТУ (№ 871 от 19.02. 2009 г.) «О дипломных проектах (работах)» декан факультета устанавливает сроки периодического отчета студентов о выполнении дипломного проекта. В установленные деканом сроки студент отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности проекта и сообщают об этом декану факультета.

Кафедра «Стандартизация, метрология и информационные системы» проводит проверки выполнения работ по дипломному проектированию (не менее двух раз за период проектирования). Для проведения проверок кафедра создает рабочую комиссию. Комиссия проверяет соответствие выполненного объема работ календарному графику дипломного проектирования, докладывает результаты проверки на заседании кафедры и передает их в деканат.

В ходе работы над проектом особое внимание следует обращать на правильность оформления – это избавит разработчика от необходимости срочной переделки текстовых и графических материалов по замечаниям нормоконтролера или рабочей комиссии в момент, когда ощущается явный дефицит времени.

Дипломный проект оформляется в соответствии с рекомендациями, изложенными ниже.

2.2. Проверка готовности дипломного проекта. Нормоконтроль

Дипломный проект признается готовым только после выполнения и утверждения *всех элементов*, включенных в его состав в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

Готовность части проекта, закрепленной приказом за определенным консультантом, подтверждается его подписью в соответствующем месте. Подпись оформляется (с указанием даты) на титульном листе проекта, а при необходимости – и на листах графической части, выполненных при участии консультанта.

Готовность проекта в целом определяется руководителем и подтверждается его подписями в отведенных местах на всех материалах проекта. Подпись руководителя может быть поставлена только после подписей исполнителя и консультантов, закрепленных приказом.

Перед представлением материала на подпись консультанту и руководителю исполнитель должен самостоятельно проверить готовность работы. Особое внимание при этом необходимо уделить проверке соответствия взаимосвязанных материалов. Например, в проектах иногда наблюдается несовпадение данных в пояснительной записке и графическом материале, информации на чертежах общего вида и чертежах деталей, информации на схемах, в таблицах и графиках. Причины очевидны: в процессе проектирования вносятся изменения в отдельные материалы вместо системного изменения всех взаимосвязанных материалов. Следует также внимательно проверить и актуализировать ссылки на действующие нормативные правовые акты, нормативные документы и технические нормативные правовые акты.

После проверки и подписания документов всеми консультантами и руководителем проект предьявляется на проверку нормоконтролеру. Проверке подлежит весь комплект материалов, представляемых к защите.

Нормоконтроль является завершающим этапом разработки проекта. Он осуществляется нормоконтролером, официально назначенным выпускающей кафедрой из числа профессорско-преподавательского состава.

Перед предъявлением проекта нормоконтролеру исполнитель должен самостоятельно проверить:

- соответствует ли тема дипломного проекта формулировке, утвержденной приказом ректора университета (соответствие должно быть буквальным);
- все ли материалы, установленные заданием на дипломное проектирование, представляются к проверке нормоконтролеру;
- имеются ли на документах все необходимые подписи, в том числе самого проектанта, консультантов и руководителя;
- соответствует ли графическая часть по составу и оформлению требованиям методических указаний по дипломному проектированию для студентов специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация», представленным в настоящем пособии.

Нормоконтроль дипломных проектов осуществляется в соответствии с «Положением о нормоконтроле дипломных проектов», разработанным на выпускающей кафедре и представленным в настоящем пособии. При проведении нормоконтроля дипломных проектов акценты направлены на следующее:

- использование в разрабатываемых объектах (документы, изделия, процессы и процедуры системы менеджмента качества, технологические процессы и т. п.) норм и требований, установленных в действующих нормативной документации и ТНПА, распространяющихся на объект проектирования и его составляющие;
- правильность выполнения и оформления нормативных, конструкторских, технологических и других документов в соответствии с требованиями Системы технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь, Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Системы

обеспечения единства измерений Республики Беларусь (СОЕИ) и других систем стандартов;

– форматы графической части, заголовки плакатов, заголовки разделов пояснительной записки, соответствие заголовков содержанию материалов.

Нормоконтролер при необходимости делает замечания по материалам проекта и фиксирует их на поле контролируемого документа или на отдельном листе, который вручается исполнителю. Изменения и исправления, связанные с нарушением требований действующих ТНПА и других нормативных документов, являются обязательными.

После исправления ошибок материалы повторно предъявляются нормоконтролеру на подпись вместе с пометками нормоконтролера (или листом замечаний). Исполнитель сохраняет пометки до подписания материалов нормоконтролером и снимает только по его указанию.

Нормоконтролер также может делать предложения, направленные на усовершенствование объектов проектирования. Исполнитель может их учитывать в случае согласия с нормоконтролером (полезно при этом обсудить предложения с консультантом и руководителем).

2.3. Порядок утверждения и рецензирования дипломного проекта

Готовый дипломный проект может быть представлен к защите после соответствующего решения заведующего выпускающей кафедрой, что подтверждается его подписью. Для подготовки решений о представлении проектов к защите или о необходимости внесения определенных дополнений и исправлений заведующий кафедрой назначает рабочую комиссию.

Материалы дипломного проекта рассматриваются заведующим кафедрой, принимающим окончательное решение о соответствии проекта заданию и его готовности или о необходимости внесения в него дополнений или исправлений.

Если заведующий кафедрой на основании выводов рабочей комиссии не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя дипломного проекта. При отрицательном заключении кафедры протокол заседания представляется через декана факультета на утверждение ректору, после чего студент информируется о том, что он не допускается к защите дипломного проекта. Декан факультета делает представление ректору об отчислении студента из университета.

Если дипломный проект не может быть защищен в установленный срок по неуважительной причине, защита может быть перенесена на год. Студенту, не выполнившему дипломный проект в установленный срок по документально подтвержденной уважительной причине, по его ходатайству может быть установлен новый срок защиты (до следующего очередного назначения и сбора Государственной экзаменационной комиссии).

Допуск студента к защите фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки дипломного проекта.

Дипломный проект, допущенный выпускающей кафедрой к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензирование. Рецензентов дипломных проектов по предложению кафедры утверждает декан факультета указанием по деканату. Рецензенты дипломных проектов назначаются из числа специалистов производства, проектных и научных организаций и учреждений (в том числе работающие в той организации, где выполнялся проект, но не в том же подразделении).

