



Министерство образования  
Республики Беларусь

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

**Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»**

# **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**Методическое пособие  
по выполнению дипломного проекта**

Минск  
БНТУ  
2013

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методическое пособие  
по выполнению дипломного проекта  
для студентов специальности  
1-08 01 01 «Профессиональное обучение»,  
направление 1-08 01 01 05 «Строительство»

Минск  
БНТУ  
2013

УДК 62:378:378.147.091.313 (075.8)

ББК 74.58я7

Д 46

**А в т о р ы:**

*Л.Н. Аксенова, С.Н. Леонович,  
А.Н. Ловыгин, О.С. Первачук*

**Р е ц е н з е н т ы:**

*М.В. Ильин, Э.М. Кравченя*

Д 46      Дипломное проектирование: методическое пособие по выполнению дипломного проекта для студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение», направление 1-08 01 01 05 «Строительство» / Л.Н. Аксенова [и др.]. – Минск: БНТУ, 2013. – 104 с.

ISBN 978-985-525-779-1.

Методическое пособие разработано в соответствии с учебным планом подготовки педагогов-инженеров по специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение», направление «Строительство» и требованиями стандарта МИ БНТУ 3.001–2003 «Дипломное проектирование».

Приведены требования к оформлению дипломного проекта и его содержанию. Изложены методические рекомендации по разработке всех основных частей дипломного проекта. Пособие содержит обширный информационный и справочный материал, необходимый для педагогического и инженерного проектирования.

УДК 62:378:378.147.091.313 (075.8)

ББК 74.58я7

## ВВЕДЕНИЕ

*Дипломный проект* – выпускная квалификационная работа студента, предназначенная для объективного контроля уровня сформированности знаний и умений по решению целей и задач профессиональной деятельности (учебно-методической, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других), установленных образовательным стандартом специальности, предусматривающая интеграцию физического и идеального объектов проектирования (системы, устройства, технологические процессы, компьютерные программы и т. п.).

Дипломное проектирование – это заключительный этап подготовки педагогов-инженеров, который имеет своей целью:

обобщение, систематизацию и применение полученных знаний по специальности для решения конкретных инженерных, педагогических и научных задач;

развитие умений самостоятельной учебно-методической, проектно-конструкторской или научно-исследовательской работы;

выявление уровня подготовленности студента для самостоятельной работы в учреждениях образования, на производстве, в проектных и научно-исследовательских организациях.

Дипломный проект имеет практическую значимость в том случае, если: материалы дипломного проекта апробировались в условиях учреждений профессионального образования и были получены положительные результаты;

имеется авторское свидетельство (или положительное решение о его выдаче) или диплом (грамота) выставки, удостоверение на рационализаторское предложение;

решение дипломного проекта является технической разработкой запатентованной идеи;

имеется запрос предприятия на полную или частичную передачу материалов дипломного проекта (работы) для их реализации или письмо организации, подтверждающее принятие к внедрению выполненного студентом проекта;

материалы дипломного проекта используются в хозяйственной или государственной научно-исследовательской работе, а также в качестве учебной компьютерной программы;

материалы дипломного проекта представлялись на научно-практических конференциях.

*К дипломному проектированию допускаются студенты, успешно сдавшие государственный экзамен по специальности и прошедшие преддипломную практику.*

## ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Преддипломная практика организуется с целью сбора необходимых материалов и документации для разработки дипломного проекта.

Тематика проектов определяется соответствующими кафедрами с учетом современных тенденций развития в системе профессионального образования и строительства, внедрения в практику новых педагогических технологий, конструктивных и технологических решений, новых строительных материалов и конструкций.

Рекомендуется выполнять сквозное проектирование, при котором тема (или часть ее) последовательно разрабатывается в курсовой работе (проекте), а затем в дипломном проекте с постепенным расширением и углублением ее содержания.

В соответствии с утвержденной темой дипломного проекта студенту выдается *задание* на преддипломную практику, составленное руководителем проекта, согласованное с консультантами по педагогической и архитектурно-строительной частям и утвержденное заведующим кафедрой.

Преддипломная практика выполняется студентом в течение времени, отведенного учебным планом.

Отчет, подписанный студентом и консультантами по педагогической и архитектурно-строительной частям, представляется руководителю, который его подписывает и дает письменный отзыв.

*Отчет о преддипломной практике состоит из двух частей (педагогической и инженерной)* и включает следующие структурные элементы:

- титульный лист (*приложение 1*);
- задание к преддипломной практике;
- введение;
- педагогическая часть;
- инженерная часть;
- заключение (выводы);
- список использованных источников;
- приложения.

# Примерное содержание отчета о преддипломной практике

## 1 Педагогическая часть

1.1 Анализ учебного плана специальности. Цели подготовки квалифицированных рабочих (специалистов).

*Задание.* В этот раздел отчета включите учебный план учреждения образования и дайте ему характеристику (специальность, квалификация, структура учебного плана). Укажите цели профессиональной подготовки квалифицированных рабочих (специалистов).

1.2 Анализ учебной программы предмета (дисциплины).

*Задание.* В этот раздел отчета включите учебную программу предмета (дисциплины) и дайте характеристику этому документу. Укажите компонент учебного плана, в который входит предмет (дисциплина) и количество часов, которое отводится на изучение. Раскройте структуру и содержание учебной программы предмета (дисциплины).

1.3 Значимость изучения темы программы для подготовки квалифицированных рабочих (специалистов).

*Задание.* Выберите тему учебного занятия по конкретному предмету (дисциплине) и раскройте ее значимость для профессиональной подготовки. Укажите, какие знания, умения, навыки, качества личности формируются у обучающихся в процессе изучения выбранной темы учебного занятия в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста.

1.4 Практические рекомендации по совершенствованию педагогического процесса.

*Задание.* Сформулируйте Ваши рекомендации по улучшению методики изучения темы программы.

## 2 Инженерная часть

Архитектурно-конструктивная часть отчета о преддипломной практике разрабатывается на основе исходных проектных материалов типового или индивидуального здания или сооружения. В процессе

преддипломной практики студент должен ознакомиться с проектными и технологическими решениями, аналогичными разрабатываемым в проекте; изучить вопросы строительного производства, имеющие принципиальное значение при разработке заданной темы; подобрать недостающие исходные данные и материалы для технико-экономического обоснования и сравнения принимаемых решений.

## **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Дипломный проект рекомендуется выполнять с применением современных компьютерных и информационных технологий.

Тематика дипломных проектов определяется соответствующими кафедрами с учетом современных тенденций развития в профессиональном образовании, строительстве, в применении новых конструктивных и технологических решений, новых строительных материалов и конструкций. В отдельных случаях тема дипломного проекта может быть предложена самим студентом с обоснованием целесообразности ее разработки.

Темами педагогической части дипломного проекта могут быть разработки учебно-методического обеспечения образовательного процесса подготовки квалифицированных рабочих и специалистов в реальных условиях учреждений профессионально-технического и среднего специального образования Республики Беларусь. В процессе педагогического проектирования студент-дипломник осуществляет разработку методик, планов, учебно-методических комплексов, электронных средств обучения в соответствии с действующими в учреждении образования учебным планом специальности и учебной программой определенной дисциплины (предмета).

Тема может быть связана с решением актуальных проблем профессионального образования, а содержание педагогической части дипломного проекта носить исследовательский характер.

Темами инженерной части дипломного проекта могут быть объекты нового строительства, реконструкции и капитального ремонта промышленных, гражданских, жилых, сельскохозяйственных зданий и сооружений. При этом необходимо учитывать возможность реше-

ния в дипломном проекте задач реального проектирования, которые могут быть рекомендованы к внедрению в практику строительного производства.

*Выбранные студентами темы дипломных проектов (по письменному заявлению на имя заведующего кафедрой) закрепляются за ними приказом ректора университета.*

*Приказом ректора назначаются руководитель дипломного проекта и консультанты по педагогической и архитектурно-конструктивной частям, технологии и организации строительного производства, экономической части и охране труда.*

В соответствии с утвержденной темой дипломного проекта студенту выдается задание на дипломное проектирование, составленное руководителем проекта, согласованное с консультантами по педагогической и архитектурно-строительной частям и утвержденное заведующим кафедрой.

Дипломный проект выполняется студентом в течение времени, отведенного на дипломное проектирование учебным планом.

В период дипломного проектирования проводятся **контрольные проверки** специальной комиссией согласно графику, утвержденному заведующим кафедрой.

Ответственность за качественное и своевременное выполнение проекта несет студент-дипломник.

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю, который его подписывает и дает письменный отзыв о работе студента-дипломника.

Дипломный проект и отзыв руководителя представляются заведующему кафедрой для принятия решения о допуске студента к защите. В случае, если объем и качество выполнения проекта не соответствуют предъявляемым требованиям, кафедра ставит вопрос о *недопуске* студента к защите дипломного проекта и отчислении его из университета.

Допущенный к защите дипломный проект направляется кафедрой на рецензию, с результатом которой студент должен быть ознакомлен до представления проекта в Государственную экзаменационную комиссию.

На основании результатов защиты дипломного проекта ГЭК решает вопрос о присвоении автору проекта квалификации «педагог-инженер».

## СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности: учебников, учебных пособий, технической литературы, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативно-технической документации, патентов.

Дипломный проект состоит из двух частей: пояснительной записки и графической части – комплекта проектно-конструкторских и (или) технологических документов и другого графического и иллюстративного материала.

Графическая часть проекта должна быть представлена в виде планировочных решений, конструкторских и (или) технологических разработок, чертежей, схем, диаграмм, результатов научных исследований, экономических показателей.

*Пояснительная записка* должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел, содержать принятые методы исследования, методики расчета, а также сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов. При необходимости расчеты должны сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами.

В дипломных проектах, содержащих сложные математические расчеты с применением электронно-вычислительной техники, приводится описание алгоритма программы. Студент должен изложить методику расчета, привести основные расчетные формулы, схему алгоритма, обосновать выбор исходных данных и привести анализ полученных результатов.

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

Рекомендуемый объем пояснительной записки 100–150 страниц текста. Графическая часть выполняется на 10–14 листах формата А1. Объем графической части проекта примерно следующий:

педагогическая часть – 3–4 листа;

архитектурно-строительная часть (планы, разрезы, фасады, конструктивные узлы) – 2–3 листа;

расчетно-конструктивная часть – 1–2 листа;

технология и организация производства работ (технологические карты, календарный план или сетевой график, стройгенплан) – 3–4 листа;

экономическая часть (технико-экономические показатели дипломного проекта, таблица сравнения вариантов технологии производства работ) – 1 лист.

В *приложении 7* приводится образец заполнения основной надписи на графической части и иллюстративном материале дипломного проекта.

К защите дипломного проекта студент представляет пояснительную записку, графическую часть, материалы на электронном носителе информации, рецензию и отзыв руководителя.

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть переплетена или помещена в папку для дипломного проектирования. Конверт с электронным носителем информации прикрепляется к папке (переплету) в конце пояснительной записки, которая включает следующие структурные элементы:

титульный лист (*приложение 2*);

задание к дипломному проектированию (*приложение 3*);

реферат (*приложение 4*);

ведомость объема дипломного проекта (*приложение 5*);

оглавление (*приложение 6*);

перечень условных обозначений, терминов (при необходимости);

введение;

педагогическая часть;

инженерная часть;

заключение;

список использованных источников (*приложение 8*);

приложения.

Компьютерные программы, разработанные в соответствии с заданием на дипломное проектирование, должны прилагаться к пояснительной записке на дискете или CD (компакт-диске).

В разделе «Введение» дается обоснование актуальности темы и круга вопросов, нуждающихся в дальнейшем изучении и разработке, по проблемам, связанным с объектами дипломного проектирования. Доказывается необходимость проведения исследований (разработок) по данной теме для решения конкретной проблемы (задачи). В рам-

ках педагогической части пояснительной записки обосновывается важность подготовки специалистов для развития экономики страны. В рамках инженерной части – приводятся функциональное назначение объекта, данные о работе строительства, краткое обобщение опыта строительства подобных объектов и основные технико-экономические данные. Во введении раскрываются цели и задачи дипломного проектирования в рамках педагогической и инженерной его частей.

*Раздел «Заключение»* должен отражать основные результаты дипломного проектирования и рекомендации по их практическому использованию.

*Раздел «Список использованных источников»* должен содержать перечень источников информации, на которые в пояснительной записке дипломного проекта приводятся ссылки.

*В раздел «Приложения»* включается вспомогательный материал. Он формируется в случае необходимости для более полного раскрытия содержания дипломного проекта, оценки его практической значимости. Число приложений определяется студентом.

В процессе выполнения педагогической части дипломного проекта студент должен показать свою готовность творчески решать следующие задачи:

разработка научно-методического обеспечения образовательного процесса в учреждениях профессионально-технического и среднего специального образования;

создание частных методик обучения и воспитания в соответствии с современными требованиями;

определение результатов профессионального образования;

отбор содержания учебного материала в соответствии с требованиями образовательного стандарта и учебно-программной документации;

проектирование, планирование и конструирование учебных занятий теоретического и производственного обучения различных типов и видов;

разработка средств обучения и контроля знаний и умений обучающихся, в том числе электронных средств обучения.

Дипломный проект в рамках инженерной части включает несколько разработок.

Архитектурно-строительная часть содержит краткое изложение технологического процесса, который осуществляется в проектируе-

мом здании при его эксплуатации. Излагаются объемно-планировочные решения, выбор несущих и ограждающих конструкций, материалов для конструкций и отделки помещений, обоснование конструктивных решений. В графическом материале приводятся чертежи планов, разрезов, фасадов и основных конструктивных узлов.

Расчетно-конструктивная часть. Содержит расчет основных конструкций, указанных в задании на дипломное проектирование, и необходимый графический материал.

Технология и организация производства работ. В этой части разрабатываются календарный план или сетевой график на полный объем работ по возведению объекта с графиками движения рабочих, поставки и расходования основных строительных материалов и работы основных машин и механизмов.

Строительный генеральный план проектируется на один из основных этапов строительства – возведение подземной или наземной части здания.

Особое внимание в проекте должно быть уделено вопросам внедрения современных методов производства работ, прогрессивным технологиям, рациональным методам организации строительства.

