

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Архитектурно-строительный колледж

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Методические рекомендации для учащихся 4 курса специальности
2-70 04 31 «Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений»*



Могилёв 2019

УДК

ББК

Д

Рекомендовано к изданию
экспертным советом Архитектурно-строительного колледжа в составе межгосударственного образовательного учреждения высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Одобрено цикловой комиссией санитарно-технических дисциплин Архитектурно-строительного колледжа в составе межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет» «20» октября 2017 г., протокол № 2

Составитель преподаватель спец. дисциплин О. А. Шаталова

Рецензент председатель цикловой комиссии
производственных дисциплин О. Н. Войтович

Методические рекомендации включают все важнейшие сведения по подготовке, организации, выполнению и защите дипломного проекта, материально-техническому обеспечению, управлению деятельностью учащихся и контролю за дипломным проектированием.

Учебно-методическое издание

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Ответственный за выпуск	О. А. Шаталова
Технический редактор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. Уч.-изд. л. Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский
университет», 2019

Содержание

Введение	4
1 Общие положения	5
1.1 Обязанности руководителя дипломного проекта	5
1.2 Защита дипломного проекта	6
2 Структура дипломного проекта	7
3 Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта	9
3.1 Расчетно-конструктивная часть	9
3.2 Монтажная часть	12
3.3 Производственная часть	13
3.4 Экономическая часть	14
3.5 Охрана труда, пожарная безопасность и энергосбережение	14
4 Оценка результатов защиты дипломных проектов	15
5 Перечень рекомендуемых вопросов по защите дипломного проекта	17
Список литературы.....	19
Приложение А (справочное) Перечень рекомендуемых тем	22
Приложение Б (обязательное) Формы основных надписей.....	23

Введение

Специальность 2-70 04 31 «Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений» предусматривает подготовку учащихся к профессиональной деятельности с получением квалификации «техник-сантехник».

Дипломное проектирование является завершающим этапом обучения по специальности.

Цели выполнения дипломного проекта:

- систематизировать, углубить и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по основным дисциплинам специальности «Санитарно-техническое оборудование зданий», «Отопление», «Производство санитарно-технических работ», «Экономика организации»;

- приобрести навыки самостоятельной работы в области проектирования систем отопления, инженерных систем внутреннего холодного, противопожарного и горячего водоснабжения, канализации (водоотведения), газоснабжения;

- закрепить опыт работы со справочной и специальной литературой.

В ходе дипломного проектирования учащиеся демонстрируют правильное понимание задач, стоящих перед техником-сантехником при строительстве и эксплуатации инженерных систем с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуацией в стране.

Методические рекомендации включают все важнейшие сведения по подготовке, организации, выполнению и защите дипломного проекта, материально-техническому обеспечению, управлению деятельностью учащихся и контролю за дипломным проектированием.

При выполнении дипломного проекта используются действующие на данный момент в Республике Беларусь нормативные документы (ТКП, СНБ, СНиП), требования пожарной безопасности, охраны окружающей среды, энергосберегающие мероприятия.

Методические рекомендации содержат критерии оценки выполнения и защиты дипломного проекта по десятибалльной системе, перечень рекомендуемых вопросов для защиты дипломного проекта, перечень рекомендуемых тем дипломных проектов, требования по содержанию и оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта.

Собранные методические материалы призваны оказывать помощь учащимся, руководителям дипломных проектов, консультантам отдельных частей дипломного проекта, а также способствовать более качественному выполнению учащимися дипломных проектов.

1 Общие положения

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

Темы дипломных проектов должны соответствовать основным направлениям профессиональной деятельности специалиста (рабочего) данной квалификации, отвечать современным требованиям науки, техники и организации производства.

Закрепление тем дипломных проектов за учащимися оформляется приказом руководителя учреждения образования.

Для оказания помощи учащемуся при выполнении дипломного проекта приказом руководителя учреждения образования назначается руководитель дипломного проекта из числа преподавателей учебных дисциплин специального цикла учебного плана учреждения образования по специальности (направлению специальности), специалистов организаций – заказчиков кадров, иных государственных органов (организаций), педагогических работников учреждений высшего образования.

Общее руководство и контроль над организацией и ходом дипломного проектирования осуществляют заместитель руководителя по учебной работе, заведующий отделением, председатель предметной (цикловой) комиссии в соответствии с должностными обязанностями.

Выполненный дипломный проект с заданием и отзывом руководителя дипломного проекта направляется заведующим отделением учреждения образования на рецензирование. Рецензенты дипломных проектов назначаются руководителем учреждения образования из числа руководителей и специалистов республиканских органов государственного управления, организаций – заказчиков кадров, педагогических работников системы высшего образования, которые не работают в данном учреждении среднего специального образования и не осуществляют руководство или консультации по выполнению дипломного проекта.

Допуск учащегося к защите дипломного проекта объявляется приказом руководителя учреждения образования при наличии положительного отзыва руководителя дипломного проекта и положительной рецензии.

1.1 Обязанности руководителя дипломного проекта

Руководитель дипломного проекта:

– разрабатывает задание по дипломному проектированию (далее – задание) для каждого учащегося. Задание обсуждается на заседаниях соответствующими

предметными (цикловыми) комиссиями, утверждается заместителем руководителя по учебной работе и выдается учащемуся не позднее чем за две недели до начала производственной преддипломной практики;

- оказывает помощь учащемуся в подборе материалов и литературы для выполнения дипломного проекта;

- составляет график дипломного проектирования и осуществляет контроль за его выполнением;

- проводит консультации учащихся, обеспечивает своевременное и качественное выполнение дипломного проекта;

- подготавливает отзыв на дипломный проект;

- присутствует при защите учащимися дипломных проектов.