Свои выводы и заключения рецензент представляет в письменном виде, его подпись на рецензии дипломного проекта должна быть заверена в установленном порядке. При наличии существенных замечаний рецензент может обсудить их с автором проекта. Личный контакт проектанта с рецензентом полезен и тем, что он может отметить неясности, недостатки

проекта, не затронутые в рецензии из-за их малой значимости или отсутствия однозначного обоснования. Такие замечания могут быть высказаны в процессе защиты проекта, поэтому их необходимо учесть и заранее подготовиться к ответу.

Проектант должен ознакомиться с рецензией до защиты проекта перед Государственной экзаменационной комиссией и при необходимости подготовить ответы на замечания рецензента. Если замечания рецензента касаются очевидных недостатков проекта, исправление которых не требует большого объема работы, в проект вносятся изменения. В случае несогласия с рецензентом по принципиальным вопросам к защите проекта готовят обоснованные возражения. В подготовке ответов могут участвовать консультанты и руководитель проекта.

2.4. Защита дипломного проекта

Порядок защиты дипломных проектов определяется положением о Государственных экзаменационных комиссиях. Расписание работы комиссий устанавливается деканом факультета и доводится до общего сведения не позднее чем за один месяц до начала защиты дипломных проектов. Защита дипломного проекта проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии, по возможности в присутствии руководителя, консультантов и рецензента. На защиту приглашаются преподаватели, работники производства, студенты.

На защите проектант в форме доклада излагает основное содержание проекта, обосновывает и разъясняет принятые решения. После доклада оглашаются отзыв руководителя и рецензия. Затем слово для ответа на высказанные замечания предоставляется проектанту, после чего с разрешения председателя Государственной экзаменационной комиссии ему может быть задан любой вопрос по содержанию проекта, а

также вопросы для уяснения его технического и общеобразовательного уровня проектанта.

Подготовка доклада и представление государственной экзаменационной комиссии материалов проекта требуют специальной работы. При защите дипломного проекта исполнитель должен кратко доложить содержание задания, цель проектирования или исследования и их реализацию в защищаемом проекте. Доклад должен содержать достаточную для суждения о существовании вопроса информацию и убедить Государственную экзаменационную комиссию в правильности и обоснованности принятых решений, в грамотности и компетентности проектанта, достаточных для присвоения ему квалификации инженера. Государственная комиссия, как правило, отводит на доклад не более восьми минут, исходя из этого, следует распределять время на отдельные аспекты проекта, на обращение к документации и иллюстративному материалу.

Для того чтобы доклад был достаточно полным, отражающим все существенные элементы проекта, включая особенности принятых решений и их обоснование, желательно составить доклад, примерный план которого может включать следующие позиции:

1. Тема дипломного проекта, ее обоснование, исходные данные, их особенности.

2. Цель разработки.

3. Пути и методы решения задач для достижения поставленной цели (результаты обзора и анализа существующих информационных источников), в том числе возможные и принятые в защищаемом проекте.

4. Результаты проектирования или исследования (структура и состав объекта проектирования, суть спроектированного процесса, существенные черты и особенности, методика и реализация аналитических и экспериментальных исследований).

5. Основные показатели объекта проектирования, практический и экономический эффект применения, выводы и рекомендации по результатам исследований.

6. Краткое содержание неосновных частей проекта.

7. Заключение (при необходимости) – акцентированное перечисление основных результатов дипломного проектирования.

При подготовке доклада важно не забывать, что члены экзаменационной комиссии – квалифицированные специалисты и им не требуется изложение азбучных истин для понимания существа вопроса. Их цель – установить уровень квалификации проектанта, и для этого им необходимо понять, в чём заключалась его работа над проектом. Поэтому особое внимание следует уделить принятым оригинальным решениям, использованным результатам исследований и другим отличительным особенностям предлагаемого проекта, характеризующим инженерное мастерство и зрелость исполнителя. Определенную значимость проекту придает упоминание в докладе о намечающемся или уже реализованном внедрении результатов и подтверждение этого соответствующими документами.

При изложении доклада необходимо обратить внимание на грамотность языка, владение специальной и технической терминологией, логическую последовательность изложения. Следует учитывать, что при устном сообщении важную роль играют и такие дополнительные особенности, как корректность поведения, выразительность речи и облик докладчика, умение учесть реакцию аудитории, ее интерес к тому или иному высказыванию.

После доклада, зачитывания отзыва руководителя и рецензии проектанту предоставляется слово для ответа на замечания рецензента. Если проектант не согласен с высказанными замечаниями, то в ответе он должен достаточно четко обосновать свою точку зрения, защитить свою позицию, в том числе ссылками на источники, подтверждающие его правоту. Если же проектант согласен с замечаниями рецензента, то в ответе, признавая их справедливость, он должен указать пути и методы, с помощью которых можно устранить отмеченные рецензентом недостатки.

При защите дипломного проекта исполнителю могут быть заданы вопросы, которые условно можно разделить на две группы:

- вопросы, непосредственно связанные с тематикой проекта;
- вопросы, определяющие уровень инженерных знаний и профессиональной подготовки исполнителя.

Для квалифицированного ответа на вопросы первой группы защищающий должен глубоко разбираться в существе проекта, начиная от теории вопроса и обоснования принятых решений и заканчивая практикой применения аналогичных объектов (документов, изделий, процессов). Необходимо знать также и подробности принятых решений, возможные варианты. Ответы на такие вопросы подготавливаются в процессе выполнения проекта.

К вопросам второй группы могут быть отнесены вопросы по дисциплинам, непосредственно не относящиеся к теме проекта, например, по математике, физике, экономическим дисциплинам. К ответам на эти вопросы студент готовится в течение всего времени обучения. В период дипломного проектирования возможно только некоторое обновление знаний.

При ответах на вопросы, как и при докладе, необходима четкая и достаточно краткая формулировка мысли, логически правильное грамотное построение и изложение ответа, корректное отношение к заданному вопросу. Следует внимательно выслушать вопрос, уяснить его суть и только затем отвечать. Можно попросить повторить вопрос или сформулировать его самостоятельно, предварив высказыванием типа: «Если я правильно понял, речь идет о ...». При отсутствии ответа лучше признать свою некомпетентность в заданном вопросе, не пытаясь прикрыть незнание общими рассуждениями.