Охрана труда. В этом разделе должны содержаться обоснованные рекомендации по охране труда и окружающей среды при выполнении технологических процессов (производственная санитария, техника безопасности, пожарная безопасность, охрана и рациональное использование земли, охрана воздушного бассейна и водных ресурсов).

Экономическая часть. В экономической части дипломного проекта должны быть представлены следующие материалы: ведомость объемов и стоимости работ (локальная смета на общестроительные работы); объектная смета; сводный сметный расчет стоимости строительства; расчет стоимости строительства в текущих ценах; технико-экономическое обоснование технологических решений; технико-экономические показатели дипломного проекта.

Пояснительная записка должна содержать все расчеты, схемы, таблицы и текстовый материал, необходимые для обоснования принятых архитектурно-планировочных, конструктивных и организационно-технологических решений; мероприятия по охране труда и окружающей среды; экономические расчеты.

# ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

## 1 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Значимость изучения учебного предмета (дисциплины) и темы программы для подготовки квалифицированных рабочих (специалистов). Анализ учебно-программной документации

*Учебное задание.* Раскройте структуру и содержание учебного плана учреждения образования. Укажите специальность, по которой осуществляется подготовка специалистов, и квалификацию.

Укажите компонент учебного плана, в который входит учебный предмет (дисциплина) и количество часов, которое отводится на изучение.

Раскройте структуру и содержание учебной программы предмета (дисциплины), а также значимость изучения темы учебного занятия для профессиональной подготовки.

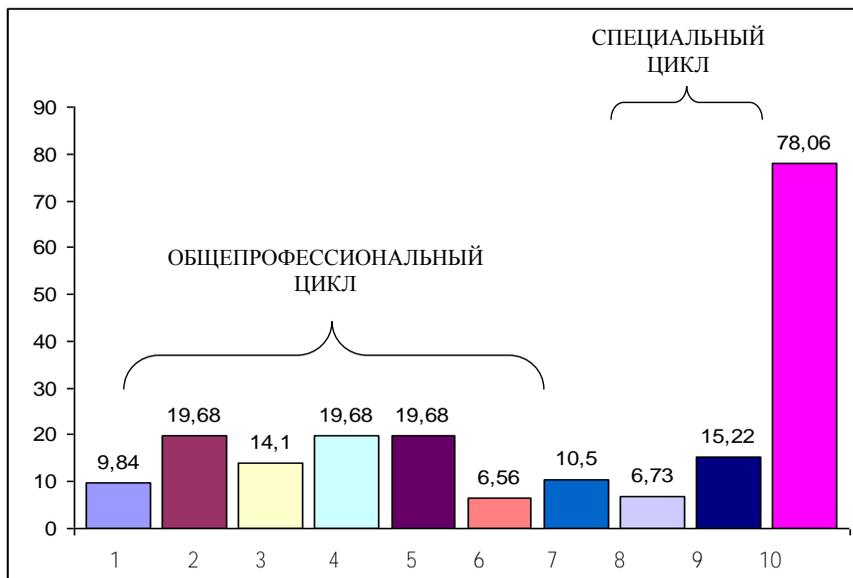
Укажите, какие знания, умения, навыки, качества личности формируются у обучающихся в процессе изучения выбранной темы учебного занятия в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста.

С целью раскрытия значимости изучения учебного предмета (дисциплины) постройте диаграмму распределения количества часов предметов профессионального компонента учебного плана (рисунк 1.1).

### 1.2 Содержание темы учебного занятия, его логическое структурирование

*Учебное задание.* Разработайте конспект предметных знаний по теме учебного занятия и структурно-логическую схему содержания темы программы.

*Исходная информация.* Структурирование содержания учебной информации по дисциплине предполагает определение его логической структуры как системы внутренних связей между понятиями, входящими в данную часть учебного материала.



1 – электротехника; 2 – прикладная информатика; 3 – строительное черчение;  
 4 – охрана труда; 5 – основы экономики; 6 – охрана окружающей среды;  
 7 – психология и этика деловых отношений; 8 – материаловедение;  
 9 – специальная технология; 10 – производственное обучение

**Рисунок 1.1 – Диаграмма распределения количества часов профессионального компонента учебного плана специальности 3-70 02 54 «Отделочные строительные работы», %**

Различают глобальные и локальные структуры. *Глобальные структуры* определяют взаимосвязи между понятиями отраслей знаний, дисциплин. Такие структуры преподаватель разрабатывает на этапе перспективной подготовки к занятиям. *Локальные структуры* определяют систему внутренних связей между понятиями, входящими в относительно небольшие фрагменты содержания учебного материала.

Построение структурно-логических схем представляет собой один из приемов отбора и систематизации учебного материала, реализующий принципы научности, систематичности и последовательности обучения, доступности и наглядности.

Важно построение модели, отражающей последовательность, подчиненность и соподчиненность изучаемых понятий. Наиболее приемлемый способ моделирования логической структуры учебного материала – это изображение ее в виде графа.

*Граф* – это система отрезков, соединяющих заданные точки, которые называются *вершинами*. При построении модели логической структуры учебного материала в вершины графа помещаются понятия или суждения заданного фрагмента учебного материала. Отрезки, соединяющие вершины, называются *ребрами*. На графе их показывают в виде векторов, выражающих связи между понятиями и последовательность их введения в учебный процесс. Подобное изображение логической структуры учебного материала называется *структурно-логической схемой* (СЛС).

При создании СЛС необходимо соблюдать следующие правила: в каждую вершину графа следует помещать лишь одно понятие; ребра, соединяющие вершины, не должны пересекаться; отношения подчинения между понятиями указываются направлением стрелки на ребре графа; равнозначные вершины графа, содержащие соподчиненные понятия, следует располагать на одной линии, подчиненные опускают на ступень ниже.

Характеристики структурно-логических схем следующие: число вершин, ребер и замкнутых контуров, ранг структурной схемы, средняя степень ее сложности. Под *рангом* схемы понимают число ребер, связывающих последнюю вершину графа с наиболее удаленной от нее. Средняя степень сложности структурно-логической схемы определяется

$$p = 2m / n,$$

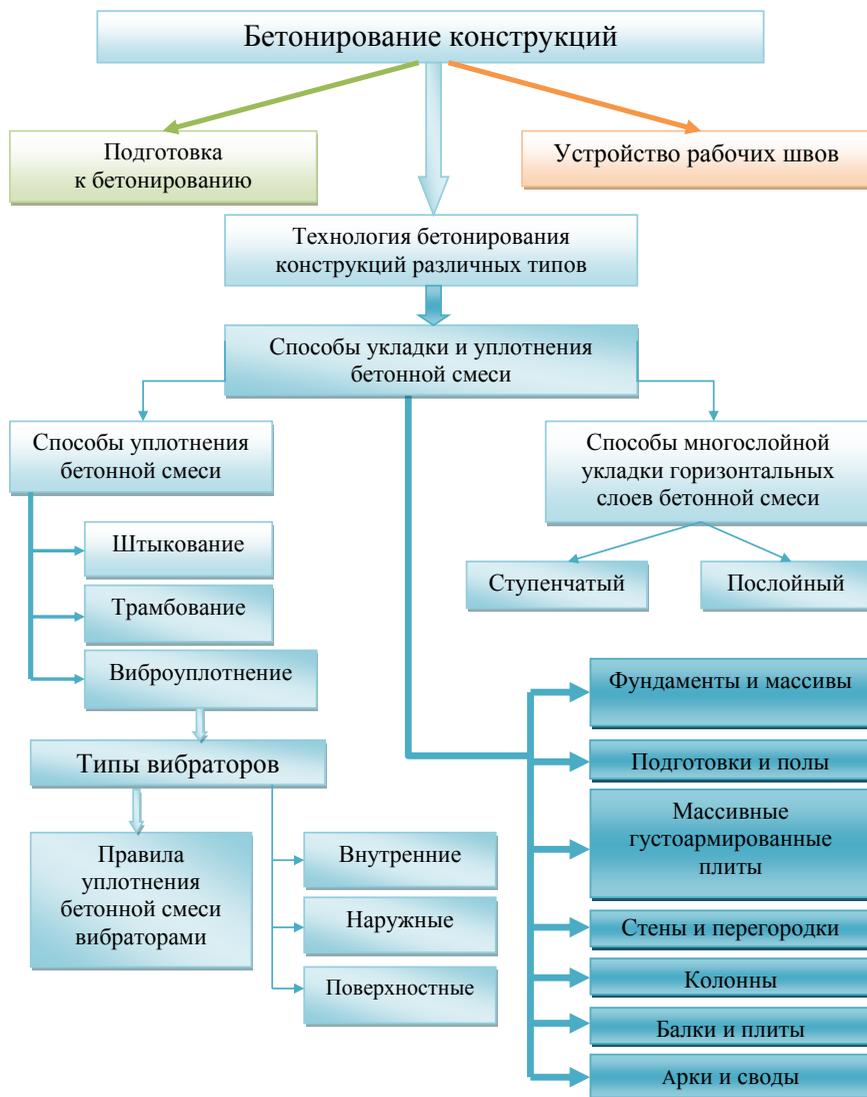
где  $m$  – число ребер-связей;

$n$  – число вершин-понятий.

Чем больше величина указанных показателей структурно-логической схемы, тем она сложнее и тем больше требуется времени для усвоения учащимися данного материала.

Построение структурно-логической схемы начинается с выделения и анализа сущности понятий учебного материала. Среди них могут быть новые и уже известные. Усваиваемые понятия могут быть основными (опорными) и вспомогательными, раскрывающими или детализирующими основные.

В качестве примера на рисунке 1.2 представлена структурно-логическая схема по теме «Правила укладки и уплотнения бетонной смеси при бетонировании различных конструкций».



**Рисунок 1.2 – Структурно-логическая схема по теме «Правила укладки и уплотнения бетонной смеси при бетонировании различных конструкций» дисциплины «Технология строительного производства»**

### 1.3 Описание типа, вида и структуры учебного занятия

**Учебное задание.** Укажите и обоснуйте тип и вид учебного занятия. Раскройте дидактическую структуру учебного занятия и его методическую подструктуру.

**Исходная информация.** Каждое учебное занятие занимает определенное место в системе занятий по дисциплине и имеет особую значимость для формирования профессиональной компетентности у будущих специалистов.

**Типы учебных занятий.** Цель проведения учебного занятия определяет его тип. Различают несколько типов учебных занятий.

1. *Изучение нового учебного материала.* В рамках данного типа занятия применяются такие методы обучения, как объяснение, беседа, лекция, работа с учебником, учебным пособием, электронным учебником, просмотр учебных видеofilмов и другие. Эффективность учебного занятия такого типа определяется качеством и уровнем освоения обучающимися нового учебного материала.

2. *Закрепление знаний, отработка умений и навыков.* В рамках данного типа занятия применяются такие методы обучения, как семинар, тренинг, лабораторная и практическая работы, упражнение, решение учебных задач и другие. Значительную часть времени занимает повторение и закрепление знаний, самостоятельная работа учащихся по применению, расширению и углублению знаний, формированию умений и навыков.

3. *Обобщение и систематизация знаний, совершенствование умений.* В рамках данного типа занятий предполагается системное повторение крупных блоков учебного материала по узловым вопросам программы. В процессе проведения занятия создаются проблемные ситуации, применяются дополнительные источники получения информации, выполняются работы творческого характера. Могут применяться такие методы обучения, как проблемный семинар, конференция, деловая игра, круглый стол, метод «кейсов», разработка творческих проектов и другие.

4. *Контроль знаний, умений и навыков.* В рамках данного типа занятий проводится оценка результатов учения, диагностика уровня обученности обучающихся, степени их готовности применять свои знания, умения и навыки в различных ситуациях. Применяются такие методы обучения, как устный или письменный опрос, самостоя-

тельное решение учебных задач и ситуаций, самостоятельная или контрольная работа, тестирование и другие.

5. *Комбинированный.* В процессе проведения занятия такого типа актуализируется необходимый учебный материал, проводится контроль ранее приобретенных знаний и умений, изучается новый учебный материал, выполняются задания на закрепление и применение знаний.

В рамках выбранного типа педагог может реализовать учебные занятия различных *видов*, например, практическая работа, лабораторная работа, семинар, лекция, деловая игра.

Структура учебного занятия. Учебное занятие любого типа и вида имеет *структуру*, то есть дидактически обусловленную внутреннюю взаимосвязь основных компонентов, их целенаправленную упорядоченность.

Структура занятия отражает:

закономерности и логику процесса учения как явления действительности и процесса усвоения как внутреннего психологического явления;

закономерности самостоятельной учебной деятельности обучающегося как способа его индивидуального познания, отражающего логику познавательной деятельности человека;

виды деятельности педагога и обучающихся как внешние формы проявления педагогического процесса.

Структура занятия может рассматриваться на различных уровнях, например, дидактическом, методическом, логико-психологическом.

Компонентами дидактической структуры занятия (и одновременно основными его этапами) являются следующие обобщенные дидактические задачи, которые могут решаться в разной степени на разных занятиях.

1. *Мотивация учебной деятельности. Целевая установка. Актуализация опорных знаний и способов действий.* Актуализация означает воспроизведение ранее усвоенных знаний, акт осознания связи прежних знаний в новой ситуации, стимулирование познавательной активности учащихся, контроль педагога. В процессе актуализации часто создается проблемная ситуация и формулируется учебная проблема. Таким образом, обучающиеся готовятся к осознанному восприятию нового учебного материала или к самостоятельной учебной деятельности. Видами учебной деятельности на этом этапе

могут быть устное или письменное изложение усвоенных знаний, решение задач, чтение текста, самостоятельные работы репродуктивного или продуктивного характера, самопроверка и другие.

2. *Формирование новых понятий и способов действий.* В содержание этого компонента входит важнейший элемент – это усвоение как психологический акт «присвоения» обучающимися нового знания или способа действия. На этом этапе занятия педагоги применяют различные методы обучения, например, объяснение, рассказ, лекция, беседа, демонстрация, работа с учебником, анализ текста, наблюдение, эксперимент. Совершается основной процесс – постановка проблемы и поиск способов ее решения.

