

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Стандартизация, метрология и информационные системы»

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания

к выполнению дипломного проекта

для студентов направления специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)»

Минск
БНТУ
2019

Составители:

доктор техн. наук, профессор П.С. Серенков,
канд. техн. наук, доцент Б.В. Цитович,
старший преподаватель О.А. Ленкевич,
старший преподаватель Л.В. Купреева,
канд. техн. наук, доцент Ю.Б. Спесивцева

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент Габец В.Л.

Приведенные в пособии требования в отношении структуры, содержания и оформления дипломного проекта по направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)», методические рекомендации по организации работы над дипломным проектом могут быть использованы для самостоятельной работы студентов как дневной, так и заочной формы обучения учреждений высшего образования.

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости 65, г. Минск, Республика Беларусь
Регистрационный № БНТУ/ПСФ81-98.2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Дипломное проектирование как завершающий этап обучения.....	6
Общие положения	6
2. Структура работ дипломного проектирования	9
<i>2.1. Основные этапы и трудоемкость работ дипломного проектирования</i>	<i>9</i>
<i>2.2. Проверка готовности дипломного проекта. Нормоконтроль</i>	<i>17</i>
<i>2.3. Порядок утверждения и рецензирования дипломного проекта</i>	<i>20</i>
<i>2.4. Защита дипломного проекта</i>	<i>21</i>
3. Основные требования к структуре и содержанию дипломных проектов	26
<i>3.1. Состав дипломного проекта</i>	<i>26</i>
<i>3.2. Структура дипломного проекта</i>	<i>27</i>
4. Основные требования к оформлению дипломного проекта	33
<i>4.1. Требования к оформлению пояснительной записки</i>	<i>33</i>
<i>4.2. Требования к оформлению графического материала.....</i>	<i>45</i>
Приложение А(обязательное).....	48
Приложение Б (обязательное).....	49
Форма ведомости объема дипломного проекта	51
Примеры библиографического описания изданий	52

1. Дипломное проектирование как завершающий этап обучения.

Общие положения

В соответствии с Инструкцией (приказ БНТУ № 105 от 27.01.2014 г.) «О порядке организации, проведения дипломного проектирования и требования к дипломным проектам (дипломным работам), их содержанию и оформлению, обязанности руководителя, консультанта, рецензента дипломного проекта (дипломной работы)» (далее – Инструкция) дипломный проект (дипломная работа) является квалификационной работой обучающегося, по уровню выполнения и результатам которой государственная экзаменационная комиссия делает заключение о возможности присвоения обучающемуся соответствующей квалификации.

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» (машиностроение и приборостроение) 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 профессора 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, вклю-

чая контроль выполнения им календарного графика дипломного проектирования.

Руководитель дипломного проекта обязан:

- составить и выдать исполнителю задание на дипломное проектирование обучающемуся в соответствии с темой дипломного проекта;
- разработать совместно со студентом подробную структуру дипломного проекта (пояснительной записки и графической части);
- разработать совместно со студентом подробный календарный график на весь период выполнения дипломного проекта;
- рекомендовать студенту необходимую основную 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 регулярно информировать заведующего кафедрой о ходе работы и при необходимости организовывать заслушивание студента-дипломника на заседании кафедры;
- фиксировать степень готовности дипломного проекта и отмечать соответствие выполненной работы календарному плану;
- оценить полноту дипломного проекта, готовность обучающегося к защите в государственной экзаменационной комиссии и проинформировать об этом заведующего выпускающей кафедры, проверить дипломный проект, подписанный студентом, консультантами, подписать его в случае выполнения в соответствии с заданием;
- составить отзыв о дипломном проекте и представить его Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК);
- оказывать помощь в подготовке доклада об основных результатах, полученных в ходе разработки дипломного проекта.

Тема дипломного проекта, руководитель и консультанты по отдельным узконаправленным разделам дипломного проекта утверждаются приказом ректора по университету не позднее первого дня начала дипломного проектирования.

Заведующий выпускающей кафедрой устанавливает сроки периодического отчета студентов по выполнению дипломного проекта. С этой целью выпускающая кафедра разрабатывает график проверок хода выполнения дипломного проекта. В установленные сроки студент отчитывается перед руководителем и/или заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности материалов дипломного проекта и предоставляют сведения декану факультета.