Грамотные и квалифицированные ответы на вопросы могут существенно влиять на оценку, выставляемую Государственной экзаменационной комиссией, поскольку комиссия определяет не только уровень выполненного проекта, но и общий уровень инженерных знаний специалиста.

Результаты защиты дипломного проекта оцениваются по десятибалльной шкале. Решение об оценке принимается на закрытом заседании Государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов ее членов, участвующих в работе. При оценивании проекта во внимание принимаются уровень научной и практической подготовки студента, а также качество выполнения и оформления проекта, его самостоятельность, оригинальность и обоснованность решений, уровень защиты проекта. Если результаты дипломного проекта, по мнению комиссии, в той или иной степени могут быть использованы в производстве или в иной хозяйственной деятельности, в отчет председателя комиссия вносит специальные рекомендации. Дипломный проект после защиты хранится в архиве университета и доступ к нему ограничен, поэтому с тех материалов, в которых могут быть заинтересованы конкретные пользователи, лучше заранее снять копии.

Студенту, успешно защитившему дипломный проект, решением Государственной экзаменационной комиссии присваивается квалификация инженера в соответствии с полученной специальностью. По результатам сдачи государственного экзамена (результаты должны быть оценены не ниже «девять» или «десять»), экзаменов по дисциплинам учебного плана, по итогам защиты дипломного проекта (полученные оценки при защите не ниже «девять» или «десять»), а также курсовых проектов и работ, комиссия может принять решение о выдаче диплома с отличием.

Результаты защиты дипломного проекта объявляются председателем Государственной экзаменационной комиссии после оформления протокола ее закрытого заседания. Решение комиссии о присвоении защитившим дипломные проекты студентам соответствующей квалификации оформляется приказом по университету, после чего выпускникам вручаются дипломы об окончании университета.

Студент, получивший при защите дипломного проекта неудовлетворительную оценку, отчисляется из университета при-

казом ректора. При этом Государственная экзаменационная комиссия устанавливает, может ли студент представить к повторной защите этот же проект с соответствующей доработкой, определяемой комиссией, или целесообразно проработать новую тему.

Повторная защита допускается в течение трех лет после окончания университета. В случае неудовлетворительной повторной защиты дипломного проекта студенту выдается академическая справка установленного образца.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

3.1. Состав дипломного проекта

Дипломный проект включает в себя две равноправные части: пояснительную записку (далее – ПЗ) и графические материалы. В пояснительной записке допускаются ссылки на графическую часть, но для удобства чтения в ней может быть частично продублировано содержание материалов графической части.

Объем дипломного проекта определяется руководителем и включает:

– пояснительную записку – 65 и более страниц машинописного текста (на листах формата А4, кегль 14 пт, полуторный интервал) или 100–120 страниц рукописного текста;

– графическую часть – 8–12 листов формата А1.

Следует различать документацию дипломного проекта и вспомогательные материалы, предназначенные исключительно для демонстрации на защите.

В состав документации дипломного проекта могут входить:

- задание на дипломное проектирование (включается в ПЗ);
- рефераты. Один реферат на языке ПЗ и один – в переводе на иностранный язык (включаются в ПЗ);
- текстовая часть проекта (включается в ПЗ);

- графическая документация (конструкторская, технологическая или иная документация проекта в виде чертежей, диаграмм, карт, схем, выполненных в соответствии с требованиями стандартов).

В дипломный проект могут включаться также вспомогательные материалы, не являющиеся документацией дипломного проекта и не подлежащие передаче в архив. Эти материалы предназначены исключительно для демонстрации на защите и могут включать:

- программные продукты на электронном или оптическом носителе;

- графическую часть проекта, не входящую в документацию проекта (специальные схемы и/или плакаты);

- диапозитивы, транспаранты, видеофрагменты, презентации и др.;

- заимствованные иллюстративные материалы (копии чертежей и схем, использованные в качестве исходных материалов для экспертизы, анализа, разработки аналогов);

- «вещественные результаты проектирования» (образцы изделий или их отдельных элементов после модернизации, макеты средств измерений или объектов исследований, модели средств измерений или их составных частей, натурные образцы исследуемых средств измерений и вспомогательных устройств, детали или иные объекты, точность производства которых исследуется, и др.).

3.2. Структура дипломного проекта

Основные тематические направления дипломных проектов по специальности «Метрология, стандартизация и сертификация»:

- ***Метрология и метрологическое обеспечение объекта;***
- ***Менеджмент качества и квалиметрия объектов;***
- ***Стандартизация объекта или комплекса объектов;***
- ***Подготовка и обеспечение оценки соответствия объекта.***

Поскольку законодательная и прикладная метрология, менеджмент качества, оценка соответствия реализуются на базе стандартизации, могут быть существенные «пересечения» содержательных частей проектов различных тематик. В результате *любой дипломный проект может включать разные тематические части* в выбранном соотношении, что при соответствующей расстановке акцентов позволяет раскрыть тему проекта в полном соответствии со специализацией. Например, разработка документации по стандартизации метрологического обеспечения может быть включена в проекты как метрологического, так и стандартизационного направления; элементы менеджмента качества могут включаться в метрологические, стандартизационные проекты и т. д.

В связи с тем, что дипломные проекты специальности «Метрология, стандартизация и сертификация» разных направлений содержат однотипные блоки, можно предложить обобщенную структуру проекта, основанную на использовании блочно-модульного принципа (блок может включать один или несколько более мелких структурных элементов – модулей). Блоки делятся на обязательные и рекомендуемые для включения в состав проекта.

Любой дипломный проект должен содержать блоки, отражающие экономическую часть и обеспечение безопасности и охраны труда, энергосбережения и энергоэффективности, которые разрабатываются под руководством консультантов соответствующих частей проекта и в данном издании не рассматриваются.

Структура основной части дипломного проекта любого направления, отражающей работу по специальности дипломника, может включать в себя следующие блоки: **ВВЕДЕНИЕ, ЭКСПЕРТИЗА (АНАЛИЗ ПРОТОТИПОВ, АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА), МОДЕРНИЗАЦИЯ (МОДИФИКАЦИЯ) ОБЪЕКТА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО ОБЪЕКТА, ИССЛЕДОВАНИЯ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ** и ПРИЛОЖЕНИЯ. Наименования блоков носят условный

характер, обозначают содержательное наполнение выполняемых работ и не являются прототипами заголовков разделов ПЗ. Три выделенных блока (**ВВЕДЕНИЕ**, **ЭКСПЕРТИЗА**, **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**) являются обязательными для любого проекта, остальные могут присутствовать в разных сочетаниях и с разным наполнением.