3. *Применение знаний (включает специальное повторение и закрепление).* На этом этапе занятия происходит более глубокое и осознанное формирование понятия в процессе его применения в практической ситуации. Обучающие выполняют различные упражнения, решают типовые и эвристические задачи, анализируют ход их решений.

4. *Проверка уровня сформированности знаний, умений и навыков.* На этом этапе занятия происходит контроль качества обучения. Обучающие самостоятельно выполняют различные учебные задания, решают тесты.

Дидактическая структура занятия раскрывается и конкретизируется в методической его подструктуре, элементами которой являются различные виды деятельности педагога и обучающихся. Методическая подструктура определяется методами и средствами обучения, методическими приемами, формами организации учебной деятельности. *Если число компонентов дидактической структуры постоянно, то число элементов методической структуры различно.*

Связующим звеном между дидактической и методической структурами занятия служит внутренняя *логико-психологическая его подструктура*, которая состоит из элементов, отражающих логику процесса усвоения от восприятия и осознания правила, факта, события, явления к пониманию и осмыслению сущности нового знания на основе сравнения, сопоставления, аналогии, объяснения. Обобщение отдельных свойств, признаков, черт дает возможность систематизации изученного. Новое знание включается в систему ранее усвоенных понятий. Внешне эти элементы выражены в методической подструктуре. Например, воспроизведение – в опросе, упражнении; восприятие – в слушании объяснения, чтении текста, наблюдении;

понимание – в правильном ответе, постановке вопроса, решении задачи, в анализе текста, речевых суждениях и умозаключениях, правильном применении слова, термина, правила; обобщение – в умении правильно связать отдельные части знания, правильно определять место нового знания, в ранее усвоенном.

#### **1.4 Обоснование выбора методов, средств, форм обучения или воспитания. Характеристика авторской методики (технологии), обеспечивающей достижение целей учебного занятия**

**Учебное задание.** Обоснуйте выбор методов, средств, форм обучения или воспитания. Дайте им характеристику. Раскройте особенности выбранной методики (технологии).

**Исходная информация.** Современный этап развития национальной системы образования характеризуется переходом ее на путь инновационного развития, результативность которого зависит от инновационного потенциала педагогических систем, как способности организации создавать, воспринимать и реализовывать новшества. Составляющими инновационного потенциала организации являются не только материальные, финансовые, информационные ресурсы, но и человеческие резервы. Особое значение приобретает инновационная деятельность педагогов, направленная на внедрение педагогических новшеств в образовательный процесс. Современный педагог должен быть готов к овладению и применению современных методов, средств, форм, методик или технологий обучения и воспитания.

Понятие «метод» (греч. *methodos* – *путь к чему-либо, прослеживание, исследование*) раскрывается как способ достижения цели, совокупность приемов и операций теоретического или практического освоения действительности, а также человеческой деятельности, организованной определенным образом.

Современные методы обучения и воспитания основаны на человеческих взаимоотношениях, а формирование знаний, умений, необходимых качеств личности происходит в процессе взаимодействия между педагогом и обучающимися, как субъектами педагогического процесса.

Известно несколько трактовок понятия «метод обучения».

Например, *метод обучения – это система приемов и правил эффективного взаимодействия педагога и обучающихся на основе*

определения их ответственности и усилий по достижению дидактических целей и задач.

Одной из характеристик метода обучения является управляемость. Управление как процесс информационного воздействия субъекта на объект, направленный на достижение целей субъекта. Субъект управления должен знать состояние объекта, чтобы можно было корректировать управленческое воздействие. В идеальном случае цели субъекта и объекта могут совпадать.

Модель управления в рамках традиционных методов обучения строится на основе только субъект-объектного взаимодействия (рисунок 1.3).

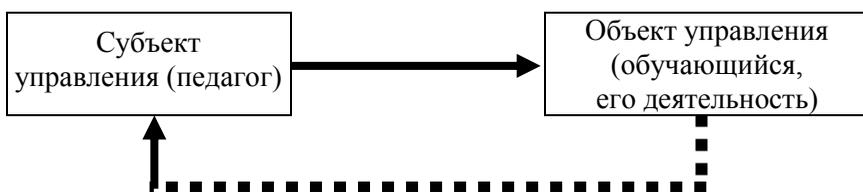


Рисунок 1.3 – Типовой контур педагогического управления в рамках традиционных методов обучения

Такую модель управления можно назвать *декларативной*. Управляет только педагог. Он вырабатывает решения, координирует и контролирует деятельность обучающихся. Но при этом качество обучения и воспитания будет в основном зависеть от информации, которой обладает педагог, от его способности принимать оптимальные решения в различных педагогических ситуациях. С одной стороны, такая модель управления проста и оперативна, но с другой – приводит к снижению уровня мотивации и активности обучающихся.

Декларативная модель педагогического управления недостаточно эффективна еще и потому, что объектом управления является обучающийся, его учебная деятельность, а это сложный объект, который может находиться в нескольких устойчивых состояниях и переходить из одного состояния в другое. Это объясняется тем, что обучающийся усваивает новые знания, умения, нормы, ценностные ориентации, развивает свои потребности и способности.

Процесс познания, который лежит в основе учения, относится к процессам с внутренней детерминацией. Поэтому на современном этапе все чаще применяются *активные и интерактивные методы*

*обучения и воспитания*, которые позволяют учесть личностно, социально и профессионально значимые потребности и интересы обучающихся, их творческий потенциал.

Модели управления в рамках активных и интерактивных методов обучения и воспитания основаны на организации индивидуального и коллективного самоуправления, так как управленческая функция распределяется между всеми участниками педагогического процесса.

Индивидуальное самоуправление предполагает, что каждый обучающийся становится полноценным субъектом учебной деятельности. В процессе самоуправления он осуществляет следующие ее виды: прогнозирование результатов своей деятельности; целеполагание (сознательного самоизменения: я узнаю, я пойму, я решу); планирование; самоорганизацию и саморегулирование собственной деятельности; самоконтроль; анализ и оценка результатов своей деятельности; рефлекссию. Необходимо учитывать, что самоуправление возможно только при наличии внутренних личностно, социально и профессионально значимых мотивов и только в том случае, если для обучающегося станет ценностью самообучение и самовоспитание на основе рефлексивного отношения к своей деятельности.

Модель управления, основанная на индивидуальном самоуправлении, называется *диалогической*. Известно, что диалог (греч. dialogos – *беседа*) – это информативное и экзистенциальное взаимодействие между коммуницирующими сторонами, посредством которого происходит понимание. Не вызывает сомнения, что при этом моральное состояние учащихся и степень их удовлетворенности значительно выше, чем в рамках декларативной модели управления.

Кроме индивидуального самоуправления, целесообразно выделить уровень коллективного самоуправления, когда происходит активный обмен информацией, а решения принимаются коллегиально. Для каждого появляется возможность участия в обсуждении проблем, свободного выражения индивидуального мнения, отражения своей позиции в рамках обсуждения.

В общении можно выделить коммуникативную, перцептивную и интерактивную стороны (от лат. inter – *между*). Интерактивная сторона общения предполагает совместную деятельность по выработке согласованного мнения или решения проблемы. При этом целями педагогического управления являются: вовлечение всех обучающихся во внутренне мотивированную целенаправленную познава-

тельную деятельность, увеличение коммуникативных отношений между обучаемыми.

Модель управления, основанная на индивидуальном и коллективном самоуправлении, называется *интерактивной*. Типовой контур педагогического управления в рамках интерактивных методов обучения представлен на рисунке 1.4.

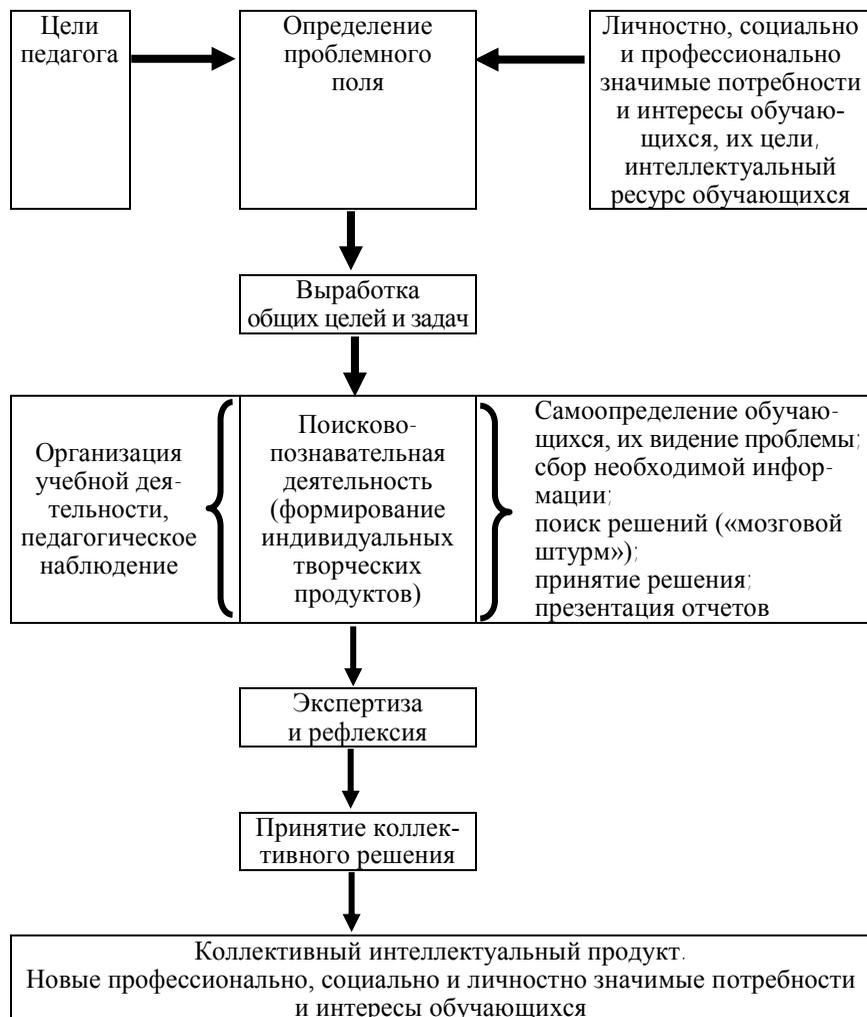


Рисунок 1.4 – Контур управления в рамках интерактивных методов обучения

Обучающиеся могут организовать свою работу в творческих командах, деятельность которых характеризуется открытостью и самоорганизацией. Для успешной деятельности необходимо создание мобильных, креативных, продуктивных команд. Исследования показали, что при организации деятельности в командах важно реализовать некоторые принципы.

*Целеустремленность.* Подтверждает право команды на совместную работу, помогает определиться с направлением деятельности. Необходимо учитывать, что цели не навязываются преподавателем.

*Сплоченность.* Принцип помогает команде свести воедино различные мнения обучающихся, создавая динамичную, уверенную в себе рабочую группу. Стратегии по усилению сплоченности разрабатываются членами самой команды.

*Ответственность.* Подкрепляет высокие нравственные стандарты, воспитывает чувство коллективной подотчетности, что необходимо для достижения высокой производительности. Важно разделение ответственности между всеми членами команды.

*Итак, особенностью активных и интерактивных методов обучения является то, что усвоение субъектом новой информации, нового опыта, новых качеств личности происходит в режиме индивидуальной и коллективной мыследеятельности, основанной на самоорганизации и самоуправлении.*

Внедрение активных и интерактивных методов обучения обеспечивает создание условий:

для выявления, удовлетворения и развития личностно, социально и профессионально значимых потребностей и интересов обучающихся;

развития способностей учащихся, их критического мышления, креативности и мобильности;

позитивного воздействия на эмоциональную, волевую, интеллектуальную сферы личности;

реализации культурологического, деятельностного, личностно-ориентированного подходов в образовательном процессе;

формирования гностических, проектно-конструктивных, организаторских, коммуникативных и рефлексивных умений у обучающихся;

организации творческого общения, так как коммуникация порождает процесс экстерииоризации, в котором мысль объективизируется и становится доступной для рефлексии и критики;

формирования и развития субъектной позиции;

воспитания ответственного отношения к собственной деятельности на основе рефлексии.

На заключительном этапе учебного занятия целесообразно провести рефлексию учебной деятельности. В качестве примера ниже представлена рефлексивная карточка, разработанная студентами инженерно-педагогического факультета, которая успешно прошла апробацию.

### Рефлексивная карточка

Уважаемый обучающийся! Просим указать ваше состояние на учебном занятии, которое наиболее соответствует указанным ниже вариантам.

		
Было скучно	Было очень весело	Было плохое самочувствие
		
Было очень грустно	Было неинтересно то, о чем рассказывал педагог	Новый учебный материал был непонятен
		
Новый учебный материал был понятен	Новый учебный материал вызвал искренний интерес	Понравилось работать

Краткая характеристика некоторых методов обучения.

## *Метод «Мозговой штурм»*

Метод «мозгового штурма» широко применяется педагогами, так как его реализация позволяет создавать творческий микроклимат и ситуацию успеха. Такая форма интеллектуальной деятельности возникла в США в 30-е годы XX века как метод коллективного генерирования новых идей. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения проблемы, когда необходимо объединить творческие усилия группы обучающихся в целях поиска выхода из нравственного или интеллектуального затруднения.

Учебное занятие с помощью «мозгового штурма» может включать несколько этапов.

1. *Создание проблемной ситуации, формулирование проблемы.*

2. *Организационный этап.* Уточняются порядок и правила проведения «мозгового штурма». Группа обучающихся делится на несколько микрогрупп (по 3–5 человек), в каждой из которых выбираются секретари.

3. *Непосредственно «мозговой штурм».* В течение ограниченного времени (5–7 минут) каждая микрогруппа самостоятельно решает поставленную проблему, ищет объяснение тем или иным явлениям. Высказываются самые фантастические идеи. При этом не допускаются реплики типа «этого не может быть», «так не делается». Все идеи записываются секретарями. На данном этапе все участники выступают в роли «генераторов» идей.

4. *Контратака.* Беглый просмотр всех предложенных идей. Обсуждение лучших, определение оптимального способа решения данной проблемы.

Метод «мозгового штурма» способствует снятию психологической инерции, раскрепощает обучающихся, развивает их фантазию, позволяет поверить в свои силы. При умелой, грамотной постановке вопросов и организации деятельности такой метод достаточно эффективен.