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. Структура работ дипломного проектирования

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 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) определить вместе с руководителем 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, 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 распределен 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 на защите дипломного проекта.

Необходимо помнить также о сборе иллюстративного материала – проспектов и фотографий изделий, разрешительных и поощрительных докумен-

тов (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 пе-

речень интересующих Вас вопросов. Вопросы 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 возможно привлечение дипломником экспертных групп (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 (от 5 % до 10 %), но фактически этап требует значительной, в том числе подготовительной работы.

На втором этапе дипломного проекта проводится анализ прототипов или результаты 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 проекти-

рования 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.) должны в сумме занимать не более 30 % всего объема работ по дипломному проектированию.

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

Таблица 1 – Виды и ориентировочная трудоемкость работ дипломного проекта

Вид работы	Планируемая трудоемкость (варианты)			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
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 %

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 устанавливают с таким расчетом, чтобы готовый дипломный проект можно было предъявить за две недели до установленной даты 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 2 – Виды работ и их ориентировочная трудоемкость (общая характеристика)

Наименования этапов	Трудоемкость	Дата
1. Разработка вводной части проекта	5 %	
2. Анализ источников (экспертиза прототипов)	30 %	
3а. Модернизация (модификация) объектов	30 %	
3б. Разработка нового объекта (новых материалов)	то же	
4. Выполнение и оформление неосновных частей проекта	30 %	
5. Окончательное оформление проекта, в т.ч. графического материала	5 %	

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.

Кафедра «Стандартизация, метрология и информационные системы» проводит проверки выполнения работ по дипломному проектированию (не менее четырех раз за период проектирования). Для проведения проверок ка-

федра 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 в данном учебном пособии 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 его готовность. 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 предъявляется 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 направления специальности 1-54 01 01 – 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)».

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

- проверку соблюдения 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;

- проверку соблюдения форматов графической части, заголовков плакатов, заголовков разделов пояснительной записки, в также проверку соответствия 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).

По результатам проведения нормоконтроля нормокотролер обязан подписать дипломный проект.

2.3. Порядок утверждения и рецензирования дипломного проекта

Готовый дипломный проект может быть представлен на защиту 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 решении кафедры о не допуске студента к защите дипломного проекта и отсутствия подтверждающих документов об уважительности причин (болезнь, семейные обстоятельства, стихийные обстоятельства и иное), явившихся причиной того, что к установленному сроку дипломный проект не соответствует заданию и требуемому объему выполнения, студент подлежит отчислению из БНТУ за непрохождение итоговой аттестации без уважительных причин (подпункт 5.5 пункта 5 статьи 79 Кодекса Республики Беларусь об образовании), о чем готовится и представляется в установленном порядке приказ ректора БНТУ не позднее 5 рабочих дней с даты решения кафедры..

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 представлению заведующего кафедрой утверждает декан факультета указанием по деканату не позднее одного месяца до защиты дипломных проектов. Рецензенты дипломных проектов назначаются из числа:

- специалистов организаций и учреждений реального сектора экономики и социальной сферы, сотрудников научных учреждений (в том числе работающие в той организации, где выполнялся проект, но не в том же подразделении);
- профессорско-преподавательского состава других кафедр БНТУ;
- профессорско-преподавательского состава других учреждений высшего образования.

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 не позднее, чем за день до защиты проекта перед Государственной экзаменационной комиссией и при необходимости подготовить ответы на замечания рецензента. Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается. 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

К защите дипломного проекта допускаются студенты, полностью выполнившие учебные планы, учебные программы, программы практики (в том числе преддипломной практики), сдавшие государственные экзамены, выполнившие в полном объеме задание на дипломное проектирование (пункт 19 Инструкции). Порядок защиты дипломных проектов и их защита осуществляется в соответствии с пунктами 69, 70 Правил проведения аттестации студентов,

курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования, утвержденных постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2012 г. № 53. 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 излагает в форме доклада 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 проектанту может быть задан любой вопрос по содержанию проекта, а также вопросы для уяснения его технического и общеобразовательного уровня.

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 8 минут, исходя из этого, следует распределять время на отдельные аспекты проекта, на обращение к документации и к 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 чем 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 принимаются на закрытом заседании Государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов ее членов, участвующих в работе. При оценивании проекта принимается во внимание 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, могут быть в той или иной степени 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 в установленном порядке выпускникам вручаются дипломы об окончании университета.