Предлагаемое содержание блоков и входящих в них отдельных модулей представлено на схеме (рисунок 1).

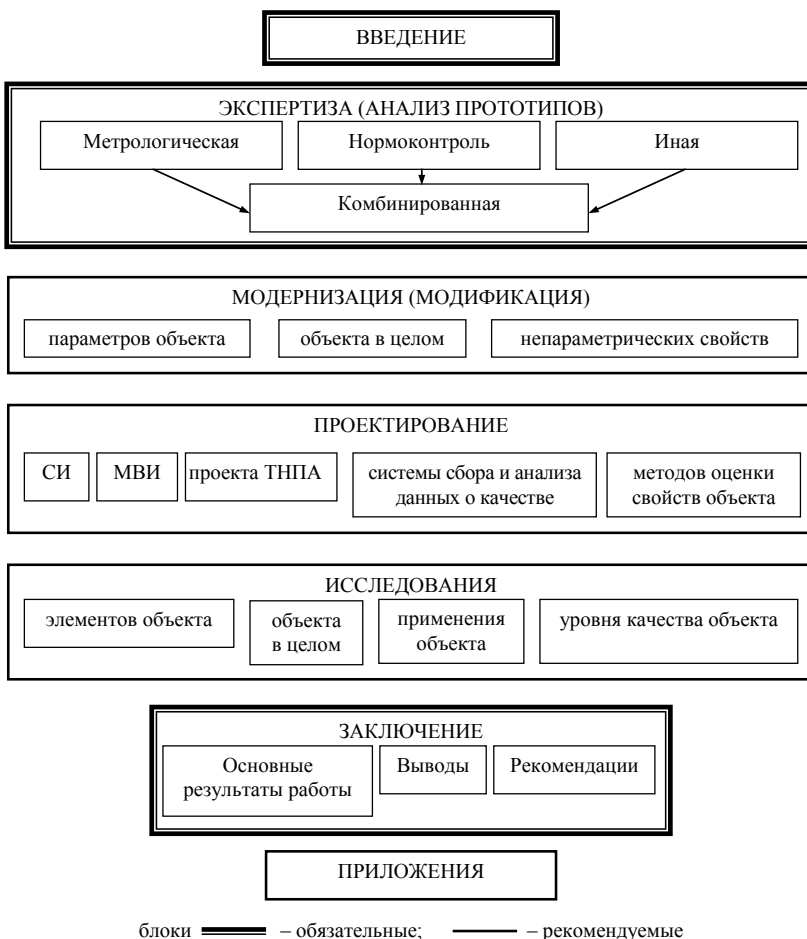


Рисунок 1 – Обобщенная структура диплома

Обязательный блок **ВВЕДЕНИЕ** обычно состоит из одного модуля. Блок может включать общие положения, связанные с тематикой проекта. Это, как правило, краткое описание организации, в которой выполняется дипломный проект, а также описание конкретной ситуации, например,

- текущее положение дел с метрологическим обеспечением в организации;

- существующие ТНПА и нормативные документы, регламентирующие объект проектирования или предметную область;

- текущее состояние конкретного процесса (процессов), системы менеджмента качества с позиций его результативности и эффективности и т. п.

Блок может содержать также теоретические положения или основные принципы, которые использованы в ходе работы над проектом, обзор аналогов или прототипов объекта проектирования (на уровне перечисления).

Логика изложения данного раздела должна привести к обоснованию актуальности выбранной темы, определению целей дипломного проектирования (исследования).

Второй обязательный блок **ЭКСПЕРТИЗА** представляет собой развитие блока **ВВЕДЕНИЕ** и должен содержать глубокий критический анализ ситуации в рассматриваемой области и/или упомянутых в первом блоке прототипов. Уровень подробности экспертизы должен быть достаточным для постановки задач дальнейшей работы (проектирования либо исследования).

Как правило, раздел заканчивается постановкой задач, которые необходимо решить в дипломном проекте для достижения поставленных целей. Фактически последующие разделы дипломного проекта должны соответствовать поставленным задачам.

Если в исходных данных задания на проектирование предложен конкретный объект, подлежащий модификации или замене вновь спроектированным, взамен обзора источников и анализа состояния вопроса следует провести их экспертизу (метрологи-

ческую, нормоконтроль, иную или комбинированную), например совмещенную метрологическую экспертизу и нормоконтроль.

Рассмотренный блок представляет собой один из значимых элементов дипломного проекта, поскольку любая экспертиза предполагает самостоятельную работу автора проекта. В этом блоке могут быть сформулированы предложения эксперта, направленные на повышение уровня качества объекта, которые представляют собой исходный материал для последующего проектирования новых объектов или составляющих его элементов.

Два последующих блока **МОДЕРНИЗАЦИЯ (МОДИФИКАЦИЯ)** и **ПРОЕКТИРОВАНИЕ** можно считать в некоторой степени конкурирующими, поскольку как первый, так и второй из них должны обеспечить устранение недостатков, выявленных в результате критического анализа (экспертизы), проведенного в ходе выполнения работ предыдущего блока. Если обнаруженные недостатки имеют принципиальный характер, а квалификация проектанта и сроки дипломного проектирования позволяют разработать более прогрессивные решения (новые изделия, процессы, структуры, документы) в соответствии с темой проекта или связанные с необходимостью выполнения его отдельных элементов, осуществляется не модернизация известных объектов, а проектирование новых. Проектирование вспомогательных элементов может осуществляться наряду с модернизацией основного объекта и в этом случае проект может включать оба блока (**МОДЕРНИЗАЦИЯ и ПРОЕКТИРОВАНИЕ**).

В соответствии с решением кафедры «Стандартизация, метрология и информационные системы» для любого тематического направления дипломного проекта желательной является разработка одного или нескольких метрологических мероприятий (методики измерений, поверки, калибровки или метрологической аттестации нестандартизованного средства измерений, обработка и представление результатов измерений). При необходимости на уровне схемы или более подробно может быть разработано и само нестандартизованное средство

измерений, а также мероприятия по его метрологическому обеспечению. Все эти материалы могут входить в блок **ПРОЕКТИРОВАНИЕ**.