## *Метод «кейсов»*

Метод «кейсов» обеспечивает формирование у обучающихся знаний, умений, необходимых качеств личности, приобретение творческого опыта решения проблем. Существуют макро- и миникайсы, описательные, проектные, иллюстративные и другие.

В процессе создания «кейса» различают несколько этапов.

1. Определение и формулирование основных вопросов и проблем, которые будут решаться в рамках данного «кейса».

2. Отбор информации, которая должна быть включена в текст «кейса».

3. Определение дополнительных источников информации, которые необходимы для решения проблемы (например, правовые и нормативные документы, государственные стандарты, публикации, фотографии, видеоприложения).

4. Оформление «кейса».

Решать ситуационную задачу «кейса» обучающиеся могут в режиме индивидуальной или коллективной деятельности в течение 15–45 минут, при решении сложных производственных проблем – нескольких учебных занятий.

Основные этапы работы с «кейсом».

1. *Формирование команд* по 2–4 человека на основе потребностей и интересов обучающихся. В каждой команде выбирается модератор (организатор общения и деятельности).

2. *Работа в команде*. Изучение содержания «кейса», анализ ситуационной задачи. Разработка стратегии решения задачи, определение для каждого члена команды направления деятельности. Разработка общего решения проблемы.

3. *Презентация решения команды*, например, в форме доклада, электронной презентации, плана, проекта, модели.

4. *Рефлексия процесса и результатов работы с «кейсом»*, качественная оценка результатов работы команды в целом и каждого члена команды.

### *Метод «Снежный ком»*

При реализации метода обучения «Снежный ком» целесообразно выполнить следующие этапы.

1. *Введение в проблемную ситуацию, формулирование проблемы, постановка целей и задач учебно-познавательной деятельности*. Проблемная ситуация – это познавательная задача, которая характеризуется противоречием между имеющимися знаниями, умениями, отношениями и предъявляемым требованием. Достоинства про-

блемного обучения – это высокая самостоятельность обучающихся, развитие познавательного интереса и мыслительных способностей.

2. *Индивидуальная работа.* В процессе решения проблемы каждый обучающийся реализует свои интеллектуальные способности, обращается к своей памяти, учится проводить аналогии, проявляет самостоятельность. Развиваются умения самоуправления. В результате самостоятельной работы каждый обучающийся разрабатывает свой вариант решения проблемы.

3. *Работа в парах.* На данном этапе обучающиеся объединяются в пары. Идет поиск решения проблемы совместными усилиями. Обучающиеся высказывают свою точку зрения друг другу. Работа в парах дает возможность научиться подбирать аргументы в пользу своего высказывания, прислушиваться к мнению другого человека, находить общее решение проблемы, приходиться к единому мнению на основе учета индивидуальной позиции.

4. *Работа в команде.* На данном этапе две пары объединяются в команды. Каждая пара высказывает свои предложения по поводу решения проблемы. Предложенные решения участники команды анализируют, отбрасывают одни из них, объединяют другие и приходят к окончательному решению, удовлетворяющему всех участников. Вносятся поправки, если таковые имеются, вырабатывается согласованное мнение. На данном этапе формируется сплоченность участников команды. Проявляется личная и взаимная ответственность.

5. *Общее обсуждение. Выработка коллективного мнения решения проблемы.* На данном этапе представители каждой команды презентуют для всеобщего обсуждения результаты решения проблемы. Обсуждаются все предложенные варианты. Этот этап дает возможность почувствовать себя нужным, оценить свой вклад по решению проблемы.

6. *Индивидуальная работа по решению учебных заданий.* Этап необходим для дальнейшей работы каждого обучающегося. Организуется самостоятельная работа по закреплению и применению знаний.

**Технологии обучения.** На современном этапе развития образования появилась необходимость в применении не отдельных методов, средств и форм обучения и воспитания, а их комплекса.

Российский ученый В.П. Беспалько ввел в научно-педагогический контекст понятие «педагогическая технология» и наполнил дополнительное содержание понятие «концепция», рассматривая по-

следнюю как базовый компонент педагогического проекта. Ученый включил в состав проектирования постановку и описание целей будущей деятельности. Отбор и обоснование содержания обучения и воспитания осуществляется с указанием времени на его изучение.

Известно, что понятие «технология» произошло от греческих слов *technè* (*искусство, ремесло, наука*) и *logos* (*понятие, учение*). В словаре иностранных слов термин «технология» определяется как совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов. В современной научной литературе выделяют технические, экономические и гуманитарные технологии. Последние, в свою очередь, подразделяются на управленческо-гуманитарные, педагогические и психологические.

*Педагогическая технология* – это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя (В.М. Монахов).

*Педагогическая технология* означает системную совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей (М.В. Кларин).

В документах ЮНЕСКО *технология обучения* рассматривается как *системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических, человеческих ресурсов и их взаимодействия*.

В.П. Беспалько указывает, что педагогическая технология – это построение образовательного процесса с заданными диагностируемыми результатами; что это проект определенной педагогической системы, реализуемый на практике. Под *педагогической системой* понимается совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для целенаправленного влияния на личность.

Структурными составляющими технологии обучения являются цели и содержание обучения, средства педагогического взаимодействия (методы, формы и средства обучения), обучающиеся и педагоги.

Тенденции развития современных образовательных технологий связаны с гуманизацией образования. Важной особенностью гуманитарных технологий является диалог, который обеспечивается путем преднамеренного конструирования субъект-субъектных отно-

шений. Результатом такого взаимодействия будут «состояния», в которых участники педагогического процесса смогут услышать, понять смыслы, выработать доступный язык общения.

*Процесс целеобразования* – это центральная проблема педагогической технологии, которая рассматривается в двух аспектах: диагностика целеобразования и объективный контроль качества усвоения обучающимися учебного материала и развитие личности в целом. Педагог формулирует цели таким образом, чтобы они были конкретными, измеримыми, достижимыми, реалистичными и структурированными по срокам выполнения.

Ведущими признаками педагогической технологии являются диагностичность описания цели, воспроизводимость педагогического процесса и результатов.

## 1.5 Средства обучения и контроля

**Учебное задание.** Разработайте и опишите средства обучения и контроля для эффективного проведения учебного занятия.

**Исходная информация.** *Средства обучения* – это специально разработанные материальные или материализованные объекты, предназначенные для повышения эффективности учебного процесса.

На специальность, профессию, дисциплину, тему могут создаваться учебно-методические комплексы (УМК), которые обеспечивают эффективность деятельности педагога и обучающихся.

Учебно-методический комплекс должен иметь только ему характерную форму (книжную, плоскостную, объемную и т. п.), выполнять определенную функцию в решении образовательных целей и задач, соответствовать возрастным особенностям обучающихся и их образовательному цензу.

Каждый компонент УМК должен быть необходимым и находиться во взаимосвязи и взаимозависимости с другими его компонентами.

Выделяют следующие принципы создания учебно-методического комплекса.

*Принцип целостности* требует, чтобы УМК выступал как органическая часть проектируемой педагогической системы и обеспечивал реализацию всех ее функций: обучающей, воспитательной, развивающей. *Принцип экономичности* требует создания оптимальных условий для интенсификации учебного труда, развития способ-

ностей обучающихся. *Принцип открытости и доступности* предполагает постоянную модернизацию компонентов комплекса и свободный доступ к нему педагогов и обучающихся. *Принцип информатизации* заключается в использовании компьютерных и информационных технологий для создания учебно-методического комплекса. *Принцип преемственности* предполагает создание нового учебно-методического комплекса на основе использования накопленного опыта. *Принцип автономности и локальности* заключается в предоставлении права каждому педагогу на формирование собственного варианта состава комплекса и самостоятельность в разработке и изготовлении отдельных компонентов УМК.

### *Примерная структура учебно-методического комплекса*

*Средства нормативного обеспечения* включают: техническую документацию (конструкторскую, технологическую); нормативные документы по охране труда, пожарной безопасности, санитарные нормы и правила; квалификационную характеристику специалиста; нормативы оснащения учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других учебных объектов; учебные планы и программы.

*Средства учебно-методического обеспечения* включают методические рекомендации и разработки.

*Средства обучения:*

учебные издания (учебники, учебные и учебно-методические пособия);

рабочие тетради;

практикумы (сборники задач, упражнений, диктантов);

справочная литература (словари, справочники, реферативные сборники, проспекты);

плоскостные материальные средства обучения (учебные инструкционные документы, учебные таблицы, плакаты);

натуральные объекты, средства их изображения и отображения (образцы и коллекции материалов, сырья, инструментов, специально обработанные узлы, лабораторное и учебно-производственное оборудование, учебные модели, муляжи, макеты, тренажеры);

технические средства обучения (компьютерная, проекционная и видеотехника);

аудиовизуальные средства (учебные диапозитивы, слайды, диа-, кино- и видеофильмы);

электронные средства обучения (электронные учебники, пособия, справочные издания, педагогические интернет-ресурсы).

*Средства контроля* включают средства поурочного, тематического, промежуточного и итогового контроля. Средства обучения или контроля могут включать тесты различных видов.

В качестве примера ниже представлены тесты, разработанные студентами инженерно-педагогического факультета БНТУ.

### **Тесты по теме «Классификация и виды штукатурок»**

#### **Тест на опознание**

*Задание.* Верно ли, что штукатурка имеет санитарно-техническое, защитно-конструктивное и декоративное назначение?

- а) да;
- б) нет.

*Эталон:* а) да.

#### **Тест на различение**

*Задание.* Выберите из нижеперечисленных штукатурок, предназначенную для отделки фасадов и некоторых помещений общественных зданий.

- а) специальная;
- б) декоративная;
- в) простая;
- г) обычная;
- д) улучшенная.

*Эталон:* б) декоративная.

#### **Тест на подстановку**

*Задание.* Вставьте в определение термина «обрызг» пропущенные слова.

«Обрызг – это а) \_\_\_\_\_, который увеличивает сцепление основания с последующими штукатурными слоями. Слой обрызга наносят вручную толщиной б) \_\_\_\_\_ и растворонасосами на в) \_\_\_\_\_ толщиной не более 9 мм.

- Эталон:* а) первый слой штукатурки;  
б) 3–5 мм;  
в) деревянные поверхности.

### **Тест-копия**

*Задание.* Сформулируйте определение: «Штукатурка – это...».

*Эталон:* Штукатурка – это отделочный слой на поверхностях различных конструкций зданий и сооружений (стен, перегородок, перекрытий, колонн), который выравнивает эти поверхности, придает им определенную форму, защищает конструкции от влаги, выветривания, огня, повышает сопротивление теплопередаче, уменьшает воздухопроницаемость и звукопроводность ограждающих конструкций.

### **Тест на соотнесение**

*Задание.* Соотнесите виды правил с их определением.

- |              |  |
|--------------|--|
| 1. Прямой    | А) – правило из алюминиевого профиля длиной 1200, 1600, 1800 мм; ручка из древесины.                           |
| 2. Лузговой  | Б) – правило из специальных алюминиевых профилей, имеющих два ребра жесткости; ручки – из древесины.           |
| 3. Зубчатый  | В) – рейка из древесины хвойных пород и прикрепленных к ней шурупами пластин из листовой стали; длина 1200 мм. |
| 4. Окованный | Г) – правило из алюминиевого профиля; ручка из древесины, длина 804 мм.  |

*Эталон:* 1 – А); 2 – Г); 3 – Б); 4 – В).

## **1.6 Планы учебного занятия и урока производственного обучения**

*Задание.* Разработайте план учебного занятия (урока производственного обучения) по выбранной теме.

На современном этапе план учебного занятия разрабатывается педагогами или в традиционной форме, или на основе технологического подхода с подробным описанием технологии обучения.

В качестве примера ниже представлены примерные структуры планов учебного занятия и урока производственного обучения.

## ПЛАН УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

(на основе технологического подхода)

**Тема учебного занятия** « \_\_\_\_\_ »

Тип занятия – \_\_\_\_\_

Вид занятия – \_\_\_\_\_

**Цели обучения, развития и воспитания:**

формирование \_\_\_\_\_ ;

развитие \_\_\_\_\_ ;

воспитание \_\_\_\_\_ .

**В результате учебной деятельности обучающиеся смогут:**

узнавать \_\_\_\_\_ ;

различать \_\_\_\_\_ ;

перечислять \_\_\_\_\_ ;

формулировать \_\_\_\_\_ ;

характеризовать \_\_\_\_\_ ;

объяснять \_\_\_\_\_ ;

рассчитывать \_\_\_\_\_ ;

решать \_\_\_\_\_ ;

конструировать \_\_\_\_\_ ;

проектировать \_\_\_\_\_ .

**Материально-техническое обеспечение:** \_\_\_\_\_

**Средства обучения:** \_\_\_\_\_

**Электронные средства обучения:** \_\_\_\_\_



## ПЛАН УРОКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Группа № \_\_\_\_\_

Мастер производственного обучения \_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы)

Тема учебной программы № \_\_\_\_: «\_\_\_\_\_» (количество часов)

**Тема урока № \_\_\_\_:** «\_\_\_\_\_» (количество часов)

Тип урока – освоение и отработка трудовых приемов и операций.

### **Цели урока:**

*обучения* – формирование \_\_\_\_\_;

*воспитания* – воспитание \_\_\_\_\_;

*развития* – развитие \_\_\_\_\_;

*методическая цель* – апробировать методiku \_\_\_\_\_.

### **В результате урока учащиеся должны:**

обоснованно выбирать \_\_\_\_\_;

визуально, сенсорно и с использованием контрольно-измерительных инструментов определять качество \_\_\_\_\_;

оштукатуривать \_\_\_\_\_ в соответствии с технологией, ученической нормой времени и требований безопасного условия труда;

и другое.

**Материально-техническое оснащение урока:** \_\_\_\_\_

**Средства обучения:** \_\_\_\_\_

### **Структура и содержание урока**

#### **1 Организационная часть (2 минуты).**

1.1 Построение группы и приветствие.

1.2 Осмотр внешнего вида.

1.3 Выявление отсутствующих.

#### **2 Вводный инструктаж (43 минуты).**

2.1 Мотивация предстоящей учебно-производственной деятельности. Сообщение темы и обсуждение целей учебно-производственной деятельности.