Кроме руководителя дипломного проекта, для оказания помощи учащемуся в выполнении отдельных разделов (частей) дипломного проекта назначаются консультанты.

1.2 Защита дипломного проекта

Процедура защиты дипломного проекта устанавливается председателем государственной квалификационной комиссии и включает, как правило, доклад учащегося, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов государственной квалификационной комиссии и ответы учащегося.

Защиту дипломных проектов, которые имеют практическое применение, рекомендуется проводить непосредственно в организациях, заинтересованных в подготовке кадров. Лучшие дипломные проекты могут быть использованы в учреждении образования для научно-методических целей в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

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

Решение о присвоении учащемуся квалификации и выдаче диплома о среднем специальном образовании (диплома о среднем специальном образовании с отличием) и по другим вопросам принимается государственной квалификационной комиссией на итоговом закрытом заседании большинством голосов.

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

2 Структура дипломного проекта

Качество дипломного проекта, внешний вид, легкость и безошибочность чтения пояснительной записки и чертежей во многом зависят от точного соблюдения правил и требований.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части (4-5 листов формата А1 в карандаше или в компьютерной графике), оформленных в соответствии с действующими нормами и техническими условиями на проектирование систем отопления и с соблюдением норм, принятых в СТО 1-2008*. Объем пояснительной записки должен быть в пределах 100...150 страниц печатного текста. Пояснительная записка должна содержать необходимые расчеты, обоснование принятых проектных решений, выполняться в строгом соответствии с техническими нормативными правовыми актами и стандартом учреждения образования. Текст пояснительной записки излагается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (297×210 мм) с помощью компьютера:

– печатным – по компьютерным шаблонам со следующими параметрами настройки в редакторе Microsoft Word. Рекомендуется использовать шрифт Times New Roman размером 14 пунктов. Для заполнения таблиц допускается шрифт размером 12 пунктов. Междустрочный интервал одинарный.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм; расстояние от верхней или нижней рамки – не менее 10 мм.

Абзацы начинаются с отступом 12,5 мм – при компьютерном оформлении. Абзацный отступ принимается одинаковым по всему тексту пояснительной записки. Текст выравнивается по ширине, без отрыва абзацев на следующую строку и без переносов слов.

Номера страниц проставляются в основной надписи, нумерация – в пределах каждой части (раздела), каждая часть начинается на листе с основной надписью по ГОСТ 21.10 или по форме ГОСТ 2.104.

Текстовые документы обычно делятся на разделы, подразделы.

Расстояние между заголовками раздела (подраздела) и предыдущим или последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела, должно быть равно не менее чем четырем высотам шрифта (при компьютерном выполнении – не менее 28 пт). Расстояние между строками заголовков подразделов – так же как в тексте.

Каждый раздел начинается с нового листа (страницы).

Разделы, подразделы нумеруются арабскими цифрами и записываются с абзацного отступа.

Общая нумерация страниц пояснительной записки назначается с титульного листа и задания на проектирование (номер страницы на титульном листе и на задании не проставляется).

Графическая часть дипломного проекта в зависимости от специальности (направления специальности) и темы дипломного проекта выполняется, как правило, на 4–5 листах чертежной бумаги формата А1 в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Образец выполнения рамок для оформления дипломного проекта приведен на рисунках Б.1–Б.3.

В состав дипломного проекта могут входить макеты, модели и другие изделия (продукты) творческой деятельности, выполненные учащимся в соответствии с заданием.

В отдельных случаях над одной темой дипломного проекта могут работать учащиеся в паре по направлениям «Санитарно-техническое оборудование зданий» и «Центральное отопление и вентиляция зданий» (приложение А). При этом каждому из них выдается индивидуальное задание с указанием строго регламентированного перечня вопросов, которые он должен разработать в дипломном проекте в установленные сроки при проектировании инженерных систем одного здания или группы зданий определенного назначения.

Пояснительная записка дипломного проекта имеет следующие элементы:

- титульный лист;
- задание для дипломного проектирования;
- содержание;
- расчетно-конструктивная часть;
- монтажная часть;
- производственная часть;
- экономическая часть;
- охрана труда, пожарная безопасность и энергосбережение;
- список использованных источников.

Приложения (при необходимости).

При этом расчетно-конструктивная, монтажная, производственная и экономическая части дипломного проекта составляют фактически раздел и разделяются на подразделы, как это делается в курсовом проекте по дисциплинам соответственно: «Санитарно-техническое оборудование зданий», «Отопление», «Производство санитарно-технических работ», «Экономика организации».

3 Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта

3.1 Расчетно-конструктивная часть

3.1.1 Тема «Санитарно-техническое оборудование зданий».

Проектирование санитарно-технического оборудования зданий производится последовательно – по этапам.

На первом этапе учащиеся должны внимательно ознакомиться с исходными данными и особенностями проектируемого объекта, подобрать литературу и справочные материалы, разобраться с объемом работ по проекту.

Исходные данные по дипломному проекту:

– выкопировка из генплана с нанесением наружных коммуникаций (водопровода, канализации, газопроводов и др.), М 1:500;

– планы этажей и разрезы проектируемого объекта с указанием назначения каждого помещения, размещением технологического оборудования; на строительных планах и разрезах должны быть указаны все строительные размеры и отметки, М 1:100 или М 1:50;

– характеристика проектируемого здания (кирпичное, бесчердачное, с подвалом и т. д.);

– указания по подключению строящегося объекта к сетям водопровода и канализации, газоснабжения; данные по давлению в точке подключения водопровода и диаметру наружного водопровода; глубине заложения сетей, их диаметрах; другие данные (при необходимости).