Блок **ИССЛЕДОВАНИЯ** не является обязательным, но работа над проектом может потребовать аналитической проверки или экспериментального подтверждения правильности сделанных предположений, корректности допущений, справедливости гипотез, эффективности разработанных методов и т. д. В дипломном проекте могут проводиться исследования исходного объекта и/или объектов, вновь разработанных в процессе проектирования (СИ, МВИ, методик поверки, калибровки, аттестации и др.).

Для проведения исследований и обработки их результатов может понадобиться создание специальных исследовательских установок, моделей, компьютерных программ. Для исследований в области менеджмента качества могут понадобиться опросные листы, анкеты и другие материалы, предназначенные для подготовки экспертизы, ее проведения и обработки результатов. Все разработанные материалы могут быть включены в состав проекта. Любое исследование, выполняемое в ходе дипломного проектирования, должно содержать основные элементы исследовательской работы, представленные в ГОСТ 7.32.

Для повышения уровня актуальности дипломного проекта в него следует включать мероприятия, связанные с энерго- и ресурсосбережением (измерение параметров с целью контроля и регистрации энерго- и ресурсосбережения, разработка МВИ для контроля энерго- и ресурсосберегающих процессов и др.).

Блок **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** является обязательным для любого проекта и может содержать перечисление основных результатов проведенной работы, а также выводы по результатам экспертизы, аналитических и экспериментальных исследований и рекомендации по использованию полученных результатов (проектов ТНПА или иной нормативно-методической документации, технических проектов конструкций средств

измерений, итогов исследований и т. п.). Следует помнить, что основные результаты проведенной работы должны в полной мере соответствовать тем задачам, которые были поставлены во втором блоке. Только тогда можно утверждать, что поставленные задачи решены и цели дипломного проектирования достигнуты.

ПРИЛОЖЕНИЯ не обязательны, но их содержание может акцентировать значимость проведенной работы или сложность ее элементов и достоверность результатов. В приложения к проекту могут включаться документы о внедрении материалов либо их апробации, заключения о возможности использования или публикации материалов, вспомогательные расчеты и аналитические проработки, первичные данные (протоколы) исследований и т. д.

4. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1. Требования к оформлению пояснительной записки

В состав пояснительной записки входят:

- титульный лист (форма приведена в приложении А);
- задание на дипломное проектирование (форма задания приведена в приложении Б);
- ведомость объема дипломного проекта (приведена в приложении В);
- оглавление;
- рефераты (в «Оглавлении» приводят две самостоятельных позиции: реферат на языке ПЗ, второй реферат – в переводе на один из иностранных языков);
- перечень условных обозначений, термины и определения (при необходимости);
- введение;
- обязательная основная часть проекта (обоснование тематики проекта, содержательная часть по специальности, включающая анализ источников информации);

- обязательная неосновная часть (экономическая часть, разделы по безопасности и охране труда, энергосбережению и энергоэффективности);
- заключение;
- библиография (с указанием только использованных источников; примеры оформления источников приведены в приложении Г);
- приложения (при необходимости).

Пояснительная записка дипломного проекта переплетается или подшивается в папку, не содержащую металлических частей и *не позволяющую изымать из готовой ПЗ отдельные листы или разделы*. Записка оформляется на одной стороне листов нелинованной бумаги формата А4 без рамки с полем для подшивки 25–30 мм, правое поле – 10 мм, верхнее и нижнее поля – 20 мм.

ПЗ выполняется рукописным способом или печатается на принтере. Текст должен быть четким и разборчивым, допускается не более трех исправлений на одной странице. Исправления вносят после подчистки текста или его закрашивания. Заметные повреждения листов и остатки прежнего текста не допускаются.

Рукописный текст выполняется чернилами (пастой) черного, синего или фиолетового цвета, высота литер – не менее 2,5 мм, число строк на странице – около 30.

Печатный текст выполняется шрифтом Times New Roman или Arial черного цвета, высотой 14 пунктов через 1,5 интервала (около 30 строк на странице). Формулы по возможности выполняются на принтере. Допускается вписывание в печатный текст формул от руки аккуратным и единообразным шрифтом черного цвета.

Все страницы ПЗ, включая приложения, должны иметь **сквозную нумерацию**. В общей нумерации учитывают все страницы, включая те, на которых номера страниц не указаны (например, титульный лист, задание на проектирование и др.). Номера страниц проставляются внизу по центру листа

печатным способом или вручную. В случае если в основную часть ПЗ или в приложения включается документ с собственной нумерацией страниц, он должен иметь двойную нумерацию страниц (страница ПЗ и страница документа). Наименования всех структурных элементов ПЗ рекомендуется начинать с нового листа.

В элемент «Оглавление» включают все разделы и подразделы (возможно и пункты, если элемент «Оглавление» не становится слишком громоздким) ПЗ, находящиеся после него (не включают титульный лист, задание на дипломное проектирование и ведомость объема дипломного проекта), с указанием страниц.

Заголовки в «Оглавлении» приводятся в виде, соответствующем *полному заголовку в тексте*, например, (фрагмент оглавления – заголовок реферата на английском языке):

Normative methodical maintenance metrological of examination of the design documentation. The degree project. The abstract5

Реферат должен содержать:

– сведения об объеме дипломного проекта, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве листов графического материала;

– перечень ключевых слов;

– текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста проекта, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже, в алфавитном порядке и печатаются строчными буквами в строку через запятые, например:

Ключевые слова: *документированная процедура, процесс, показатели процесса, результативность, система менеджмента качества.*

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов дипломного проекта;
- область применения.

Расположение разделов *основной части* проекта должно соответствовать логике изложения. В случае отсутствия явной логической связи последовательность разделов устанавливается произвольно (например, для экономического раздела и для раздела по безопасности и охране труда). Все разделы основной части ПЗ нумеруются.

Не нумеруются элементы «Введение», «Оглавление», «Заключение», «Библиография» и рефераты.

При оформлении основной части проекта разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами и записывают с абзацного отступа. Номер подраздела включает номера раздела и подраздела, разделенные точкой, а номер пункта – номера раздела, подраздела и пункта, разделенные точками. Количество номеров в нумерации элементов стандарта не должно превышать *четырёх*.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта точку *не ставят*, а отделяют от заголовка пробелом.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Для пунктов, как правило, заголовки не приводят. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание соответствующих разделов и подразделов. Заголовок начинается с прописной буквы и не подчеркивается. В заголовках *не допускается* перенос слов на следующую строку, точка в конце заголовка не ставится (пример 1). Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Пример 1

1 Обоснование темы дипломного проекта

2.1 Метрологическая экспертиза методик выполнения измерений линейных размеров корпуса

2.2.3. Проектирование методики оценки результативности системы менеджмента качества

Гарнитура шрифта заголовков выбирается одинаковая для заголовков одного уровня (Times New Roman или Arial). Допускается использование автоматизированных систем создания оглавлений.