3. Основные требования к структуре и содержанию дипломных проектов

3.1. Состав дипломного проекта

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

Объем дипломного проекта определяется руководителем и включает:

- расчетно-пояснительную записку, объем которой, как правило, не превышает 80 страниц печатного текста. Иллюстрации, таблицы, список использованной литературы и приложения при подсчете объема расчетно-пояснительной записки не учитываются;

- 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 РПЗ).
- рефераты. Один реферат на языке РПЗ и один – в переводе на иностранный язык (включаются в РПЗ).
- текстовая часть проекта (включается в РПЗ).

- 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 позволяет при соответствующей расстановке акцентов 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, которые разрабатываются под руководством консультантов соответствующих частей проекта и в данных методических указаниях не рассматриваются.

Структура основной части проекта 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 и 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).

В разделе «ВВЕДЕНИЕ» рекомендуется размещать следующее:

- краткий анализ достижений в исследуемой области в соответствии с темой дипломного проекта;
- цель дипломного проектирования;
- принципы, положенные в основу проектирования, научного исследования, поиска технического решения;
- задачи, решение которых необходимо в ходе работы над тематикой дипломного проектирования.

Введение помещают на отдельной странице. Слово «ВВЕДЕНИЕ» записывают прописными буквами по центру. Рекомендуемый объем введения не должен превышать двух страниц.

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.

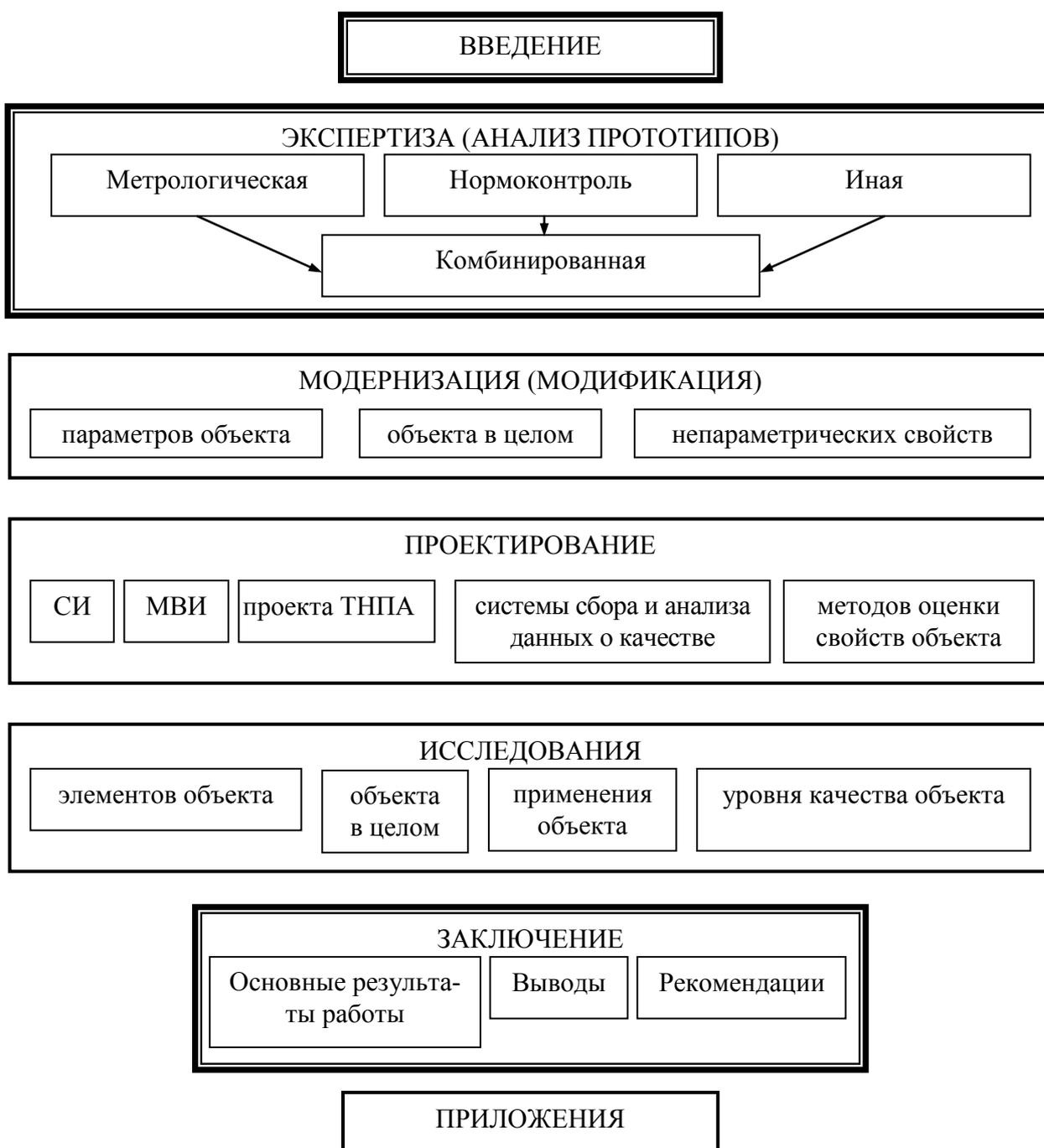
Второй обязательный блок **ЭКСПЕРТИЗА** представляет собой развитие блока **ВВЕДЕНИЕ** и должен содержать глубокий критический анализ ситуации в рассматриваемой области и/или упомянутых в первом блоке прототипов. Уровень подробности экспертизы должен быть достаточным для постановки задач дальнейшей работы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