Далее учащиеся работают над пояснительной запиской, которая включает необходимые рисунки, схемы, таблицы.

Расчетно-конструктивная часть составляет фактически один раздел и разделяется на подразделы, как это делается в курсовом проекте по дисциплине «Санитарно-техническое оборудование зданий»:

– «Внутренний водопровод холодной воды»;

– «Внутренний водопровод горячей воды»;

– «Внутренняя канализация»;

– «Дворовая канализация»;

– «Внутреннее газоснабжение».

Чертежи дипломного проекта разрабатываются на формате А1 (594x841) с максимальным заполнением формата чертежа в карандаше (туши) или с использованием компьютерных технологий.

Графическая часть состоит из чертежей и включает:

– строительные планы (с размещением технологического оборудования, если оно снабжается холодной водой, горячей водой и т. д.) с нанесением систем холодного, горячего водоснабжения, канализации, газоснабжения с указанием диаметров на каждом участке и с размещением санитарно-технических приборов и оборудования. На плане подвала (чердака, технического подполья или технического этажа) наносят сети систем холодного и горячего водоснаб-

жения, канализации, газоснабжения. Должно быть указано расположение водомерного узла, насосной, водонагревателя; на плане подвала наносится и система канализации: выпуски с указанием устройств для прочистки сети, их диаметры, уклоны, М 1:100;

- генплан с сетями, М1:500;
- аксонометрические схемы холодного и горячего водоснабжения, канализации, газоснабжения с указанием всех участков, уклонов магистралей, М1:100;
- узлы и детали: водомерный узел; установка насосов и др. (по указанию руководителя проекта);
- построение продольного профиля дворовой сети.

Продольный профиль выполняется в масштабе по горизонтали 1:500, по вертикали 1:100.

3.1.2 Тема «Центральное отопление и вентиляция зданий».

Конструирование и расчет системы отопления учащийся начинает с анализа исходных данных, выбора наиболее целесообразной системы отопления.

Исходные данные по дипломному проекту:

- высота помещения;
- толщина междуэтажного перекрытия;
- вариант ограждающих конструкций;
- ориентация главного фасада;
- отметка уровня земли;
- отметка пола подвала;
- теплоснабжение здания рекомендовано принять от наружных тепловых сетей с параметрами P_1 , кПа; P_2 , кПа; $t_1 = 150$ °С; $t_2 = 70$ °С;
- конструктивное решение системы отопления рекомендовано принять в проекте с учётом современных требований.

Расчетно-конструктивная часть составляет фактически один раздел и разделяется на подразделы, как это делается в курсовом проекте по дисциплине «Отопление»:

- общая часть;
- теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- отопление здания;
- определение количества материалов.

В разделе «Общая часть» приводятся:

- краткое описание здания (назначение, число этажей, характеристика основных конструкций, наличие подвала и чердака, строительный объем);
- краткая характеристика запроектированных устройств (источник теплоснабжения, теплоноситель и вид системы центрального отопления, тип отопительных приборов);
- климатологические данные местности строительства (расчетные температуры и скорость ветра);
- метеорологические условия в помещениях (расчетные температуры и относительная влажность воздуха).

В разделе «Теплотехнический расчет ограждающих конструкций» приводятся расчеты стеновых ограждений, покрытия или перекрытий чердачных и над подвалами, заполнений оконных и дверных проемов (для наружных входных дверей).

В разделе «Отопление здания»:

- расчет теплопотерь помещений;
- определение удельной тепловой характеристики здания;
- выбор системы отопления и ее конструирование;
- гидравлический расчет трубопроводов;
- расчет отопительных приборов;
- подбор оборудования узла управления.

Графическая часть расчетно-конструктивной части дипломного проекта содержит:

- план подвала (технического подполья) или подпольных каналов с размещением трубопроводов и оборудования системы отопления;
- план одного из этажей с размещением трубопроводов и оборудования системы отопления;
- характерный разрез с нанесением элементов систем отопления;
- аксонометрические схемы системы отопления;
- отдельные узлы системы отопления;
- выкопировку из генплана.

Графическая часть выполняется, как правило, в масштабе 1:100, чертежи отдельных узлов – в масштабе 1:20 или 1:10.

Все контуры строительных конструкций выполняются четкими тонкими линиями; контуры оборудования системы отопления – основной толстой линией. На листе, где размещаются планы здания, должна быть стрелка «север-юг» для ориентации здания относительно сторон света.

На основании размещения элементов системы отопления на планах этажей, подвала строятся аксонометрические схемы системы.

Схемы системы выполняются в аксонометрической фронтальной изометрической проекции в масштабе 1:100, узлы схем – в масштабе 1:10, 1:20 или 1:50. При небольших зданиях для схем систем принимают масштаб 1:50.

На схемах систем отопления показывают:

- номера участков с указанием тепловой нагрузки и длины участка;
- трубопроводы и их диаметры;
- отметки уровня осей трубопроводов;
- уклоны трубопроводов;
- запорно-регулирующую арматуру;
- стояки систем отопления и их обозначения;
- нагревательные приборы.

Для жилых зданий допускается выполнять схемы систем отопления по частям: схему разводки по чердаку и по подвалу и отдельно стояки.