Сокращения и аббревиатуры в заголовках допускаются только стандартные или общепринятые, например, в заглавие можно включить аббревиатуры ГОСТ XXX-XX, ГСИ или СМК, но не допускаются аббревиатуры типа ММЗ или ММЧ, которые подлежат расшифровке.

Графический материал (рисунок, схему, диаграмму и т. п.) помещают в разрыве текста или на отдельных страницах. «Обтекание» графического материала текстом не допускается. Графический материал помещается **после обязательной ссылки на него** в тексте и должен иметь номер и подрисуночный текст. Под графическим материалом приводится слово «Рисунок» с номером и тематическое наименование (с прописной буквы), отделенное тире. Точка после наименования рисунка не ставится. Перенос слов в тематическом наименовании не допускается. Подрисуночный текст форматируется по центру строки (пример 2). Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Пример 2

Рисунок 1 – Детали приборов

Если к графическому материалу предусмотрены поясняющие данные, то они оформляются уменьшенным шрифтом, а слово «Рисунок» и тематическое наименование помещаются после поясняющих данных. Поясняющие данные к графическому материалу должны располагаться на одной странице с ним.

Нумерация графического материала может быть сквозной по всему тексту ПЗ или в пределах раздела с включением его

Точка после наименования не ставится. Переносы слов в наименовании таблицы не допускаются. Таблицу предпочтительно располагать на странице вертикально. Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков граф и строк точки не ставятся. Заголовки и подзаголовки граф указываются в единственном числе, записываются параллельно строкам таблицы, при необходимости их допускается располагать перпендикулярно.

При делении таблицы на части ее наименование помещается только над первой частью, а над другими частями слева приводятся слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы. Если на следующей странице будет размещаться продолжение (окончание) таблицы, то в первой части таблицы нижняя горизонтальная линия не проводится. При делении таблицы на части (переносе на следующую страницу) допускается головку не повторять, заменяя ее со-ответствующими номерами граф (арабскими цифрами).

В копиях автономных документов, включаемых в ПЗ, наименования и номера графического материала и таблиц оставляют в оригинальном виде.

Формулы нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами. Номер формулы записывается в круглых скобках на одном уровне с формулой, справа от нее, например: (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (4.1).

Формулы, помещаемые в таблицах или в поясняющих данных к графическому материалу, не нумеруются.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, приводятся непосредственно под формулой, с новой строки, без абзацного отступа, в той последовательности,

в которой данные символы приведены в формуле (пример 4). Первая строка пояснения начинается без абзацного отступа со слова «где» (без двоеточия).

Пример 4

Плотность образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m – масса образца, кг;

V – объем образца, м³.

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

При ссылке в тексте ПЗ на формулы их порядковые номера приводятся в скобках, например, «... по формуле (1)».

Перечисления в тексте ПЗ предпочтительно оформлять через дефис. Перечисления выделяются в тексте абзачным отступом, который используется только в первой строке. Вторую строку в перечислении приводят без абзацного отступа.

Если в тексте ПЗ необходимо сослаться на одно или несколько перечислений, то перед каждой позицией вместо дефиса ставится строчная буква, приводимая в алфавитном порядке, а после нее – скобка. Для дальнейшей детализации перечисления используют арабские цифры, после которых ставится скобка, приводя их со смещением вправо на два знака относительно перечислений, обозначенных буквами (пример 5). После каждого перечисления, кроме последнего, ставится точка с запятой.

Пример 5

- а) _____;
- б) _____;
- 1) _____;
- 2) _____;
- в) _____.

В тексте ПЗ применяются стандартизованные **единицы величин**, их наименования и обозначения, установленные в ГОСТ 8.417. Если приводится ряд числовых значений, выраженных одной и той же единицей величины, то обозначение единицы величины указывается только после последнего числового значения, например, 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мм.

Если приводится диапазон числовых значений, выраженных одной и той же единицей величины, то обозначение единицы величины указывается за последним числовым значением диапазона, за исключением знаков: «%», «°С», «...°» (пример 6).

Пример 6

1... от 10 до 100 кг.

2... от 65 % до 70 %.

Если интервал чисел охватывает порядковые номера, то для записи интервала используют тире, например, «... на рисунках 1–5».

Не допускается отделять единицу величины от числового значения (разносить их на разные строки или страницы), кроме единиц величин, помещаемых в таблицах.

При записи десятичных дробей не допускается заменять точкой запятую, отделяющую целую часть числа от дробной.

Материал и информация, которые дополняют положения основной части проекта, помещаются в виде **приложений**.

Приложения обозначаются прописными буквами алфавита, начиная с буквы А, которые приводятся после слова «Приложение». При обозначении приложений из русского алфавита исключаются буквы Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Если в ПЗ только одно приложение, то оно обозначается «Приложение А». Каждое приложение начинается с новой страницы.

По тексту ПЗ дают ссылки на все приложения, используя слова: «... в соответствии с приложением ...» или «...приведен в приложении ...». Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте ПЗ.

Структурный элемент «Библиография» (может включать и нормативные документы) помещается в конце ПЗ перед приложениями (если они есть). Библиография может включать две части с нумерованными заголовками «Литература» и «Перечень нормативных документов» или «Перечень технических нормативных правовых актов». Каждую из частей лучше начинать с нового листа. Допускается включать в ПЗ перечень нормативных документов (технических нормативных правовых актов) в виде самостоятельного нумеруемого раздела с заголовком «Нормативные документы» или «Технические нормативные правовые акты». В этом случае его включают в оглавление после элемента «Библиография».

В библиографию и перечень нормативных документов (технических нормативных правовых актов) включаются только те источники, на которые имеются ссылки в тексте ПЗ.