блоки **▬▬▬** – обязательные; **▬▬▬** – рекомендуемые

Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема дипломного проекта

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 экспертизы, проведенной 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, методики 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 расчетно-пояснительной записки входят:

- титульный лист (форма приведена в приложении А);
- задание на дипломный проект (форма задания приведена в приложении Б);
- рефераты (в «ОГЛАВЛЕНИИ» приводят две самостоятельных позиции: реферат на языке РПЗ, второй реферат – в переводе на один из иностранных языков);
- ведомость объема дипломного проекта (приведена в приложении В);
- оглавление;
- перечень условных обозначений, термины и определения (при необходимости);
- введение;
- обзор литературных источников по теме;
- основная часть проекта (обоснование тематики проекта; разделы, содержащие описание используемых методов и (или) методик, собственных теоретических и экспериментальных исследований, результаты расчетов и другие материалы, определенные заданием; экономическое обоснование принятого решения; определение экономической эффективности внедрения полученных результатов; разделы охраны труда и техники безопасности, энергосбережения и энергоэффективности);
- заключение;
- список использованной литературы (с указанием только использованных источников; примеры оформления источников приведены в приложении Г);
- приложения (при необходимости);
- иные части.

Расчетно-пояснительная записка дипломного проекта должна быть сшита в жестком переплете (например, в специальной папке для дипломных проектов).

Записка оформляется на одной стороне листов нелинованной бумаги формата А4 без рамки с полем для подшивки 25 мм, правое поле – 10 мм, верхнее и нижнее поля около 20 мм.

РПЗ выполняется и печатается на принтере. В тексте 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.

Печатный текст выполняется гарнитурой шрифта Times New Roman черного цвета, размером шрифта 13 – 14 пунктов с межстрочным интервалом 1,5 строки (около 30 строк на странице). Абзацный отступ по тексту РПЗ должен быть одинаковым, равным пяти знакам. Формулы по возможности выполняются на принтере. Допускается вписывание в печатный текст формул от руки аккуратным и единообразным шрифтом черного цвета.

Все страницы РПЗ включая приложения, должны иметь **сквозную нумерацию**. В общей нумерации учитывают все страницы, включая те, на которых номера страниц не указаны (например, на титульном листе, задании на дипломный проект, листе с рефератом). Номера страниц проставляются арабскими цифрами в правом верхнем углу листа печатным способом или вручную. В случае, если в основную часть РПЗ или в приложения включается документ с собственной нумерацией страниц, он должен иметь двойную нумерацию страниц (страница РПЗ и страница документа). Наименования всех структурных элементов РПЗ рекомендуется начинать с нового листа.

Титульный лист дипломного проекта оформляется по форме, приведенной в приложении А.

Задание на дипломный проект оформляется в соответствии с приложением Б и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Лицевую и оборотную страницы задания не нумеруют, но включают в общее количество страниц РПЗ.