2.2 Актуализация опорных знаний по теме «\_\_\_\_\_».

2.3 Формирование ориентировочной основы предстоящей учебно-производственной деятельности.

2.3.1 Раскрытие цели, задач, содержания, способов и условий предстоящих трудовых действий.

2.3.2 Определение перечня необходимого оборудования, инструментов, приспособлений.

2.3.3 Показ и объяснение способов выполнения отдельных приемов \_\_\_\_\_.

2.3.4 Объяснение и демонстрация последовательности выполнения действий по \_\_\_\_\_ в рабочем и замедленном темпе.

2.3.5 Раскрытие безопасных приемов труда, требований к организации рабочего места при \_\_\_\_\_.

2.3.6 Ознакомление с приемами самоконтроля и способами его проведения.

2.3.7 Обсуждение последовательности выполнения \_\_\_\_\_.

2.3.8 Пробное выполнение учащимися трудовых действий с целью проверки правильности их выполнения.

**3 Самостоятельная работа учащихся (текущий инструктаж) (2–10 минут).**

3.1 Выполнение учащимися индивидуальных заданий.

3.2 Обходы мастером производственного обучения рабочих мест учащихся с целью наблюдения и контроля:

за своевременным началом выполнения учебно-производственной работы;

соблюдением последовательности технологических операций;

выполнением требований безопасности труда;

правильным и рациональным применением инструментов и приспособлений;

осуществлением самоконтроля.

3.3 Осуществление индивидуального (при необходимости коллективного) инструктирования учащихся, оказание дифференцированной помощи учащимся в выполнении работ.

**4 Заключительный инструктаж (15 минут)**

4.1 Сравнительный анализ результатов выполнения работ.

4.1.2 Разбор типичных ошибок в работе, выяснение причин их возникновения, обсуждение способов устранения.

4.1.3 При необходимости повторение показа трудовых приемов.

4.1.4 Ответы на вопросы учащихся, возникшие в процессе выполнения работы.

4.1.5 Подведение итогов работы и оценка степени достижения учебных целей.

4.2 Рефлексия хода и результатов учебно-производственной работы.

4.3 Выдача и комментирование домашнего задания.

## **2 ИНЖЕНЕРНАЯ ЧАСТЬ**

*Инженерная часть дипломного проекта разрабатывается на основе исходных проектных материалов типового или индивидуального здания или сооружения.*

### **2.1 Архитектурно-строительная часть**

Архитектурно-строительная часть дипломного проекта разрабатывается студентом на стадии технического проекта. С этой целью ему необходимо ознакомиться с функциональным и технологическим назначением здания или сооружения и предварительно разработать эскизное решение. Данная часть проекта выполняется в период преддипломной практики, которая является составной частью дипломного проектирования.

Архитектурно-строительная часть должна быть представлена таким образом, чтобы можно было спроектировать строительные конструкции, разработать технологию и организацию строительства, определить сметную стоимость объекта.

В пояснительной записке архитектурно-строительной части проекта объемом 15–20 страниц должны быть отражены следующие данные проектируемого объекта:

функциональное назначение здания или сооружения;

данные о классе здания, степени долговечности, огнестойкости основных конструктивных элементов;

характеристики района строительства, климатические и гидрогеологические условия строительной площадки;

объемно-планировочное решение проектируемого здания или сооружения, описание принципиальных конструктивных решений его частей (фундаментов стен, каркаса, кровли, перекрытий и покрытия), внутренней и наружной отделки, наличие подъемно-транспортного оборудования и т. д.;

экономическое обоснование выбранного объемно-планировочного и конструктивного решения или технико-экономические показатели проектируемого объекта (по согласованию с консультантом по архитектурно-строительной части дипломного проекта).

В зависимости от строительного объема проектируемого здания графическая часть выполняется на 2–3 листах формата А1.

*Первый лист* должен отражать внешний облик проектируемого здания (фасады) с указаниями по отделке, возможно отражение фрагмента генплана с ориентацией по розе ветров. Фасады здания рекомендуется выполнять в масштабе 1:100 или 1:200.

*Второй лист* должен показывать планы здания или сооружения в масштабе 1:100 или 1:200 с необходимыми фрагментами, площадями помещений, категориями их пожаровзрывобезопасности, экспликации помещений, основными габаритными размерами. В многоэтажных зданиях обязательно необходимо давать планы первого и типового этажей. В отдельных случаях на втором листе допускается располагать маркировочные схемы железобетонных или металлических конструкций каркасов (колонн, балок, ригелей, плит перекрытий, фундаментов и т. д.).

*Третий лист* должен отражать поперечный разрез, а для зданий с двумя и более этажами дополнительно разрез по лестничной клетке, продольный разрез, архитектурно-конструктивные детали или узлы сопряжения конструкций.

На чертежах фасадов зданий наносят и указывают:

координационные оси здания, проходящие в характерных местах фасадов (крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепада по высоте);

отметки уровня земли входных площадок, парапета, оконных проемов;

ведомость наружной отделки фасадов.

На планах этажей и разрезах наносят и указывают:

координационные оси здания и расстояние между ними;

отметки уровня земли, чистого пола этажей и площадок, низа несущих конструкций покрытия одноэтажных зданий и низа плит покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий;

отметки участков, расположенных на разных уровнях;

толщину стен и перегородок и их привязку к координационным осям здания или сооружения;

наименование помещений и их площади (в случае необходимости экспликации);

типы и экспликации полов помещений;

флажки с указаниями составов кровли.

В случае совмещения поэтажных планов в архитектурно-строительной части с маркировочными схемами сборных элементов к последним должна прилагаться *спецификация к схеме расположения элементов сборной конструкции* (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Форма и размеры спецификаций

Форма 1

15	Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Прим.
8	к – 1	ии – 04 – 2 в. 5	Колонна КНК – 442 – 24	16	2270	
8	к – 2	ии – 04 – 2 в. 11-3	Колонна КНК – 442 – 40	8	2270	
	р – 1	ии – 04 – 3 в. 4	Ригель Р – 40 – 27	15	750	
	р – 2	ии – 04 – 3 в. 5	Ригель Р – 40 – 26	7	700	
...						
	20	60	60	10	15	20
185						

В графе «Марка» указывается марка элемента, соответствующая маркировочной схеме. В графе «Обозначение» приводится ссылка на типовую серию, ГОСТ или лист проекта, где эта конструкция разработана. В графе «Наименование» указывается полная марка элемента в соответствии с серией, государственным стандартом или индивидуальное обозначение по рабочим чертежам проекта. В графе «Количество» приводится количество элементов на одну маркировочную схему. В графе «Масса» указывается собственный вес элемента, установленный по серии, государственному стандарту или габаритным параметрам и объемной массе материала индивидуальной конструкции.

## 2.2 Расчетно-конструктивная часть

Расчетно-конструктивную часть дипломного проекта необходимо начинать на стадии разработки архитектурно-строительной части.

Проектируемый объект может быть решен в сборном, сборно-мономолитном или монолитном варианте, металле, из каменных материалов, с применением деревянных и других конструктивных элементов.

Расчет конструкций необходимо выполнять в соответствии с действующими нормативными документами:

СНБ 5.03.01–02 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

СНиП II-23–81 «Нормы проектирования. Каменные и армокаменные конструкции»;

Пособие по проектированию стальных конструкций к СНиП II-23–81;

СНБ 5.05.01–2000 «Деревянные конструкции»;

СНиП «Каменное»;

СНиП 2.01.07–85 «Нагрузки и воздействия»; изменение № 1 к СНиП 2.01.07–85 от 18.06.2004 г. и другими действующими на период дипломного проектирования нормативными документами, регламентирующими строительство в Республике Беларусь.

Объем пояснительной записки по расчетно-конструктивной части 20–30 листов, графического материала 1–2 листа формата А1, что окончательно определяется с консультантом данного раздела и согласовывается с руководителем дипломного проекта в зависимости от сложности проектируемых строительных конструкций.

Пояснительная записка по расчетно-конструктивной части проекта должна содержать:

описание конструкций, подлежащих расчету, с характеристикой материалов;

данные о принятых в расчете нагрузках и расчетных схемах;

статический расчет;

подбор сечений;

описание основных принципов конструирования.

В графическую часть по проектированию конструкций входят:

расчетная схема;

монтажная схема с членением на отдельные элементы в масштабе 1: 100 или 1: 400;

опалубочные и арматурные чертежи железобетонных конструкций с необходимыми сечениями и закладными элементами, соединение деталей, изображение сварных швов в масштабе 1: 10; 1: 20; 1: 25; 1: 40; 1: 50;

схемы армирования, отдельные детали, узлы, стыки в масштабе 1:10; 1:20; 1:25.

На схемах армирования указывают:

контуры элемента и размеры, определяющие проектное положение арматурных изделий;

арматурные изделия и закладные детали;

толщину защитного слоя бетона;

фиксаторы для обеспечения проектного положения арматуры.

Чертежи прямых арматурных стержней не выполняются. Все необходимые данные для их изготовления приводятся в спецификации стали на одно арматурное изделие.

На листах графического материала сборных и монолитных железобетонных конструкций приводятся следующие спецификации:

на один железобетонный элемент спецификация сборочных единиц арматурных изделий и расхода бетона (таблица 2.1);

спецификация стали на одно арматурное изделие (таблица 2.2);

ведомость расхода стали (таблица 2.3).

Чертежи монолитной железобетонной конструкции состоят из видов, разрезов и сечений, схемы армирования конструкций или схемы армирования ее элементов.

Схему армирования монолитной железобетонной конструкции или ее элементов выполняют в соответствии с требованиями как для сборных железобетонных конструкций. Спецификация монолитной и сборной железобетонной конструкции составляется по форме 2 (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.2 – Форма и размеры спецификаций

Форма 2

15	Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во.	Масса ед., кг	Прим.
8		КЖ-7	Каркас пространств. КП-1			
			Детали			
		КЖ-7	Каркас плоский Кр-1		2	
			Ф8 5240 ГОСТ 5781 L = 270		24	
			...			
20	60		60	10	15	20
			185			

Если монолитная железобетонная конструкция состоит из нескольких элементов, то спецификация составляется по разделам на каждый элемент.

Кроме спецификации составляется ведомость расхода стали и бетона на монолитную конструкцию.

Рабочие чертежи элементов металлических конструкций, предназначенные для их изготовления и монтажа, выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 21.101–93, ГОСТ 2.109–79, ГОСТ 2.113–75, ГОСТ 21.501–93, ГОСТ 2.410–68 и с учетом других дополнительных требований.

Сборочный чертеж элементов конструкций содержит: один или несколько элементов, конструктивно или комплектных в монтаже; чертежи деталей элементов конструкций; спецификацию на отправочный элемент; таблицу отправочных элементов конструкций; таблицу сварных швов; технические требования к изготовлению деталей и элементов конструкций.

Спецификацию на отправочный элемент конструкций составляют по форме, указанной в таблице 2.4.

Таблица 2.3 – Ведомость расхода стали

Форма 3

∞	Марка элемента	Напрягаемая арматура класса								Изделия арматурные									
										Арматура класса									
∞		...				...				...				...					
∞		ГОСТ ...				ГОСТ ...				Всего	ГОСТ ...				ГОСТ ...				Всего
∞					Итого				Итого					Итого				Итого	
∞																			
	40	12																	

Продолжение таблицы

Изделия закладные																Общий расход		
Арматура класса								Прокат марки										
...				...				Всего	...				...				Всего	
ГОСТ ...				ГОСТ ...					ГОСТ ...				ГОСТ ...					
			Итого				Итого				Итого				Итого			

Таблица 2.4 – Спецификация на отправочный элемент конструкций

Спецификация на отправочный элемент										
Мар-ка	По-зи-ция	Кол. шт.		Се-че-ние	Дли-на, мм	Масса, кг			Марка или наименование стали	Приме-чание
		T	H			шт.	общ.	элемент.		
15	10	10	10	30	20	15	15	15	25	20
185										

*Примечание.* «Т» и «Н» – количество деталей в прямом (Т) и зеркальном (Н) изображении. В графе «Масса, кг» – суммарная масса всех входящих деталей с добавлением массы металла сварных швов, которую записывают отдельной строкой и принимают равной одному проценту от массы всех входящих деталей в данный элемент.

Рекомендуемые масштабы для чертежей КМ (ГОСТ 2.302–68):

общий вид, планы, разрезы – 1: 50, 1: 100, 1: 200, 1: 400;

общие схематические чертежи – 1: 400, 1: 500;

схемы расположения элементов – 1: 100, 1: 200, 1: 400;

поперечные разрезы и виды – 1: 50, 1: 75, 1: 100, 1: 200;

элементы конструкций – 1: 15, 1: 20, 1: 50, 1: 100.

Рекомендуемые масштабы для чертежей КМД:

монтажные планы, схемы – 1: 100, 1: 200, 1: 400;

узлы, сечения элементов конструкций – 1: 10, 1: 15, 1: 20, 1: 25;

длинные конструкции (балки, колонны) изображают без соблюдения масштаба по длине.

## 2.3 Технология и организация производства работ

### 2.3.1 Технологические карты на производство работ

Технологические карты на производство работ разрабатываются с целью обеспечения строительства рациональными решениями по организации и технологии производства строительно-монтажных работ и являются составной частью организационно-технологической документации, регламентирующей правила выполнения технологических процессов, выбор средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений).

соблений), машин, механизмов и оборудования, необходимых материально-технических ресурсов, требования к качеству и приемке работ, а также мероприятия по технике безопасности, охране труда и окружающей среды.

Технологическая карта разрабатывается на технологический процесс одного вида строительно-монтажных работ, в результате выполнения которого создаются законченные конструктивные элементы зданий и сооружений.

В соответствии с требованиями РДС 1.03.02–2003 «Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт» технологические карты должны содержать следующие разделы:

- область применения;
- характеристики применяемых материалов и изделий;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- организация и технология производства работ;
- контроль качества и приемка работ;
- техника безопасности, охрана труда и окружающей среды.

*Раздел «Область применения»* должен содержать: наименование технологического процесса, конструктивного элемента или части здания, сооружения; условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные и другие, состав работ, режим труда, рекомендации по применению технологической карты.