3.2 Монтажная часть

Исходными материалами для разработки монтажных чертежей внутренних санитарно-технических устройств являются:

- планы всех этажей с нанесёнными на них приборами, оборудованием и стояками (при наличии одинаково оборудованных этажей достаточно иметь план типового этажа);
- планы подвала и чердака (или подпольных каналов) со всеми нанесёнными магистральными трубопроводами и местами расположения вводов и выпусков, воздухоборников, расширительных сосудов и др.;
- схемы трубопроводов систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, газоснабжения.

Пояснительная записка должна содержать:

- задание на проектирование;
- краткое описание монтируемой системы;
- расчет монтажных схем с необходимыми пояснениями;
- составление спецификации на материалы и составление комплектОВОЧНОЙ ведомости;
- указания по производству работ;
- определение объемов работ и трудовых затрат;
- составление сводной ведомости трудовых затрат;
- обоснование календарного плана-графика производства работ;
- пояснения к составлению графика движения рабочих;
- определение потребности в механизмах, инструменте и приспособлениях для производства монтажных работ;
- определение технико-экономических показателей;
- требования безопасности труда.

Графическая часть (1–2 листа формата А1) включает:

- монтажные схемы проектируемой санитарно-технической системы;
- календарный (сетевой) график производства работ, движения рабочих, поставки материалов и узлов системы, лимитно-комплектОВОЧную ведомость, основные технико-экономические показатели проекта.

3.2.1 Тема «Санитарно-техническое оборудование зданий».

Состав монтажного проекта систем внутреннего водоснабжения и водоотведения.

1 Спецификация материалов.

2 План подвала, технического этажа с нанесением сетей водоснабжения и канализации с указанием отверстий, а также планы типового этажа, чердака и т.д.

3 Схема трубопроводов водоснабжения ниже отметки 0,000.

4 Схема канализационной сети ниже отметки 0,000.

5 Схема вертикальных санитарно-технических блоков.

6 Схема горизонтальных санитарно-технических блоков.

- 7 Монтажное положение санитарно-технических приборов.
- 8 Монтажное положение трубопроводов водоснабжения и канализации.
- 9 Узлы системы водоснабжения и канализации.

3.2.2 Тема «Центральное отопление и вентиляция зданий».

Состав монтажного проекта системы центрального отопления.

- 1 Спецификация материалов.
- 2 План подвала, технического этажа, чердака с раскладкой узлов трубопроводов магистралей с указанием отверстий под трубопроводы.
- 3 План типового этажа с нанесением на нём нумерации отопительных стояков и поэтажных ленточек с расстановкой нагревательных приборов и указанием числа секций.
- 4 Схема магистралей системы отопления.
- 5 Схема стояков системы отопления с разбивкой на узлы.
- 6 Радиаторные узлы.
- 7 Узлы опусков.
- 8 Комплектовочные ведомости радиаторов.
- 9 Комплектовочные ведомости радиаторных узлов (блоков).

3.3 Производственная часть

Учащимся необходимо разработать сокращенный проект производства работ (ППР), в состав которого входит следующее:

- 1 Краткая пояснительная записка, содержащая обоснование основных решений проекта производства работ ППР (описание технологической последовательности монтажа санитарно-технических систем; выбор и обоснование выбора принятого способа ведения работ; наметка отдельных видов и комплексов работ, подлежащих механизации; выбор и обоснование выбора принятых типов машин и механизмов с указанием их технических характеристик).

- 2 Производственные калькуляции трудовых затрат и заработной платы на монтаж внутренних санитарно-технических устройств.

- 3 Сводная ведомость трудовых затрат и заработной платы.

- 4 Календарный план-график производства работ и движения рабочих по профессиям, локально-сетевой график.

- 5 Сводная ведомость материалов, заготовок и оборудования для объектов, служащая одновременно лимитной картой.

- 6 Заказы заготовительному предприятию.

- 7 Графики поставки на объект оборудования, изделий и материалов.

- 8 Указания по производству работ и мерам безопасности.

3.4 Экономическая часть

Состав пояснительной записки экономической части.

- 1 Пояснительная записка к расчёту сметной стоимости.
- 2 Сводный сметный расчёт.
- 3 Объектную смету.
- 4 Ведомость объёмов и стоимости.
- 5 Локальную смету.
- 6 Расчёт стоимости в текущих ценах на определённый период года (берётся месяц выполнения дипломного проекта).
- 7 Экономическое обоснование конструктивного решения.
- 8 Расчёт технико-экономических показателей к сметной части.

3.5 Охрана труда, пожарная безопасность и энергосбережение

Приводится описание всех мероприятий, принятых в дипломном проекте: решения по охране труда, генплану, архитектурно-планировочные, конструктивные и энерготехнологические решения.

Мероприятия по охране окружающей среды, пожарной безопасности и энергосбережению должны учитываться на всех этапах проектирования зданий в зависимости от конкретных условий объекта.

Посадка зданий выполняется по проекту застройки населенных мест исходя из обеспечения инсоляции и защиты от шума.

До начала строительства производится ограждение территории для предотвращения загрязнения окружающей среды. Снимается плодородный слой почвы и складировается в бурты. После окончания строительства плодородный слой используется для благоустройства и озеленения.

Принимаемые проектные решения должны быть рациональными и экономически целесообразными как по расходу материальных, так и топливно-энергетических ресурсов (установка счетчиков энергетических ресурсов и др.).

4 Оценка результатов защиты дипломных проектов

При оценке результатов защиты дипломного проекта необходимо учитывать практическую ценность, качество выполнения и оформления дипломного проекта, содержание доклада и ответы учащегося на вопросы, теоретическую и практическую подготовку учащегося, отзыв руководителя и рецензию на дипломный проект.

Критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся (защита дипломного проекта) для специальности 2-70 04 31 «Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся (защита дипломного проекта)

Отметка в баллах	Показатель оценки
4 (четыре)	Воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения, знает несколько основных определений по поставленному вопросу); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (воспроизводит некоторые формулы для решения поставленной задачи, имеет поверхностное понятие о нормативной литературе); наличие единичных существенных ошибок
5 (пять)	Осознанное воспроизведение программного учебного материала (описание с объяснением основных определений по поставленному вопросу); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (воспроизводит формулы для решения поставленной задачи, имеет понятие о нормативной литературе); наличие несущественных ошибок
6 (шесть)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение всех определений по поставленному вопросу); выполнение заданий по образцу, на основе предписаний (воспроизводит формулы для решения поставленной задачи, даёт к ним пояснения, имеет понятие о нормативной литературе, ориентируется в ТКП, ЕНиР и РСН); наличие несущественных ошибок
7 (семь)	Полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение определений по поставленному вопросу, показывает взаимосвязь процессов между собой, может дать краткие пояснения); недостаточно самостоятельное выполнение заданий (воспроизводит формулы для решения поставленной задачи, даёт к ним пояснения, показывает взаимосвязи, определяет недостающие величины, хорошо ориентируется в нормативной литературе, но допускает ошибки в практическом применении); наличие единичных несущественных ошибок
8 (восемь)	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение поставленного вопроса, показывает взаимосвязь процессов между собой, даёт полные пояснения); самостоятельное выполнение заданий (решает поставленную задачу с использованием нормативной литературы, даёт пояснение формулам, указы-

Окончание таблицы 4.1

Отметка в баллах	Показатель оценки
	вает на зависимости, применяет поправочные коэффициенты, делает краткие выводы); наличие единичных несущественных ошибок
9 (девять)	Полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (применение учебного материала, как на основе известных правил, предписаний, так и поиск нового знания, способы решения учебных задач, выдвижение предположений и гипотез, наличие действий и операций творческого характера для выполнения заданий); самостоятельное выполнение заданий (решает поставленную задачу с использованием нормативной литературы, даёт пояснение формулам, указывает на зависимости, применяет поправочные коэффициенты, делает полные выводы)
10 (десять)	Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению объектов изучения, формулированию правил, демонстрация рациональных способов решения задач, выполнение творческих и исследовательских работ и заданий)

5 Перечень рекомендуемых вопросов по защите дипломного проекта

- 1 Когда применяется накатка резьбы?
- 2 Назовите виды инструментов нарезки резьбы.
- 3 Перечислите виды соединения стальных труб.
- 4 Опишите «Сгон» как вид соединения стальных труб.
- 5 Назовите виды уплотнительных материалов при резьбовых соединениях.
- 6 Как соединяется фланцевое соединение?
- 7 Опишите соединение стальных труб «встык».
- 8 Опишите соединение стальных труб «внахлестку».
- 9 В каких случаях устанавливается крепление на вертикальных участках трубопровода?
- 10 Какие виды соединения применяются при сборе чугунных труб?
- 11 Как перерубить чугунную трубу вручную?
- 12 Назовите виды соединения пластиковых труб.
- 13 Как можно сварить пластиковые трубы?
- 14 Как согнуть пластиковые трубы?
- 15 Назовите виды отводов.
- 16 Что такое фитинги? Перечислите их виды.
- 17 Назовите допустимые отклонения линейных размеров узлов из пластиковых труб от проектных.
- 18 От чего зависит техническая обработка полиэтиленовых труб?
- 19 Что входит в строительную готовность здания?
- 20 С какой целью разрабатываются монтажные чертежи?
- 21 Что представляет собой монтажный узел?
- 22 Какие длины определяются при монтажном проектировании?
- 23 Чем отличается монтажная длина от строительной?
- 24 Что такое заготовительная длина?
- 25 Какие методы ведения строительно-монтажных работ Вы знаете?
- 26 Какие виды прокладки труб наружных сетей Вы знаете?
- 27 Как подготовить траншею под монтаж?
- 28 Как проверить уклон при прокладке канализационных труб?
- 29 Какие опоры применяют при монтаже труб?
- 30 Как рассчитать нужное количество креплений?
- 31 Назовите величину отклонения трубопроводов при вертикальном монтаже трубопроводов.
- 32 Как проверить прямолинейность прокладки канализационных труб?
- 33 Назовите элементы сетевого графика.
- 34 Назовите способ крепления унитаза к полу.
- 35 Как крепится писсуар к стене?
- 36 Для чего предназначены компенсаторы?
- 37 На какой отметке устанавливается поливочный кран?