Ссылки на информационные источники в тексте ПЗ оформляются указанием в квадратных скобках их номеров (в соответствии с номерами в разделе «Библиография») без уточнения в скобках фамилий авторов и конкретных страниц источника. Примеры ссылок: «В монографии [7] отмечается...» или «...статьи в ряде научных журналов [8–12] подтверждают...». Не следует применять ссылки типа «в [5] приведены данные...». Ссылка на нормативный документ/технический нормативный правовой акт может быть ограничена указанием его идентификационного номера (например, ГОСТ 8.050) без указания порядкового номера источника в перечне. Допускается указывать номер НД или ТНПА с добавлением его полного наименования.

Описание библиографических источников приводится со всеми реквизитами, необходимыми для идентификации. Для книг указывают авторов, полные наименования публикаций, издательство, место и год издания, для журнальных статей – авторов, наименование статьи, наименование журнала, год и номер выпуска; для официальных документов (нормативных актов и др.) – реквизиты, необходимые для их поиска.

В «Перечне нормативных документов» или «Перечне технических нормативных правовых актов» приводятся обозначение (индекс и номер с указанием года утверждения) и полное наименование каждого НД или ТНПА (допускается использование узаконенных аббревиатур ЕСКД, ГСИ, ИСО...). Порядковые номера в списке НД/ТНПА обычно не указываются. Порядок перечисления НД или ТНПА выбирается с учетом уровня стандартизации, например, сначала международные, затем региональные и национальные. В пределах тематической группы НД/ТНПА расставляются в порядке возрастания порядковых регистрационных номеров.

4.2. Требования к оформлению графического материала

Чертежи и *схемы, входящие в состав конструкторской документации* проекта, оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Карты, *схемы, входящие в состав технологической документации* проекта, оформляются в соответствии с требованиями ЕСТД.

Схемы, карты, диаграммы (например, процессов СМК), не регламентированные системами стандартов, оформляются как специальные схемы или плакаты в соответствии с требованиями, приведенными ниже и в соответствии с методическими рекомендациями кафедры.

Плакаты (схемы, карты, диаграммы, графики экспериментальных зависимостей, иллюстрации в виде фотографий, рисунки и другие иллюстративные материалы) выполняются на форматах, соответствующих требованиям ЕСКД. Размеры рисованных элементов выбирают исходя из того, что плакаты демонстрируются Государственной экзаменационной комиссии с расстояния порядка трех–пяти метров. Фотографии, чертежи изделий, иллюстрации из проспектов и другие заимствованные элементы плакатов представляют в оригинальном виде или в виде масштабированных копий.

Каждый плакат должен иметь тематическое наименование (сверху), рамку в соответствии с требованиями ЕСКД и основную надпись. При оформлении плакатов особое внимание следует обращать на оформление заголовков. В любых заголовках не допускаются переносы в словах, точка в конце заголовка **не ставится**. Сокращения и аббревиатуры в заголовках допускаются только стандартные или общепринятые, например, можно включить в заглавие аббревиатуры ГОСТ XXX-XX, ГСИ или СМК, но нельзя – аббревиатуры типа ММЗ или ММЧ, которые подлежат расшифровке.

Основные требования к рисованным элементам плаката:

- наименование плаката выполняется **заглавными буквами**, шрифт произвольный, размер – 20–25 мм,
- шрифт надписей внутри плаката – не менее 12 мм (высоту определяют **по строчным буквам** (без отростков));
- на плакатах при необходимости допускаются цветные элементы.

Основная надпись на графических материалах выполняется в одном из трех вариантов:

1. Для конструкторских документов – по ГОСТ 2.104 (форма 1, размер 55×185).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
<i>Разраб.</i>								
<i>Конс.</i>								
<i>Рук.</i>								
						Лист		Листов
<i>Н.контр.</i>								

2. Для схем, не являющихся конструкторскими документами (поверочные схемы, схемы алгоритмов и алгоритмических инструкций, схемы измерений и

измерительного приемочного контроля), но входящих в документацию проекта, – по ГОСТ 2.104 (форма 2, размер 40×185).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
<i>Разраб.</i>					Лит.	Лист	Листов
<i>Конс.</i>							
<i>Рук.</i>							
<i>Н.контр.</i>							

3. Для плакатов – по ГОСТ 2.104 (форма 1, размер 55×65).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<i>Разраб.</i>				
<i>Конс.</i>				
<i>Рук.</i>				
<i>Н.контр.</i>				

На представляемых к защите материалах в основной надписи должны присутствовать все необходимые подписи с указанием даты подписания. Обязательными являются подписи разработчика, руководителя, нормоконтролера и подписи всех консультантов, которые принимали участие в консультировании соответствующего раздела проекта, представляемого документом. Например, плакат, отражающий экономическую часть, кроме консультанта основной части обязательно подписывает консультант экономической части.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и информационные системы»

(инициалы, фамилия)

_____ июня 20__ г.

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Исполнитель – студент группы 1135XX	О.В. Сидорович _____ 20__ г.
Руководитель	В.Г. Доцентов _____ 20__ г.
Консультант	А.П. Хмелик _____ 20__ г.
Консультант	Е.Л. Иванов _____ 20__ г.
Консультант	Е.И. Петрова _____ 20__ г.
Консультант	К.И. Мудрова _____ 20__ г.
Нормоконтролер	О.П. Сидоров _____ 20__ г.

20__

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и информационные системы»

_____ (инициалы, фамилия)

_____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

студенту-дипломнику группы _____
номер _____ фамилия, имя, отчество _____

Специальность 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация
и сертификация»

Специализация

1. Тема проекта « _____ »

_____»
Утверждена приказом ректора БНТУ от « ____ » _____ 20
г. № _____.

2. Дата выдачи задания – « ____ » _____ 200__ г.

3. Срок сдачи законченного проекта (работы) « ____ » _____
20__ г.

4. Исходные данные к проекту (работе)

4.1. _____

4.2. _____

...

5. Перечень подлежащих разработке вопросов

5.1. _____

5.2. _____

5.3. _____

...

6. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей, схем, графиков, таблиц, диаграмм и др.)

6.1. _____

6.2. _____

...

7. Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта

7.1. _____

7.2. _____

...