*Раздел «Характеристики применяемых материалов и изделий»* должен содержать наименование и характеристики применяемых материалов, изделий, наименование и обозначение нормативно-технических документов, по которым они производятся, требования к транспортированию, складированию и хранению.

В технологических картах должна быть следующая запись:

материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия;

импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории Республики Беларусь нормативно-технические документы, должны иметь Техническое свидетельство Минстройархитектуры;

материалы и изделия, подлежащие гигиенической регистрации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

В разделе «Потребность в материально-технических ресурсах» приводятся сведения о потребности в ресурсах, необходимых для выполнения технологического процесса. Раздел должен содержать:

ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых при производстве работ (таблица 2.5);

перечень средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов и оборудования (таблица 2.6).

Количество и номенклатура материалов, изделий и оборудования определяются по рабочим чертежам, спецификациям или физическим объемам работ и нормам расхода ресурсов.

Количество и типы средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов и оборудования определяются по принятой в карте схеме организации работ в соответствии с объемами работ, сроками их выполнения и количеством смен.

Таблица 2.5 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение нормативно-технического документа	Единица измерения	Количество
1	2	3	4

Таблица 2.6 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5

Раздел «Организация и технология производства работ» должен включать требования к организации и технологии производства работ и последовательность их выполнения на подготовительных, основных, вспомогательных и заключительных этапах. Раздел должен содержать следующее:

требования к качеству и законченности ранее выполненных (предшествующих) работ;

требования к качеству и законченности подготовительных работ, порядок их проведения;

схемы организации рабочих мест;

схемы выполнения технологических операций, выбор средств механизации;

требования к транспортированию, складированию, хранению изделий и материалов в рабочей зоне с указанием схем складирования и строповки, способов транспортирования материалов и изделий к рабочим местам, требования к организации площадки складирования, температурно-влажностному режиму хранения;

наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения с указанием применяемых средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов, оборудования и исполнителей (специальность, разряд, состав звена);

указания по производству и особенности работ в зимний период времени (способы утепления конструкций, режим выдерживания конструкций, места замера температуры и т. д.);

калькуляция затрат труда (таблица 2.7);

график выполнения строительного процесса (таблица 2.8);

техничко-экономические показатели по технологической карте (ТЭП).

Таблица 2.7 – Калькуляция затрат труда

Обоснование	Наименование работ	Ед. измер.	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
					Профессия	Разряд	Кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 2.8 – График производства работ

№ п/п	Наименование строительных процессов	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, чел.-дн.	Рабочие дни			
					1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В калькуляции трудовых затрат и графике производства работ основные рабочие процессы приводятся в технологической последовательности и нормируются в соответствии с действующими ЕНиР, ведомственными нормами и по результатам нормирования труда на объектах-представителях при применении новых материалов и конструктивных решений.

В калькуляцию включаются также рабочие процессы, выполняемые при подготовительных, вспомогательных и заключительных работах (разгрузка и погрузка инвентаря, разгрузка и складирование материалов и изделий в рабочей зоне, установка средств подмаши- вания, подготовка и приготовление вспомогательных материалов: мастик, растворов и т. д.).

Продолжительность производства работ определяется на осно- вании калькуляции трудовых затрат по формуле

$$\Pi_j = \frac{V_j \cdot N_{\text{вр}}}{t_{\text{см}} \cdot n \cdot k_{\text{см}}}, \text{ дн.},$$

где  $V_j$  – объем работ, м. п., м<sup>3</sup>, т;

$N_{\text{вр}}$  – норма времени, чел-ч.;

$t_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены (принимается 8 ч);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$k_{\text{см}}$  – сменность работы.

Технико-экономические показатели технологической карты вклю- чают:

объем работ по технологической карте;

продолжительность выполнения работ (смен, дней);

общая трудоемкость производства работ (чел-ч; чел-дн.);

трудоемкость на единицу измерения объема работ, чел-ч;

затраты машинного времени на весь объем работ (отдельно по каждой машине, маш.-см).

*Раздел «Контроль качества и приемка работ»* должен содержать описание последовательности, методов и средств контроля при про- изводстве и приемке строительно-монтажных работ.

Раздел включает в себя следующие подразделы:

входной контроль поступающей продукции;

операционный контроль на стадиях выполнения технологических операций;

приемочный контроль выполненных работ.

Для всех видов контроля должны быть указаны (таблица 2.9):

контролируемый показатель;

место контроля;

объем контроля;

периодичность контроля;

метод контроля и обозначение нормативно-технического документа;

средства измерений;

исполнитель контроля (отдел, служба, специалист);

документ, в котором регистрируется результат контроля (журналы работ, акты скрытых работ, протоколы испытаний и т. д.).

Таблица 2.9 – Контроль качества производства работ

Контролируемый параметр			Объем контроля	Периодичность контроля	Метод контроля	Средства контроля	Исполнитель	Оформление результатов
Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение						

Раздел «Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды» должен содержать описание безопасных методов выполнения технологических операций, в том числе:

решения по охране труда и технике безопасности;

схемы безопасной организации рабочих мест с указанием ограждений опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;

правила безопасной эксплуатации средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования;

экологические требования к производству работ (условия сбора и удаления отходов, сохранения окружающей среды, ограничения уровня шума, пыли, вредных выбросов и др.).

Требования по охране труда, окружающей среды и технике безопасности излагаются в соответствии с действующими правилами и нормами [41,42, 45, 46].

Объем графической части при разработке технологических карт определяется по согласованию с руководителем дипломного проекта или консультантом по разделу «Технология и организация производства работ».

### ***2.3.2 Календарное планирование производства строительно-монтажных работ***

*Назначение календарного планирования* – это разработка наиболее эффективной модели организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями, при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода в действие объекта в установленные сроки.

Объективный календарный план разрабатывается с целью установления состава и объема строительно-монтажных работ на объекте, очередности, последовательности и сроков выполнения каждой работы, определения потребных ресурсов и сроков их доставки на объект, а также определения сроков начала и окончания строительства объекта. Календарный план строительства может быть выполнен в виде линейной или сетевой модели.

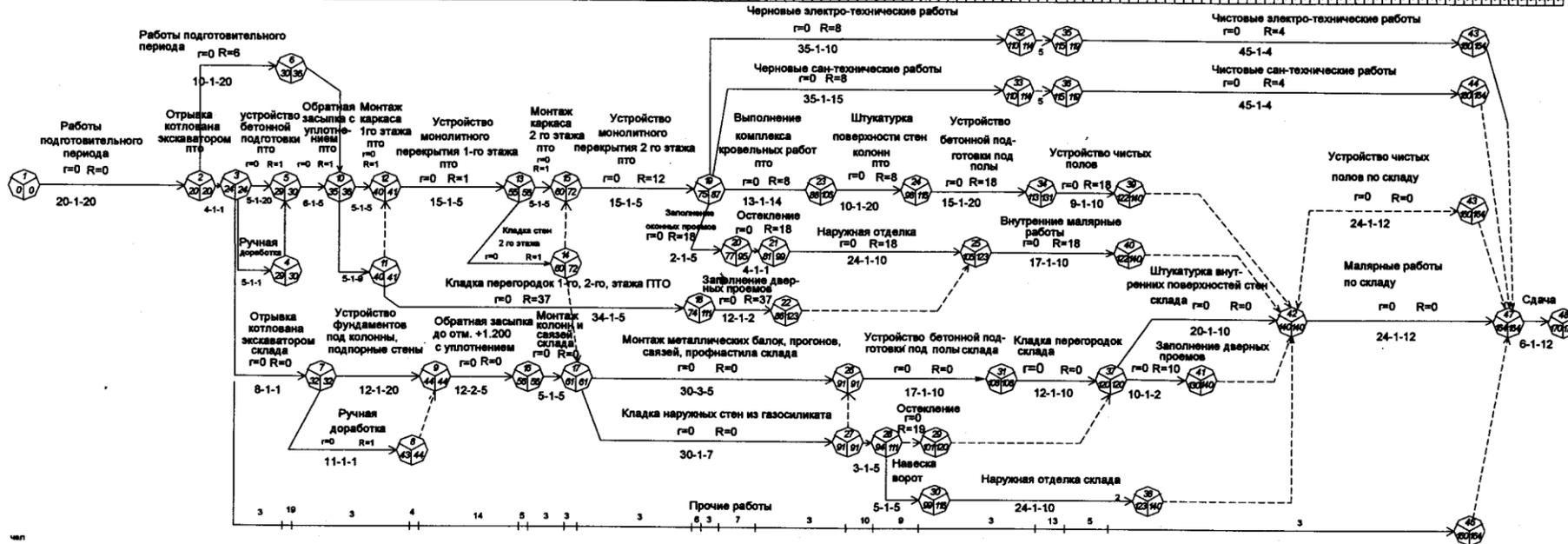
Исходными данными для разработки объектного календарного плана являются:

- комплект архитектурно-строительных чертежей;
- сметная документация, на основании которой устанавливается весь перечень и объемы работ (в случае отсутствия сметы перечень работ и их объемы определяются по имеющимся чертежам);
- нормативная или директивная продолжительность строительства;
- перечень субподрядчиков и данных об их технической оснащённости;
- данные о наличии трудовых ресурсов;
- данные об организациях, поставляющих строительную технику;
- данные о поставщиках-изготовителях строительных материалов, конструкций и изделий;
- типовые технологические карты;
- нормативно-справочная база.

# Календарный план строительства

2 0 0 3

апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2	3	4
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3	4	5
11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4	5	6
12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5	6	7
13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31
15	16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31	1
16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	1	2
17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1	2	3
18	19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2	3	4
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3	4	5
20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4	5	6
21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5	6	7
22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6	7	8
23	24	25	26	27	28	29	30	31
24	25	26	27	28	29	30	31	1
25	26	27	28	29	30	31	1	2
26	27	28	29	30	31	1	2	3
27	28	29	30	31	1	2	3	4
28	29	30	31	1	2	3	4	5
29	30	31	1	2	3	4	5	6
30	31	1	2	3	4	5	6	7
31	1	2	3	4	5	6	7	8



№ п/п	Наименование материалов	Ед. изм.	КОЛ.	МАЙ	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУСТ	СЕНТЯБРЬ	ОКТАБРЬ	НОЯБРЬ	ДЕКАБРЬ
1	Бетон	м3	368	7.05	15.05	30.05	27.06				
2	Ж.Б. колонны ГТО	шт	66	8.05	16.05	23.05	30.05	8.06	13.06	22.06	27.06
3	Ж.Б. колонны склада	шт	53				8.06	16.06	23.06	30.06	
4	Металлоконструкции склада	т	182					16.06	30.06		
5	Кирпич глиняный	1000 шт	31,6	16.05	30.05	30.06	17.07				
6	Блоки газосиликатобетонные	м3	315,2	8.05	16.05	23.05	30.05	6.06	13.06	22.06	27.06
7	Рулонные кровельные мат-лы	м2	1360			16.06	4.07	18.07	23.07	8.08	

№	механизмы	м-ч	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУСТ	СЕНТЯБРЬ
1	ЭО-3322Д	94,9	28.04	20.05		
2	ДЗ-133	94,9	28.04	20.05	5.06	23.06
3	КС-3562Б	713	7.05	15.05	20.05	5.06
4	ДЭК-50	312		23.05		17.07
5	Виброплита SVP125	183,7		5.06	23.06	

ПРИМЕЧАНИЕ: - - - - - поставка  
 \_\_\_\_\_ расходование

Рисунок 2.1 – Календарный план строительства здания на 2003 г.

Разработка календарного плана и сопутствующих графиков выполняется в следующей последовательности:

анализ объемно-планировочных и конструктивных решений и разработка вариантов организационно-технологических схем возведения объекта;

формирование номенклатуры работ и определение их объемов в натуральном выражении (таблица 2.10);

составление ведомости потребности в материально-технических ресурсах (таблица 2.11);

составление карточки-определителя трудоемкости, машиноемкости и продолжительности работ (таблица 2.12);

выбор методов производства работ и средств механизации;

определение последовательности выполнения и возможности совмещения различных видов работ во времени;

разработка детального календарного плана строительства объекта с использованием поточного метода выполнения работ (таблица 2.13);

разработка графика обеспечения строительства трудовыми ресурсами;

разработка графиков расхода и поставки основных строительных материалов;

разработка графика потребности в строительных машинах и их работы в процессе строительства объекта.

Таблица 2.10 – Номенклатура и объемы работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем
1	Работы подготовительного периода	чел.-дн.	10–25 % от СМР
2	Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	–
3	Другие работы согласно расчетам	.....	.....

К материально-техническим ресурсам, необходимым для выполнения каждой работы и в целом для осуществления строительства объекта, относятся: затраты рабочего времени (трудоемкость); затраты машинного времени (механизмы); материалы, конструкции, изделия (материальные ресурсы).

Для определения потребности в материально-технических ресурсах можно использовать нормы расхода ресурсов на соответствующие работы по Сборникам ресурсно-сметных норм.

Таблица 2.11 – Ведомость потребности в материально-технических ресурсах

№ п/п	Наименование работ	Обоснование	Ед. измерения	Объем работ	Затраты труда, чел-ч, чел-дн.		Механизация, маш.-ч, маш.-см.			Материалы, конструкции и изделия			
					на единицу измерения работ	на объем работ	наименование машин	Затраты машинного времени		наименование	единица измерения	норма на единицу измерения	на объем работ
								на единицу измерения	на объем работ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 2.12 – Карточка-определитель продолжительности работ

№ п/п	Наименование работ и процессов	Ед. измер.	Объем работ	Затраты труда и машинного времени		Кол-во рабочих в смену, чел.	Сменность	Кол-во машин в смену	Продолжительность работы, дн.
				чел-дн.	маш.-см.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Карточка-определитель продолжительности работ составляется для определения длительности выполнения соответствующих комплексных технологических процессов.

Степень детализации календарного плана зависит от многих факторов: назначения объекта, конструктивного решения, количества захваток, характера и сложности работ, закрепления работ за соответствующими специализированными бригадами (звеньями), количества работ и т. п.

Степень детализации календарного плана должна быть такой, чтобы его можно было использовать в годовом и оперативном планировании строительного производства.