- 38 Как устанавливается ввод водопровода в здание?
- 39 Какое соединение труб применяется при монтаже внутреннего газопровода?
- 40 Как правильно установить звено воздухопровода на проектную отметку?
- 41 Кто входит в состав комплексной бригады сантехников?
- 42 Какие крепления применяют при монтаже воздухопровода?
- 43 Из каких элементов состоит канализационный колодец?
- 44 Как правильно установить ввод водопровода через фундамент здания?
- 45 Как испытать систему внутренней канализации на плотность?
- 46 Какими методами испытывают систему внутреннего водоснабжения?
- 47 Как присоединяют отопительные приборы к трубопроводам?
- 48 Какие типы креплений применяют при монтаже отопительных приборов?
- 49 Что такое норма водопотребления? От чего она зависит?
- 50 Как подразделяется внутренний водопровод по назначению?
- 51 Перечислите основные элементы внутреннего водопровода.
- 52 Что такое ввод водопровода?
- 53 В каких случаях устраиваются два ввода в здание?
- 54 Для чего устанавливается водомер?
- 55 Как размещаются трубопроводы холодной и горячей воды относительно друг друга?
- 56 Что такое спринклер?
- 57 Перечислите требования к температуре и качеству воды горячего водоснабжения.
- 58 Когда устанавливается циркуляционный трубопровод?
- 59 Как осуществляется удаление воздуха из системы горячего водопровода?
- 60 Где устанавливаются ревизии и прочистки?
- 61 В чем заключается гидравлический расчет канализационной сети?
- 62 Назовите места установки смотровых колодцев, их виды.
- 63 Перечислите преимущества газа как топлива.
- 64 Назовите материал, из которого рекомендуют изготавливать отопительные приборы?
- 65 Что такое система отопления? Перечислите ее основные элементы.
- 66 Что такое инфильтрация?
- 67 В чем заключается расчет теплопотерь через неплотности ограждений?
- 68 Какие расчеты были выполнены в экономической части дипломного проекта?
- 69 Как определяется заработная плата рабочего в день?
- 70 Какие мероприятия по энергосбережению предусмотрены в дипломном проекте?
- 71 Какие мероприятия по пожарной безопасности и охране труда предусмотрены в дипломном проекте?

Список литературы

1 **Булах, В. В.** Газоснабжение : учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / В. В. Булах. – Новополоцк : ПГУ, 2010. – 364 с.

2 **Ионин, А. А.** Газоснабжение : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» / А. А. Ионин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЭКОЛИТ, 2011. – 440 с.

3 **Савастиенок, А. Я.** Монтаж технических устройств объектов газораспределительной системы и газопотребления : практическое пособие / А. Я. Савастиенок. – 3-е изд., испр. и доп. – Минск : ГАЗ-ИНСТИТУТ, 2013. – 340 с.

4 **Фокин, С. В.** Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация : учебное пособие / С. В. Фокин. – Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2014. – 288 с.

5 Положение о порядке установления охранных зон объектов газораспределительной системы и газопотребления, размерах и режиме использования [Электронный ресурс] : утв. Советом Министров Респ. Беларусь № 1474 от 06.11.2007 г. // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

6 Правила промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь : утв. М-вом по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 02 февр. 2009 г. : [в редакции постановлений МЧС от 03 мая 2014 г. № 14, от 10 марта 2015 г. № 3] : вступили в силу с 01 апр. 2009 г.]. – Минск: Промбезопасность-пресс, 2016. – 119 с.

7 **ТКП 45-2.04-43–2006.** Строительная теплотехника. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2007. – 64 с.

8 **ТКП 45-4.01-54–2007.** Системы внутренней канализации зданий. Строительные нормы проектирования. – Введ. впервые (с отменой на территории Республики Беларусь СНиП 2.04.1-85 в части требований по проектированию внутренней канализации зданий: разделы 1,3, 15–21, приложения 1, 2, 9) с 2008-09-01. – Минск: Минстройархитектуры РБ, 2008. – 21 с.

9 **ТКП 45-4.01-52–2007.** Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования. – Введ. впервые (с отменой на территории Республики Беларусь СНиП 2.04.1-85 в части требований по проектированию внутреннего водопровода зданий: разделы 1-5, 7–14, приложения 1–8) с 2008-09-01. – Минск: Минстройархитектуры РБ, 2008. – 47 с.

10 **ТКП 45-4.03-257–2012 (02250).** Газопроводы из полиэтиленовых труб. Правила проектирования и монтажа = Газаправоды з поліэтиленавых труб. Правілы праектавання і мантажу. – Введ. 01.07.12 (с отменой на территории РБ П1-2000 к СНБ 4.03.01-98). – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2012. – 40 с. – (Изм. 1 (ИУ ТНПА. № 8-2015)).

11 **ТКП 45-4.03-267–2012 (02250).** Газораспределение и газопотребление. Строительные нормы проектирования = Газаразмеркаванне і газаспажыванне. Будаўнічыя нормы праектавання. – Введ. 01.12.12 (с отменой на территории РБ СНБ 4.03.01-98). – Минск : Минстройархитектуры, 2012. – 97 с. – (Попр.

(ИУ ТНПА. № 8–2013). – Изм. 1 (ИУ ТНПА. № 8–2015). – Попр. (ИУ ТНПА. № 10–2015). – Попр. (ИУ ТНПА. № 5–2016) к изм. 1. – Попр. (ИУ ТНПА. № 8–2016)).

12 **СТБ 2255–2012**. Система проектной документации для строительства. Основные требования к документации строительного проекта = Сістэма праектнай дакументацыі для будаўніцтва. Асноўныя патрабаванні да дакументацыі будаўнічага праекту. – Введ. 01.07.12 (с отменой на территории РБ ГОСТ 21.101–93). – Минск : Госстандарт, 2012. – 38 с. – (Попр. (ИУ ТНПА. 2012. № 7)).

13 **СНБ 1.03.02–96**. Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве. – Взамен СНиП 1.02.01–85; введ. 1996-11-01. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 1996. – 24 с.

14 **СНБ 2.04.02–2000**. Строительная климатология. – Взамен СНиП 2.01.01–82; введ. 2001-07-01. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2001. – 38 с.

15 **СНБ 3.01.04–02**. Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов. – Взамен СНиП 2.07.01–89; введ. 2003-07-01. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2003. – 64 с.