8. Календарный график работы над проектом (работой) на весь период проектирования (выполнения) с указанием сроков выполнения отдельных этапов

8.1. _____

8.2. _____

8.3. _____

8.4. _____

Руководитель

подпись, дата

инициалы и фамилия

Студент-дипломник

принял задание к исполнению

подпись, дата

инициалы
и фамилия

Приложение В

Форма ведомости объема дипломного проекта

Форма т	Обозначение	Наименование	Количество листов	Примечание	
A4	-	Задание по дипломному проектированию	1	<i>Указывается количество страниц приложений</i>	
A4	-	Пояснительная записка	...		
A1	(обозначение первого листа графической части)	(наименование первого листа графической части)	1		
A1	(приводится перечень листов графической части)				
ДП-113519/03 ¹ -ДО(ЗО) ² -2008					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.					
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
Утв.					
Ведомость объема дипломного проекта			Лит.	Лист	Листов
			1	1	1
			1-54 01 01-01 ³ БНТУ, г. Минск		

¹ Номер зачетной книжки студента-дипломника.

² ДО – дневное отделение, ЗО – заочное отделение.

³ Шифр специальности.

Приложение Г

Примеры библиографического описания изданий

Характеристика источника	Примеры оформления
1	2
Один, два или три автора	Миклашевич И.А. Микромеханика разрушения в обобщенных пространствах / И.А. Миклашевич. – Минск: Логвинов, 2003. – 197 с.: ил. Белов, Г.В. Технологии промышленного менеджмента / Г.В. Белов, В.М. Быцкевич. – М.: Металлургия, 2000. – 288 с.: ил. Невзоров, Л.А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов: учебник / Л.А. Невзоров, Ю.И. Гудков, М.Д. Полосин. – 2-е изд., стер. – М.: Academia, 2002. – 443 с.: ил.
Более трех авторов	Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций / С.А. Куркин [и др.]; под ред. С.А. Куркина и В.М. Ховова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 463 с.: ил.
Учебник, учебное пособие, словарь, справочник	Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник / С.Ф. Головин [и др.]; под ред. Е.С. Локшина. – М.: Мастерство, 2002. – 462 с.: ил. Климович, Л.К. Основы менеджмента: учебное пособие для вузов по специальности «Коммерческая деятельность» / Л.К. Климович. – Минск: ДизайнПРО, 2003. – 159 с.: ил. Колеса и шины: краткий справочник / сост. А.М. Ладыгин. – М.: За рулем, 2002. – 122 с.: ил.

1	2
Методические указания	Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология и оборудование восстановления деталей машин и приборов» для студентов специальности 1-36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» / сост. Е.Н. Сташевская. – Минск: БНТУ, 2003. – 20 с.
Многотомное издание	Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2001.
Отдельный том в многотомном издании	Иконников, А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность: в 2 т. / А.В. Иконников. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – Т.1. – 655 с.: ил.
Сборник статей, трудов	Совершенствование методов гидравлических расчетов водопропускных и очистных сооружений: межвузовский научный сборник / Саратовский государственный технический университет; отв. ред. Л.И. Высоцкий. – Саратов: СГТУ, 2002. – 98 с.; ил.
Стандарт	Национальная система сертификации Республики Беларусь. Порядок проведения сертификации услуг химической чистки: СТБ 5.3.08–2003. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности: ГОСТ 8.420–2002.
Статья из журнала	Кравец, Ф.К. Динамика системы подготовки сжатого воздуха пневмопривода технологических машин / Ф.К. Кравец, Р.Р. Левко // Вестник Белорусского национального технического университета. – 2003. – № 4. – С.44–49.
Статья из газеты	Белый, С. Электроэнергетика Беларуси: настоящее и будущее / С. Белый // Рэспубліка. – 2003. – 20 снежня. – С.12.

1	2
Тезисы докладов и материалы конференций	Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование и технология изготовления: сб. тр. Первой Международной конференции: в 3 т. Минск, 11–13 декабря 2002 г. / под общ. ред. П.А. Витязя. – Минск: Технопринт, 2002.
Электронные ресурсы локального доступа	<p>Цветков, В.Я. Компьютерная графика: рабочая программа [Электронный ресурс]: для студентов заоч. формы обучения геодез. и др. специальностей / В.Я. Цветков. – Электрон. дан. и прогр. – М.: МИИГАиК, 1999. – 1 дискета. – Систем. требования: IBM PC, Windows 95, Word 6.0. – Загл. с экрана. – № гос. регист-рации 0329900020.</p> <p>Российская академия наук. Отделение геологии, геофизики, геохимии и горных наук. Вестник ОГГГН РАН [Электронный ресурс] / Объед. ин-т физики Земли им. О.Ю. Шмидта Рос. акад. наук. – Электрон. журн. – М.: ОГГГН РАН, 1997. – 4 дискеты. – Систем. требования: от 386; Windows; Internet-браузер кл. Netscape Navigator 3.0 и выше. – Загл. с экрана. – Периодичность выхода 4 раза в год.</p> <p>Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. – СПб.: ПитерКом, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127 с.). – Систем. требования: ПК от 486 DX 66 МГц; RAM 16 Мб; Windows 95; зв. плата; динамики или наушники. – Загл. с экрана.</p> <p>Oxford interactive encyclopedia [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. и прогр. – [Б. м.]: The Learning Company, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.; 12 см. – Систем. требования: ПК с процессором 486 +; Windows 95 или Windows 3.1; дисковод CD-ROM; зв. карта. – Загл. с этикетки диска.</p>
1	2

<p>Электронные ресурсы удаленного доступа</p>	<p>Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997. – Режим доступа: http://www.rsl.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.</p> <p>Российский сводный каталог по НТЛ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о зарубеж. и отечеств. кн. и зарубеж. период. изд. по естеств. наукам, технике, сел. хоз-ву и медицине, поступившие в организации-участницы Автоматизированной системы Рос. свод. кат. по науч.-техн. лит.:ежегод. пополнение ок. 30 тыс. записей по всем видам изд. – Электрон. дан. (3 файла). – М., [199_]. – Режим доступа : http://www.gpntb.ru/win/search/help/rsk.html. – Загл. с экрана.</p>
---	--

Учебное издание

ЦИТОВИЧ Борис Васильевич
СЕРЕНКОВ Павел Степанович
ЛЕНКЕВИЧ Ольга Александровна
КУПРЕЕВА Людмила Викторовна

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ. СОСТАВ, СТРУКТУРА
И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Учебно-методическое пособие для студентов специальности
1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация»
высших учебных заведений

Редактор Т.Н. Микулик
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

Подписано в печать 20.04.2010.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 3,14. Уч.-изд. л. 2,45. Тираж 100. Заказ 1168.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.
ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.