В календарном плане необходимо предусматривать поточное выполнение основных работ по захваткам. *Поточное ведение работ* – это переход бригады (звена) с захватки на захватку без перерывов. Непрерывное (поточное) выполнение работ на объекте следует предусматривать для основных специализированных потоков (работы нулевого цикла, работы по возведению надземной части, столлярно-плотничные, штукатурные и малярные работы).

Проверка поточности выполнения выбранных работ осуществляется сопоставлением срока окончания соответствующих работ на одной захватке и срока начала на другой.

При наличии перерывов в работе бригад при переходе с одной захватки на другую устранить эти перерывы и тем самым обеспечить поточность можно, сдвинув в начало выполнение работ на первой захватке на время перерывов либо изменив численность рабочих, занятых на выполнении рассматриваемых работ.

Форма календарного плана в виде линейной модели приведена в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Календарный план производства работ по объекту

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену, чел.	Состав бригады	График работ, (дни, месяцы)
	ед. изм.	кол-во		наименование	число, маш.-смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Графики движения трудовых ресурсов строятся на основе данных детального календарного плана.

В первую очередь, строится график расчетного числа рабочих в сутки. *Расчетная численность* – это число рабочих, которое обеспечивает требуемую продолжительность выполнения каждой работы. Затем строится график движения трудовых ресурсов в смену.

Построение графика движения трудовых ресурсов осуществляется сложением количества рабочих, занятых на выполнении всех работ в каждый из дней.

Равномерность движения рабочей силы по графику расчетной численности в сутки оценивается коэффициентом равномерности

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}},$$

где  $N_{\max}$  – максимальное расчетное количество рабочих в сутки, чел;

$N_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих в сутки, чел.

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T_0},$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общая трудоемкость строительных работ в чел-дн.;

$T_0$  – общая продолжительность выполнения работ в дн.

В соответствии с рекомендациями, допустимая величина коэффициента неравномерности движения рабочих должна составлять – 1,5–1,75.

Построение графика поставки и расходования материалов, конструкций и изделий осуществляется на основе календарного плана, исходя из сроков начала и окончания расходования материалов, необходимых для выполнения соответствующих работ, и на основе ведомости потребности в материально-технических ресурсах.

Построение графика начинается с нанесения линии, показывающей расход соответствующего материала, с указанием календарных дат начала и окончания расхода. Для обеспечения непрерывного выполнения каждой работы необходимо иметь запас соответствующих материальных ресурсов, для чего следует предусмотреть заблаговременную их поставку с учетом нормативных запасов в днях.

На практике в процессе строительства расход материалов, как правило, носит неравномерный характер, т. е. осуществляется с разной интенсивностью. Но при любом расходе материальных ресурсов, их поставка должна быть организована таким образом, чтобы на строительной площадке запас материалов удовлетворял нормативным требованиям в каждый момент времени строительства объекта.

Построение графика работы строительных машин осуществляется на основе календарного плана, из которого устанавливаются сро-

ки выполнения работ с применением соответствующих машин и механизмов. Затраты машинного времени принимаются по ведомости потребности в материально-технических ресурсах. Такой график необходим для заключения договоров-подрядчиков с организациями, поставляющими строительную технику.

Разработка календарного плана строительства объекта завершается определением значений технико-экономических показателей (ТЭП), характеризующих рациональность принятых решений в сравнении с различными вариантами: либо с объектами-аналогами, либо с нормативными значениями. Перечень технико-экономических показателей приведен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Техничко-экономические показатели календарного плана строительства объекта

№ п/п	Характеристика показателей	Единица измерения	Величина показателей	
			по данным календарного плана	нормативная
1	Продолжительность строительства	мес.		
2	Трудоемкость общая	чел-дн.		
3	Трудоемкость общестроительных работ	чел-дн.		
4	Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. р.		
5	Трудоемкость на 1 м <sup>3</sup> строительного объема	чел-дн.		
6	Трудоемкость на 1 м <sup>2</sup> общей площади	чел-дн.		
7	Коэффициент равномерности движения трудовых ресурсов	%		

### 2.3.3 Строительный генеральный план

*Строительный генеральный план* – это план строительной площадки, на котором показано размещение строящихся и существующих зданий и сооружений, строительных машин и объектов строительного хозяйства, необходимых для обеспечения требуемых условий для вы-

полнения работ в соответствии с календарным планом, а также бытовых условий для рабочих и инженерно-технических работников.

В соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-161–2009 «Организация строительного производства» строительный генеральный план проектируется с указанием границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных и временных зданий и сооружений, мест расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок для укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности.

Исходными данными для разработки стройгенплана являются: характеристика строительной площадки; календарный план строительства объекта, технологические карты, график потребности в трудовых ресурсах и график поставки и расходования материалов; наличие сетей водо-, электро-, газоснабжения.

Стройгенплан проектируют в следующей последовательности:

на основе календарного плана или сетевого графика определяют потребность в трудовых и материально-технических ресурсах;

на основе расчета потребности в ресурсах определяют виды и количество временных зданий и сооружений;

на генплане наносят границы строительной площадки и определяют размещение временных зданий;

наносят контуры строящихся зданий и сооружений, инженерные коммуникации и дороги;

на основании выбранных методов производства работ производят расчет складских площадей и размещение строительных складов открытого хранения материалов;

проектируют внутриплощадочные дороги и подъездные пути (в том числе и временные);

рассчитывают временные административно-бытовые здания и сооружения, подбирают и размещают их на строительной площадке;

размещают склады закрытого типа хранения материалов;

рассчитывают и проектируют наружное освещение строительной площадки;

определяют потребителей электроэнергии, их размещение и мощность;

определяют потребителей воды и рассчитывают систему водоснабжения;

рассчитывают и проектируют систему обеспечения стройплощадки сетями связи и диспетчеризации;

проектируют ограждение строительной площадки.

#### *Проектирование размещения монтажных кранов на строительной площадке*

Выбор монтажных кранов производится в зависимости от объемно-конструктивного решения объекта строительства, массы и габаритов сборных элементов, способов их установки.

На строительном генеральном плане необходимо выполнить привязку путей движения кранов по отношению к объекту строительства. В процессе привязки следует определить зоны действия грузоподъемных машин. При этом следует различать следующие зоны: монтажную, опасную зону работы, опасную зону монтажа конструкций, опасную зону дорог.

*Монтажной зоной* называют пространство, в пределах которого ведется монтаж конструкций и возможно падение груза при установке и закреплении конструктивных элементов. Ее размеры в плане определяют параметрами здания, увеличенными на 7 м, при высоте здания до 20 м и на 10 м – при высоте более 20 м. Складирование материалов в пределах монтажной зоны запрещается.

*Рабочей зоной* крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Границы зоны определяют радиусом, соответствующим максимальному вылету крюка.

*Опасной зоной работы крана* называют пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Технические характеристики кранов приведены в справочной литературе.

Границу опасной зоны для башенного крана определяют по формуле

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальный вылет;

$0,5l_{\text{max}}$  – половина длины наиболее длинного элемента;

$l_{\text{без}}$  – дополнительное расстояние, устанавливаемое для безопасной работы.

При подъеме грузов на высоту до 20 м  $l_{\text{без}} = 7$  м, до 70 м  $l_{\text{без}} = 10$  м, 120 м  $l_{\text{без}} = 15$  м.

Минимальная длина подкрановых путей составляет 25 м (4 полузвена). Проектную длину подкрановых путей рассчитывают с учетом кратности длины полузвена, равной 6,25 м.

Для стреловых кранов рассчитываются аналогичные зоны, но только на соответствующие стоянки кранов.

При размещении кранов вблизи котлованов и траншей их привязку осуществляют в соответствии с требованиями [41, 42].

### *Проектирование складского хозяйства и временных дорог*

На строительной площадке следует предусмотреть следующие типы складов:

*закрытые*: для хранения вяжущих веществ, красок, лака, химикатов, стекла, линолеума, плитки, рубероида и т. д.;

*навесы*: для хранения арматуры, оконных и дверных блоков, изделий из древесины и т. д.;

*открытые*: для хранения кирпича, сборных железобетонных конструкций, щебня, гравия и т. д.

Исходные данные для расчета потребности в складских площадках (помещениях) принимаются согласно календарному плану и ведомости потребности в материально-технических ресурсах, графика поставки и расхода материалов (таблица 2.15).

Таблица 2.15 – Исходные данные для расчета площади складов

№ п/п	Наименование материалов, подлежащих хранению на складе	Единица измерения	Количество материалов, конструкций, изделий	Продолжительность (сутки)	
				поставки	расходования
1	2	3	4	5	6

Необходимая площадь склада определяется по формуле

$$F = \frac{Q_{\text{скл}}}{q \cdot K_{\text{скл}}}, \text{ м}^2,$$

где  $q$  – количество материала, складированного на  $1 \text{ м}^2$  полезной площади склада;

$K_{\text{скл}}$  – коэффициент использования площади склада;

$Q_{\text{скл}}$  – количество материала, подлежащее хранению на складе (т, шт.,  $\text{м}^3$ ):

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{н}},$$

где  $Q_{\text{сут}}$  – суточный расход материала

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q}{T} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где  $Q$  – количество материала на расчетный период;

$T$  – длительность расчетного периода;

$K_1 = 1,1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$K_2 = 1,3$  – коэффициент неравномерности потребления материалов;

$T_{\text{н}}$  – нормативный запас материалов на складе, дн.

По рассчитанной площади и с учетом размеров конструкций, в соответствии с условиями складирования определяются габариты склада и принимается их окончательная площадь (таблица 2.16).



Размещение открытых приобъектных складов производится, как правило, около зданий и сооружений в зоне действия монтажных кранов.

При складировании сборных элементов необходимо учитывать, что одноименные конструкции, детали и материалы следует складировать по захваткам. Штабеля с тяжелыми элементами следует размещать ближе к крану, а более легкие – в глубине склада.

Порядок расположения изделий и конструкций в штабеле должен соответствовать технологической последовательности монтажа.

Закрытые склады располагают объединенной группой (зона складского хозяйства стройплощадки) либо непосредственно у объекта. Кладовые располагают у мест производства строительно-монтажных работ или рядом с конторой производителя работ (мастера).

Все склады должны находиться от края дороги не ближе 0,5 м.

В открытых складах необходимо предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м и поперечные проходы устраивать через каждые 25–30 м.

Размещение и складирование материалов должно осуществляться с учетом рекомендаций, приведенных в «Технологии строительного производства» [15].

При проектировании схем прокладки внутрипостроечных временных автодорог необходимо учитывать конфигурацию здания, стесненность площадки, исходить из условия обеспечения безопасного движения транспорта, необходимости подвоза материалов и конструкций непосредственно к рабочим местам (складам, местам укладки материалов в проектное положение, площадкам укрупнительной сборки, погрузочно-разгрузочным и подъемным механизмам).

Временные дороги прокладываются после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и других инженерных коммуникаций. В зависимости от конкретных условий они могут быть следующих типов: естественные грунтовые непрофилированные; грунтовые профилированные, с гравийным покрытием; с твердым покрытием; из сборных железобетонных инвентарных плит.

Выбор типа дороги зависит от вида грунтов, природно-климатических и гидрогеологических условий, интенсивности движения, типа машин и объема грузоперевозок.

В зависимости от особенностей строительной площадки принимается схема движения – кольцевая, тупиковая или сквозная.

*Кольцевая* схема предусматривает проезд автотранспорта вокруг здания с одним или двумя въездами и выездами на стройплощадку.

*Тупиковая* схема предусматривает один въезд-выезд с расположением временной дороги с одной-трех сторон здания с площадкой для разворота автотранспорта.

*Сквозная* схема предусматривает расположение временной дороги с одной стороны здания с одним въездом и одним выездом автотранспорта.

При однополосном движении ширина проезжей части принимается 3,5 м, при двухполосном – 6 м. Наименьший радиус закругления дорог от 12 до 18 м в зависимости от габаритов транспортных средств.

Из условий безопасности должны соблюдаться следующие минимальные расстояния: между дорогой и складскими площадками – от 0,5 до 1,0 м; дорогой и подкрановым путем (при использовании крана на рельсовом ходу) – от 6,5 до 12,5 м; дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, не менее 1,5 м; дорогой и бровкой котлована или траншеи в зависимости от вида грунта: для суглинистых грунтов 0,5–0,75 м, для песчаных – 1–1,5 м.

На стройгенплане должны быть четко отмечены соответствующими условными знаками и надписями въезды и выезды транспорта, направления движения, развороты, разезды, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков, обеспечивающих безопасное движение, показывающих опасные зоны дороги и другие параметры.

В зонах разгрузки материалов и на дорогах с односторонним движением через каждые 100 м устраиваются площадки шириной, в зависимости от типа автотранспорта, 3–6 м и длиной 8–18 м.

### *Проектирование и размещение на строительной площадке временных зданий*

Номенклатура временных зданий и их площадь определяются исходя из объемов и продолжительности строительного-монтажных работ, числа работающих, характера привлекаемых ресурсов. По назначению временные здания делятся на административно-хозяйственные (конторы прорабов, диспетчерские, проходные и т. п.), са-

нитарно-бытовые (гардеробные, душевые, столовые и т. п.) и производственные (мастерские и т. п.).

В зависимости от кратности использования различают инвентарные однократного использования и инвентарные многократного использования. Последние бывают сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

Характеристики инвентарных зданий приведены в [15].

Потребность в административно-хозяйственных и санитарно-бытовых зданиях определяют по нормативам исходя из расчета численности работников на основе календарных планов и графиков движения рабочих. Здания рассчитываются на всех работников без исключения, включая и субподрядные организации.

Нормативы для расчета площадей временных зданий приведены в таблице 2.17. Расчет площади временных сооружений и их номенклатура приводятся в табличной форме (таблица 2.18).