Ведомость объема дипломного проекта помещают после реферата. Ведомость должна соответствовать составу дипломного проекта. Форма ведомости приведена в приложении В.

Слово «ОГЛАВЛЕНИЕ» пишут прописными буквами. Элемент включают все разделы и подразделы (возможно и пункты, если элемент «ОГЛАВЛЕНИЕ» не становится слишком громоздким) РПЗ, находящиеся после него (не включают титульный лист, задание на дипломный проект и включают 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

В данном элементе заголовки выравнивают, соподчиняя по разделам, подразделам и пунктам (если последние имеют заголовки), смещая их вправо относительно друг друга на 2 знака. Каждый заголовок отделяют отточием от номера страницы, расположенного в столбце справа.

Перечень условных обозначений и сокращений приводится с соответствующей расшифровкой в порядке упоминания в тексте РПЗ.

Примечание – Не рекомендуется перегружать текст РПЗ условными обозначениями и сокращениями.

Реферат выполняется в соответствии с ГОСТ 7.9. Слово «РЕФЕРАТ» пишется прописными буквами полужирным шрифтом по центру. Страница с рефератом не нумеруется, но включается в общее количество страниц РПЗ.

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 10 ключевых 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 (точка в конце не ставится), например:

Документированная процедура, показатели процесса, процесс, 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.

Объем реферата ограничен текстом, который размещается на одной странице РПЗ.

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 РПЗ нумеруются.

Не нумеруются элементы «ВВЕДЕНИЕ», «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» и рефераты.

При оформлении основной части проекта разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами и выделяют полужирным шрифтом. 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. Заголовки разделов записываются прописными буквами и не подчеркиваются. В заголовках *не допускается* перенос слов на следующую строку, точка в конце заголовка не ставится (см. пример 1). Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовки подразделов записываются строчными буквами, начиная с первой прописной буквы.

Гарнитура шрифта заголовков выбирается одинаковая для заголовков одного уровня (Times New Roman). Заголовки разделов рекомендуется оформлять полужирным шрифтом размеров 14 – 16 пунктов, а подразделов – полужирным шрифтом 13 – 14 пунктов. Допускается использование автоматизированных систем создания оглавлений.

Пример 1

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

2.1 Метрологическая экспертиза методик выполнения измерений линейных размеров корпуса

2.2.3 Проектирование методики оценки результативности системы менеджмента качества

Сокращения и аббревиатуры в заголовках допускаются только стандартные или общепринятые, например, можно включить в заглавие 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. Допускается размещать на отдельном листе несколько рисунков. В данном случае лист с рисунками (графическим материалом) помещают за страницей, где дается ссылка на последний из размещенных рисунков. Любой графический материал 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 форматруется по центру строки (см. 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 располагаются по центру строки на одной странице с ним. Поясняющие данные отделяются друг от друга точкой с запятой. Цифры, буквы, другие условные обозначения позиций в поясняющих данных отделяются тире от поясняющих их слов и/или словосочетаний, например, «1 – корпус; 2 – вал; ...» или «а – корпус; б – вал; ...».

Если условные обозначения позиций, указанные на рисунке, разъясняются в тексте РПЗ, то поясняющие данные под графическим материалом не приводятся.

Нумерация графического материала может быть сквозной по всему тексту РПЗ или в пределах раздела с включением его номера (этот вариант предпочтительнее). В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например, «Рисунок 1.3».

Графический материал, расположенный в приложениях, должен содержать слово «Рисунок», буквенное обозначение приложения и порядковый номер графического материала в соответствующем приложении, разделенные

точкой, например, «Рисунок Б.2». Единственный графический материал приложения обозначается «Рисунок А.1».

Ссылки на рисунок в тексте ПЗ делаются с указанием его номера, например, (рисунок 2.5) или «...показан на рисунке 2.5», а при повторном упоминании – по типу (см. рисунок 2.5).

Графический материал по возможности выполняется на принтере или ксероксе. Допускается ручное оформление графического материала. Применение цветных линий нежелательно. В качестве графического материала допускается использование копий чертежей и схем, фотографий, иллюстраций из проспектов и др.