16 **СНБ 4.01.01–03**. Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования. – Введ. 2005-01-01 (с отменой в РБ СНиП 2.04.02–84 в части требований разд. 1, подразд. «Расчетные расходы» и «Свободные напоры» разд. 2, разд. 3 и 4). – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2004. – 24 с.

17 **СТО-1-2008***. Правила построения, изложения, оформления и содержания текстовой части учебных работ : стандарт организации. – Могилев : АСК, 2008. – 47 с.

18 **Одельский, Э. Х.** Гидравлический расчет трубопроводов разного назначения : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» / Э. Х. Одельский. – Минск : Вышэйшая школа, 1967. – 103 с. : ил.

19 **Тихомиров, К. В.** Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1991. – 480 с.

20 **Рыжевская, М. П.** Технология строительного производства : учебное пособие / М. П. Рыжевская. – 2-е изд., испр. – Минск : Беларусь, 2011. – 359 с.

21 **Колб, Г. В.** Санитарно-технические работы : учебное пособие / Г. В. Колб. – Минск : Вышэйшая школа, 2008. – 318 с.

22 **Орлов, К. С.** Монтаж санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования : учебник для начального проф. образования / К. С. Орлов. – Москва : Академия, 1999. – 352 с.

23 **ТКП 45-1.03-40–2006 (02250)**. Безопасность труда в строительстве. Общие требования = Бяспека працы ў будаўніцтве. Агульныя патрабаванні. – Введ. 01.07.07 (с отменой разд. 1–7 СНиП III-4-80 изд. 1989 г.). – Минск : Энергопресс, 2015. – 45 с.

24 **Сокол, Т. С.** Охрана труда : учебное пособие / Т. С. Сокол ; под ред. Н. В. Овчинниковой. – Минск : Дизайн ПРО, 2005. – 304 с. : ил.

25 **Земляков, Г. В.** Охрана труда в строительстве : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» / Г. В. Земляков, А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович. - Минск : Минфин, 2012. – 471 с.

26 **Челноков, А. А.** Охрана труда : учебник для студентов вузов / А. А. Челноков, И. Н. Жмыхов, В. Н. Цап ; под общ. ред. А. А. Челнокова. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 655 с. : ил.

27 **Маврищев, В. В.** Основы общей экологии : учебное пособие / В. В. Маврищев. – Минск : Вышэйшая школа, 2000. – 317 с.

28 **Шимова, О. С.** Основы экологии и экономика природопользования : учебник / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГЭУ, 2002. – 367 с.

29 **Андрижиевский, А. А.** Энергосбережение и энергетический менеджмент : учебное пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 294 с.

30 **Ольшанский, А. И.** Основы энергосбережения : курс лекций / А. И. Ольшанский, Н. В. Беляков. – Витебск : ВГТУ., 2007. – 233 с.

Приложение А (справочное)

Перечень рекомендуемых тем для выполнения дипломного проекта

- 1 Санитарно-техническое оборудование 5-этажного 30-квартирного жилого дома.
- 2 Центральное отопление и вентиляция 8-этажного 32-квартирного жилого дома.
- 3 Санитарно-техническое оборудование 5-этажного 40-квартирного жилого дома.
- 4 Санитарно-техническое оборудование 9-этажного 72-квартирного жилого дома.
- 5 Санитарно-техническое оборудование 8-этажного 52-квартирного жилого дома.
- 6 Центральное отопление и вентиляция 5-этажного 20-квартирного жилого дома.
- 7 Центральное отопление и вентиляция 8-этажного 28-квартирного жилого дома.
- 8 Центральное отопление и вентиляция 9-этажного 36-квартирного жилого дома.
- 9 Санитарно-техническое оборудование 5-этажного 70-квартирного жилого дома.
- 10 Санитарно-техническое оборудование десятиэтажного 50-квартирного жилого дома.
- 11 Санитарно-техническое оборудование 5-этажного 35-квартирного жилого дома.
- 12 Санитарно-техническое оборудование 5-этажного 25-квартирного жилого дома.
- 13 Центральное отопление и вентиляция торгового центра.
- 14 Центральное отопление и вентиляция детского сада на 100 мест.
- 15 Центральное отопление и вентиляция общежития на 100 мест для рабочих и служащих.
- 16 Центральное отопление и вентиляция средней школы на 108 учащихся.

Приложение Б (обязательное)