Таблицы, как и графический материал, помещают в разрыве текста или на отдельных страницах *после* первого упоминания. Номера таблиц могут быть сквозными по всему тексту РПЗ или в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Ссылка на таблицу, как и на рисунок, делается по типу «таблица 2» или «таблица 2.1» (для приложений – «таблица А.1) при первом упоминании, а при повторном – «см. таблицу 2» или «см. таблицу 2.1» (для приложений – «см. таблицу А.1).

Каждая таблица должна иметь наименование (выполняется шрифтом того же размера, что и основной текст), которое включает слово «Таблица» (с прописной буквы) и номер (арабскими цифрами), помещаемые слева без абзацного отступа, и через тире – тематическое наименование с прописной буквы (см. пример 3), например: Таблица 3.1 – Результаты исследований методической составляющей погрешности измерений.

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 допускается располагать – перпендикулярно.

Пример 3

Таблица ____	–	_____
номер таблицы		наименование таблицы
<hr/>		
продолжение наименования таблицы		

При делении таблицы на части ее наименование помещается только над первой частью, а над другими частями слева без абзачного отступа 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 не проводится нижняя горизонтальная линия. При делении таблицы на части (переносе на следующую страницу) допускается головку не повторять, заменяя ее соответствующими номерами граф (арабскими цифрами).

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицу с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать их рядом на одной странице, разделяя двойной вертикальной линией, и повторяют головку таблицы в каждой части.

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

Формулы нумеруются 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 приложении, нумеруются с указанием буквенного обозначения приложения и порядкового номера формулы, разделяя их точкой, например, (Б.2).

При переносе части формулы с одной строки на другую порядковый номер формулы располагается на последней строке.

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 (см. 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)».

Каждую букву в формулах и тексте РПЗ необходимо записывать в точном соответствии с алфавитом. Буквы латинского алфавита пишутся курсивом, а русского и греческого – прямым шрифтом.

В тексте РПЗ (кроме формул, таблиц и графического материала) математические знаки следует писать словами:

- математический знак минус «-» перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- математические знаки величин без числовых значений, например, < (меньше), = (равно), > (больше), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно) и т.д.;

- знак «∅» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»).

Перечисления в тексте ПЗ предпочтительно оформлять через дефис. Перечисления выделяются в тексте абзацным отступом, который используется только в первой строке. Вторую строку в перечислении приводят без абзацного отступа. После каждого перечисления, кроме последнего, ставится точка с запятой. Если необходимо в тексте ПЗ 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 используются арабские цифры, после которых ставится скобка, приводя их со смещением вправо на два знака относительно перечислений, обозначенных буквами (см. пример 5).

Пример 5

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

В тексте ПЗ применяются стандартизованные **единицы величин**, их наименования и обозначения, установленные в ТР 2007/003/ВУ «Единицы измерений, допущенных к применению на территории Республики Беларусь». Если приводится ряд числовых значений величины, выраженных одной и той же единицей величины, то обозначение единицы величины указываются только после последнего числового значения, например, 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мм.

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

В тексте РПЗ числа от одного до девяти без единиц измерений пишутся словами, свыше девяти – цифрами. Порядковые числительные следует указывать цифрами с наращиванием одно- или двухбуквенного падежного окончания, например, «... во 2-м разделе» или «... сопоставляя результаты 1-го эксперимента ...». Количественные числительные до десяти пишутся полностью (словами), например, «по результатам четырех измерений...». Количественные числительные более 10 обозначают цифрой, например, «... на 20 листах».

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, И, Й, О, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь. Если в РПЗ только одно приложение, то оно обозначается «Приложение А». Каждое приложение начинается с новой страницы. Слово «Приложение» с буквенным обозначением пишут вверху по центру строки. Заголовок приложения записывают с прописной буквы и располагают под обозначением приложения по центру строки. Допускается слово «Приложение» с буквенным обозначением с тематическим наименованием располагать на отдельной странице по центру страницы.

По тексту ПЗ даются 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 «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» (может включать и нормативные документы) помещается в конце РПЗ перед приложениями (при наличии). Слова «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» записываются прописными буквами полужирным шрифтом

по центру строки. Данный элемент может включать две части с нумерованными заголовками: собственно список использованной литературы и «Перечень технических нормативных правовых актов и документов в области технического нормирования и стандартизации». Каждую из частей лучше начинать с нового листа. Допускается включать в РПЗ перечень технических нормативных правовых актов и документов в области технического нормирования и стандартизации в виде самостоятельного нумеруемого раздела с заголовком «Технические нормативные правовые акты и документы в области технического нормирования и стандартизации». В этом случае его включают в оглавление после элемента «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ».