Формы основных надписей

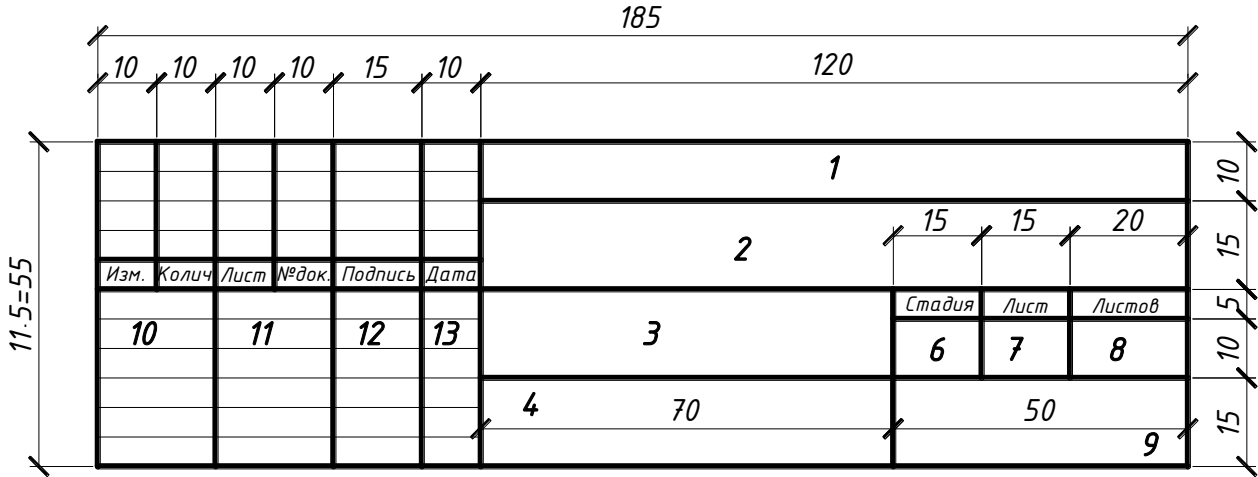


Рисунок Б.1 - Основная надпись на листах основного комплекта рабочих чертежей

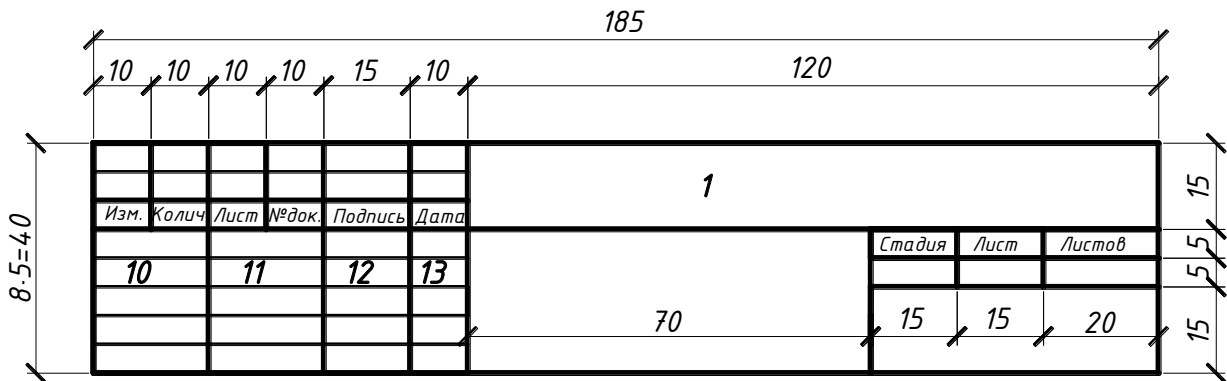


Рисунок Б.2 – Основная надпись для текстовых документов (первый лист)

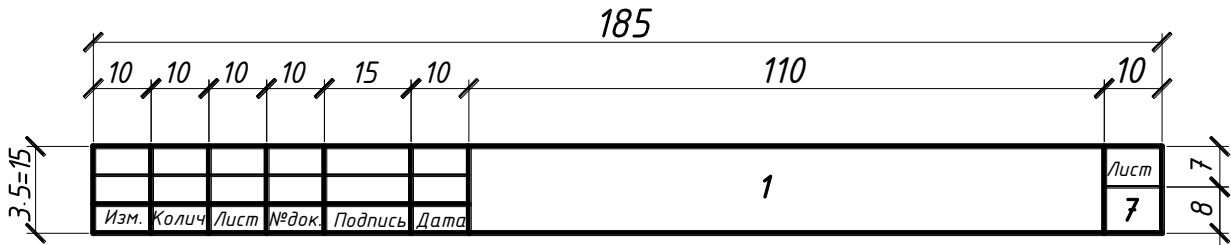


Рисунок Б.3 – Основная надпись для чертежей изделий и текстовых документов (последующие листы)

Указания о заполнении основной надписи.

В графах основной надписи (номера граф на формах показаны) указывают:
 – в графе 1 – номер специальности, номер приказа (для дипломных проектов) и сокращенное обозначение документа (ОВ – отопление и вентиляция, ВК – водопровод и канализация, ГСВ – газоснабжение, внутренние устройства, ГС – газоснабжение, ТС – теплоснабжение, ПЗ – пояснительная записка), разделяя пробелами;

Пример – 2 - 70 04 31 1-5/185 ПЗ

- в графе 2 – наименование города или микрорайона;
- в графах 3 и 5 – наименование документа, здания (сооружения) и (или) изделий (тема дипломного проекта);
- в графе 4 – наименование изображений, помещенных на данном листе, в точном соответствии с наименованиями изображений на чертеже;
- в графе 6 – условное обозначение стадии (Р – рабочая документация, У – учебная документация, Д – дипломный проект);
- в графе 7 – порядковый номер листа;
- в графе 8 – общее число листов документа (общее число листов в данном разделе);
- в графе 9 – аббревиатура учебного заведения и группа;

Пример – АСК, 4М

- в графе 10 – характер работы (в дипломном проекте - исполнитель, консультанты, руководитель проекта, нормоконтролер);

Примеры.

Для заполнения графы 10 формы надписи (рисунок Б.1) дипломного проекта указывают данные в следующем порядке:

Исполнит.

Консульт.

Консульт.

Консульт.

Рук. пр.

Н.контр.

Для заполнения графы 10 формы надписи (рисунок Б.2) дипломного проекта (пояснительная записка) указывают данные в следующем порядке:

Исполнит.

Консульт.

Пустая строка

Рук. пр.

Н.контр.

Для заполнения графы 10 формы надписи (рисунок Б.3) дипломного проекта (пояснительная записка, содержание) указывают данные в следующем порядке:

Исполнит.

Пустая строка

Пустая строка

Рук. пр.

Н.контр.

– в графах 11–13 – фамилии и подписи лиц, указанных в графе 10, и дату подписания.