В данный элемент включаются только те источники, на которые имеются ссылки в тексте РПЗ.

Ссылки на информационные источники в тексте РПЗ 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 технический нормативный правовой акт или документ в области технического нормирования и стандартизации может быть ограничена указанием его идентификационного номера (например, ГОСТ 8.050 или ISO 9001) без указания порядкового номера источника в перечне. Допускается указывать номер ТНПА или документа в области технического нормирования и стандартизации с добавлением года его утверждения (принятия) и 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 технических нормативных правовых актов и документов в области технического нормирования и стандартизации» приводятся обозначение (индекс и номер с указанием года утверждения) и полное наименование каждого ТНПА или документа в области технического нормирования и стандартизации (допускается использование узаконенных аббревиатур ЕСКД, ГСИ, ISO...). Порядковые номера в перечне ТНПА и документов в области технического нормирования и стандартизации обычно не указываются. Порядок перечисления ТНПА и/или документов в области технического нормирования и стандартизации выбирается с учетом уровня стандартизации, например, сначала международные, затем региональные и национальные. В пределах тематической группы ТНПА или документы в области технического нормирования и стандартизации расставляются в порядке возрастания порядковых регистрационных номеров. Примеры оформления библиографического описания издания приведены в приложении Г.

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) выполняют на форматах, соответствующих требованиям

ЕСКД. Графический материал одного вида, для выполнения которого необходим формат, превышающий формат А1, размещается на нескольких листах формата А1.

Графический материал одного вида должен иметь рамку и основную надпись. Рамки наносят сплошной основной линией на расстоянии 5 мм от границ формата сверху, справа и снизу, а слева оставляют поле шириной 20 мм.

Размеры рисованных элементов выбирают исходя из того, что плакаты демонстрируют Государственной экзаменационной комиссии с расстояния порядка от 3 до 5 м. 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, размещенную на оборотной стороне листа формата. Допускается угловые штампы (основную надпись) выполнять в виде отдельного документа соответствующего размера и аккуратно наклеивать на оборотной стороне плаката. 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 ХХХ-ХХ, 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 – от 20 до 25 мм;
- шрифт надписей внутри плаката от 11 до 12 мм (высоту определяют *по строчным буквам* (без отростков)).
- на плакатах при необходимости допускаются цветные элементы.

Основная надпись на графических материалах выполняется одним из следующих вариантов:

- для конструкторских документов – по ГОСТ 2.104 (форма 1, размер 55×185 мм);

					ДП – XXXXXXXXXXX ¹⁾ -201X-XX ²⁾				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.			Масса	Масштаб
Разраб.		<i>Обучающийся</i>							
Пров.		<i>Руководитель</i>							
Т.контр.		<i>Консультант</i>							
					Лист		Листов		
Н.контр.		<i>Нормоконтролер</i>			1-XX XX XX ⁴⁾				
Утв.		<i>Зав. кафедрой</i>							

- для плакатов

					ДП – XXXXXXXXXXX ¹⁾ -201X-XX ²⁾ -ПЛ ³⁾				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.			Масса	Масштаб
Разраб.		<i>Обучающийся</i>							
Пров.		<i>Руководитель</i>							
Т.контр.		<i>Консультант</i>							
					Лист		Листов		
Н.контр.		<i>Нормоконтролер</i>			1-XX XX XX ⁴⁾				
Утв.		<i>Зав. кафедрой</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.

¹⁾ Номер зачетной книжки.

²⁾ Порядковый номер чертежа (плаката).

³⁾ Обозначение плаката.

⁴⁾ Код специальности (1-54 01 01).

Приложение А(обязательное)
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

_____ П.С. Серенков
(подпись)

«__» _____ 20__ г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

(наименование темы пишется заглавными буквами, жирным шрифтом, без переносов слов, по центру)

Специальность 1-54 01 01 Метрология, стандартизация и сертификация
(по направлениям)

Направление специальности 1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)

Специализация _____
(код специализации) (наименование специализации)

Студент группы _____
(номер) (подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Руководитель _____
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Консультанты:

по основной части _____
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

по экономической части _____
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

по охране труда _____
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Ответственный за нормоконтроль _____
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка _____ страниц;

графическая часть _____ листов;

магнитные (цифровые) носители _____ единиц.

Минск 20__

Приложение Б (обязательное)
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Стандартизация, метрология и информационные системы»

Утверждаю
Заведующий кафедрой _____ П.С. Серенков
(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

Задание на дипломный проект

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 рас-
четно-пояснительной записки _____

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 дипломного проекта

Наименование этапов выполнения дипломного проекта, содержание расчетно-пояснительной записки, графического материала	Объем работы, %	Сроки (дата) выполнения этапа	Примечания (в т. ч. отметка руководителя (консультанта) о выполнении)
1.			
2.			
3.			
4.			

Дата выдачи задания _____

Срок сдачи законченного дипломного проекта _____

Руководитель _____
(подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Подпись студента _____

Дата _____

Приложение В (обязательное)
Форма ведомости объема дипломного проекта

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примеч.	
1			Документация общая				
2							
3	A4		Задание по дипломному проекту	1			
4	A4		Расчетно-пояснительная записка			в т. ч. приложений _____ страниц (при наличии)	
5	A1	ЭСЭБД ³	ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БАЗ ДАННЫХ ⁴				
6	A1						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
				ДП-XXXXXXXXX ¹ -2017-РПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Ведомость объема дипломного проекта	Лит.	Лист	Листов ⁵
Разраб.		Студент					1
Пров.		Руководитель					
Т.контроль							
Н.контроль		Нормоконтролер					
Утв.		Серенков П.С.					1-54 01 01 ² БНТУ, г. Минск

Примечание:

¹Номер зачетной книжки

²Код специальности

³Первые буквы названия плаката, например «ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БАЗ ДАННЫХ»

⁴Полное название плаката

⁵Графа означает количество листов ведомости, если их более 1, то так же заполняется графа ЛИСТ с указанием текущего листа ведомости

Приложение Г (рекомендуемое)

Примеры библиографического описания изданий

Характеристика источника	Примеры оформления
1	2
Книга с одним автором или с количеством авторов до трех (включительно)	Спиридонов, Н.В. Формирование износостойких поверхностных слоев концентрированными потоками энергии / Н.В. Спиридонов – Минск : БНТУ, 2012. – 182 с. Калицкий, Э.М. Разработка средств контроля учебной деятельности : методические рекомендации / Э.М. Калицкий, М.В. Ильин, Н.Н. Сикорская. – Минск : РИПО, 2013. – 49 с.
Книга с количеством авторов, более трех	Повышение экологической безопасности процессов плавки и рафинирования алюминиевых сплавов / С.П. Задруцкий [и др.]. – Минск : БНТУ, 2012. – 230 с.
Книга на иностранном языке	Embedded Microcontrollers : Databook / Intel Corporation. – Santa Clara, Ca, 1994.
Многотомное издание	Ковка и объемная штамповка стали : справочник. В 2 т. / В.Н. Ярмолик [и др.]. – Минск : БГУИР, 2001.
Отдельный том в многотомном издании	Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем : справочник. В 2 т. / под ред. В.А. Шахнова. – М. : Радио и связь, 1988. – Т. 1. – 368 с.
Статья в периодическом издании	Хрусталева, Б.М. Изобретатель и организатор / Б.М. Хрусталева // Изобретатель. – 2012. – №5-6. – С. 19 – 20.
Статья в сборнике	Янковский, А.П. Численно-аналитическое моделирование линейного вязкоупругого поведения просадочных и набухающих грунтов, армированных пространственной георешеткой / А.П. Янковский // Теоретическая и прикладная механика. Выпуск 28: международный научно-технический сборник / под ред. А.В. Чигарева; БНТУ. – Минск, 2013. – С. 31-37.
Адрес www в сети Internet	Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : http://www.plis.ru/ .
Файл	Mobile Intel® Pentium® Processor–M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corporation. – Электронные данные. – Режим доступа : 25068604.pdf.
Компакт-диск	Nokia+Компьютер [Электронный ресурс] : инструкции, программы, драйверы, игры, мелодии, картинки для Nokia. – М., 2004. – 1 компакт-диск (CD–R)/