Таблица 2.17 – Нормативы для расчета площадей временных зданий

№ п/п	Наименование временных зданий	Показатели	Потребность, м <sup>2</sup>
1	Помещение приема пищи	Одно посадочное место (число посадочных мест составляет 30 % от числа работающих в 1-ю смену)	1
2	Помещение для сушки одежды	На одного рабочего (из расчета 45 % от числа рабочих в наиболее многочисленной смене)	0,2
3	Гардеробные с умывальником	На одного рабочего (расчет на 70 % списочного состава)	0,6
4	Душевые (летние)	На 1 рожок (расчет на 70 % списочного состава) по 10 человек	2,5 / 4
5	Уборные	На 1 место (расчет на 70 % списочного состава) по 25 человек	
6	Проходная	Одна проходная	5–6
7	Помещение для обогрева рабочих	На одного рабочего (расчет на 50 % списочного состава)	0,5
8	Контора прораба	На одного сотрудника	3–6, но не менее 9

Таблица 2.18 – Номенклатура и расчет площади временных сооружений

№ п/п	Наименование временных сооружений	Норма площади м <sup>2</sup> /чел.	Категории и численность пользующихся временными сооружениями	Площадь по расчету	Тип сооружения	Размеры м×м	Кол-во штук	Принятая площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Временные административные и санитарно-бытовые помещения следует располагать около входов на строительную площадку. Душевые, умывальные, гардероб должны находиться от рабочих мест не далее 500 м. Пункты питания должны быть по возможности рядом с бытовыми помещениями. Расстояние от рабочих мест до пунктов питания: не более 300 м – при получасовом обеденном перерыве; не более 600 м – при часовом.

Расстояние от санузлов до наиболее удаленных рабочих мест, находящихся внутри здания, не должно превышать 100 м, а для рабочих мест вне здания – 200 м. Временные здания допускается располагать группами числом не более 10. Расстояние между зданиями в противопожарных целях и для удобства прохода должно быть не менее 1 м; между группами зданий – не менее 18 м. Временные здания должны располагаться на удалении от ограждения не ближе 2. Проходы к временным сооружениям должны устраиваться шириной не менее 60 см из щебня, гравия или плиток. Временные здания должны располагаться вне зоны работы монтажных механизмов, как можно ближе к инженерным коммуникациям.

#### *Проектирование временного водоснабжения строительной площадки*

Временное водоснабжение строительной площадки может обеспечиваться применением водопроводных систем следующих назначений:  
*производственной* – для обеспечения водой процессов строительного производства;

*хозяйственно-питьевой* – для удовлетворения хозяйственных и питьевых нужд;

*противопожарной* – для тушения возгораний;

*объединенной* – обеспечивающей водой одновременно все группы потребителей.

Временное водоснабжение строительной площадки, как правило, обеспечивается устройством объединенной системы. Сети временного водопровода проектируют и устраивают из стальных труб диаметром 25–150 мм.

Временная водопроводная сеть должна быть рассчитана на случай ее наиболее напряженной работы, т. е. она должна обеспечивать водой потребителей в часы максимального расхода воды и во время тушения пожара.

Исходными данными для расчета сети временного водопровода являются: перечень потребителей воды; объемы работ, требующих использование воды; сроки водопотребления.

На производственные нужды расчетный расход воды определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{\sum q_i \cdot V_i \cdot K_{\text{час}}}{n \cdot 3600}, \text{ л/с},$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$q_i$  – удельный расход воды на единицу измерения;

$V_i$  – количество единиц транспорта, установок или объемов работ в сутки или в максимальную смену;

$K_{\text{час}}$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$n$  – продолжительность рабочей смены (8 ч).

На хозяйственно-питьевые нужды расход воды

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{g_1 \cdot N_1 \cdot K_{\text{час}}}{n \cdot 3600}, \text{ л/с},$$

где  $g_1$  – норма водопотребления;

$N_1$  – максимальное число работающих в смену (из исходных данных или по графику движения рабочих).

### Расчетный расход воды на душ

$$Q_{\text{душ}} = \frac{g_2 \cdot N_2 \cdot K_g}{3600}, \text{ л/с,}$$

где  $g_2$  – норма расхода воды на одного рабочего, принимающего душ;

$N_2$  – число рабочих, пользующихся душем (принимается по графику движения рабочих);

$K_g$  – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к максимальному количеству рабочих в смену (0,3–0,4).

Расчетный секундный расход воды на *противопожарные нужды* принимается в зависимости от площади строительной площадки. При ее размерах до 10 га секундный расход воды составляет 10 л/с, до 50 га – 20 л/с, до 75 га – 25 л/с, до 100 га – 30 л/с.

Общий секундный расход воды на строительство

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож}}.$$

Потребность в воде рассчитывается на период максимального водопотребления (таблица 2.19). По полученному секундному расходу воды определяют диаметр временного трубопровода

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \text{ мм,}$$

где  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам.

Таблица 2.19 – Расчет временного водоснабжения

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	К-во $V_i$	Удельн. расход воды на единицу $q_i$	Коэф. неравн. водопотребл. $K_{\text{час}}$	Макс. число рабоч. в смену $N_i$ , чел.	Норма водопотребл., $q_1$	Норма расхода воды на душ $q_2$	Коэф. польз. душ. $K_g$	Формула подсчета	Водопотребл., л/с

Сети временного водопровода проектируются по кратчайшим расстояниям в местах, где не предусматривается прокладка постоянных сетей.

Трубы, рассчитанные на работу только в летнее время года, с целью предохранения их от промерзания и повреждений транспортом заглубляются на 0,3–0,5 м. При укладке временных водопроводных сетей, предназначенных для эксплуатации в зимнее время, должны быть предусмотрены мероприятия, предохраняющие их от промерзания (укладка в утепленных коробах, ниже глубины промерзания).

Пожарные гидранты устраиваются на расстоянии не более 100 м друг от друга, не ближе 5 м к зданиям и не дальше 50 м от них. От края дороги пожарные гидранты должны располагаться не далее 3 м. Радиус обслуживания пожарного гидранта – 150 м. Диаметр труб для пожаротушения должен быть не менее 100 мм.

Привязка трассы водопровода на стройгенплане должна обеспечивать подачу воды во все временные здания и сооружения и к местам потребления при производстве строительных работ.

Разводящие сети временного водопровода могут быть тупиковыми, кольцевыми и смешанными. Наиболее рациональными являются смешанные схемы, когда основные потребители обслуживаются по замкнутой (кольцевой) схеме, а временные – по тупиковым ответвлениям.

### *Проектирование временного электроснабжения строительной площадки*

На строительной площадке электроэнергия расходуется на питание силовых установок, технологические нужды (электросварка, прогрев бетона и т. д.) и наружное и внутреннее освещение.

Расчет потребности в электроэнергии выполняется с целью определения необходимой мощности трансформатора или передвижной электростанции.

Суммарная потребность в электроэнергии определяется по формуле

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{P_{yc} \cdot K_1}{\cos \varphi_c} + \sum \frac{P_{yT} \cdot K_2}{\cos \varphi_T} + \sum P_{yOB} \cdot K_3 + \sum P_{yOH} \cdot K_4 \right),$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности сечения провода и т. д. (принимается 1,05–1,10);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей и учитывающие неодновременность их работы, неполную загрузку электропотребителей;

$\cos\varphi_C, \cos\varphi_T$  – коэффициенты мощности, принимаемые по справочнику;

$P_{уС}$  – установленная мощность силовых потребителей, кВт;

$P_{уТ}$  – установленная мощность технологических потребителей, кВт;

$P_{уОВ}$  – установленная (удельная) мощность осветительных приборов внутреннего освещения;

$P_{уОН}$  – установленная (удельная) мощность осветительных приборов наружного освещения.

Данные о потребителях, их характеристики, величина потребляемой мощности и другие расчетные показатели сводятся в таблицу (таблица 2.20).

Таблица 2.20 – Расчет электрических нагрузок по отдельным потребителям

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. измерен. потребителей	Кол-во	Коэффициент спроса	Коэффициент мощности	Норма потребности в электроэнергии, кВт	Общ. потребн. в электроэнергии, кВт
1	Кран КБк-100.3	шт.	1	0,75	0,75	41,5	41
2							
3							

Потребная мощность трансформатора (кВт) определяется по значению рассчитанной суммарной нагрузки

$$P_{тр} = P_{рmax} \cdot K_{м.н}$$

где  $P_{рmax}$  – величина максимальной электрической нагрузки, принимаемая по диаграмме таблицы;

$K_{м.н}$  – коэффициент совпадения нагрузок (для строек его величина принимается 0,75–0,85).

Выбор типа и количества трансформаторов выполняется по данным [15].

Электрическое освещение строительной площадки подразделяется на рабочее и охранное. *Рабочее освещение* должно обеспечивать нормальную работу в темное время суток на ее территории в местах производства работ [15]. *Охранное освещение* территории строительной площадки в темное время суток должно обеспечивать освещенность не менее 2 Лк на уровне земли (СН81–80 «Инструкция по проектированию электрического освещения строительных площадок»). Для освещения строительной площадки (фронт работ, склады, дороги и т. д.) определяют необходимое количество прожекторов, светильников и подсчитывают их суммарную мощность.

Наиболее широко применяется метод расчета освещения по удельной мощности

$$P_{уд} = (0,16-0,25) \cdot E_{мин} \cdot K_{зап},$$

где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$E_{мин}$  – нормируемая горизонтальная освещенность в Лк;

$K_{зап}$  – коэффициент запаса;

0,16–0,25 – большее значение, принимаемое при малых площадях и освещенности.

Количество прожекторов определяется из выражения

$$n = (P_{уд} \cdot S) / P_{л},$$

где  $S$  – освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы, Вт.

Временные электрические сети на территории строительства рекомендуется устраивать на опорах. В зоне действия крана, пересечения автомобильных дорог возможно применение подземной проводки силового кабеля. Трансформатор следует располагать в центре зоны электрических нагрузок с радиусом действия 400–500 м. Для организации охранного освещения устанавливают прожекторы на высоте 8–10 м через каждые 150–200 м. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов составляет 80–250 м.

Условные обозначения к стройгенплану приведены в *приложении 12*.

*Технико-экономические показатели строительного  
генерального плана*

Эффективность запроектированного стройгенплана характеризуется соответствующими показателями, величина которых определяется исходя из принятых решений и сравнивается с показателями других, аналогичных объектов или с нормативами.

Перечень основных технико-экономических показателей приведен в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Технико-экономические показатели строительного генерального плана

№ п/п	Наименование показателей	Обозначение	Единица измерения	Величина показателя	
				по СГП	нормативная
1	Площадь строительной площадки	$F$	$\text{м}^2$		
2	Площадь застройки здания	$F_{\text{зас}}$	$\text{м}^2$		
3	Площадь застройки временными зданиями	$F_{\text{в.з}}$	$\text{м}^2$		
4	Площадь временных дорог	$F_{\text{в.д}}$	$\text{м}^2$		
5	Отношение площади, занятой временными сооружениями, дорогами к площади строительной площадки $K_1 = \frac{F_{\text{зас}} + F_{\text{в.з}} + F_{\text{в.д}}}{F}$	$K_1$			
6	Протяженность временных – дорог, – водопровода, – электросетей, – ограждения	/дор. /вод. / эл.с. /огр.	м м м м		

*Примечание.* При отсутствии нормативных значений ставится прочерк.

## 2.4 Охрана труда

*Консультантом по части дипломного проекта «Охрана труда» студенту выдается задание, которое необходимо выполнять в соответствии с рекомендациями кафедры «Охрана труда».*

Вопросы охраны труда и окружающей среды должны быть отражены во всех частях дипломного проекта, так как только при этом

условия могут быть обеспечены безопасные и благоприятные условия труда при возведении проектируемого здания или сооружения.

Каждое принятое решение по охране труда должно подкрепляться цифровыми данными, расчетами и схемами, которые следует приводить в пояснительной записке и графических листах соответствующих частей проекта. В дипломном проекте недопустимо упрощение и формальное цитирование правил по технике безопасности без конкретных инженерных решений. Мероприятия по охране труда должны органически входить в комплекс технологических вопросов и решаться одновременно с ними.

При разработке стройгенплана все решения должны приниматься с учетом требований охраны труда и окружающей среды. При этом особое внимание следует обратить на правильное размещение механизмов, бытовых помещений и погрузочно-разгрузочных площадок, дорог для проезда транспортных средств и проходов для людей, сетей прожекторного освещения, линий электропередач и средств пожаротушения.

В стройгенплане должны найти отражение комплекс решений по санитарно-гигиеническому обслуживанию рабочих на территории строительной площадки и основные рекомендации по производственной санитарии, в том числе:

обеспечение строителей санитарно-бытовыми, административными и вспомогательными помещениями (с обоснованием и расчетом количества рабочих, площади бытовых помещений, складов и т. п.);

мероприятия, обеспечивающие защиту от неблагоприятных метеорологических условий;

разработка мероприятий по борьбе с шумом и вибрацией;

мероприятия, предупреждающие вредное воздействие агрессивных и токсичных веществ;

мероприятия, обеспечивающие нормальное производственное освещение.

Во всех случаях при проектировании стройгенплана должны быть предусмотрены следующие специальные мероприятия:

установка четких размеров и границ строительной площадки;

сохранение существующего на строительной площадке почвенного и травяного покрова, древесно-кустарниковой растительности;

своевременное и качественное устройство внутриплощадочных дорог;

исключение неорганизованного движения по площадке строительной техники;  
завершение строительства благоустройством территории.

## 2.5 Экономическая часть

Экономическая часть дипломного проекта включает:  
ведомость объемов и стоимости работ (локальная смета);  
объектную смету;  
сводный сметный расчет стоимости строительства;  
расчет стоимости строительства в текущих ценах;  
техничко-экономическое обоснование организационно-технологических решений;  
техничко-экономические показатели дипломного проекта.

Определение стоимости строительно-монтажных работ и материалов производится с использованием Сборников ресурсно-сметных норм (РСН) и сборников сметных цен на материалы.

Ведомость объемов и стоимости работ содержит информацию об объемах и стоимости работ, потребности в материальных, трудовых и других ресурсах, необходимых для выполнения работ (таблица 2.22). Порядок группировки работ в ведомости должен соответствовать технологической последовательности их выполнения.

Таблица 2.22 – Ведомость объемов и стоимости работ на общестроительные работы

Наименование стройки  
Код стройки  
Наименование объекта  
Шифр объекта

Наименование видов работ и ресурсов	Объем	Стоимость работ, р.					
		Заработная плата	Эксплуатация машин	Материалы	Накладные расходы	Плановые накопления	Всего
	Ед. изм.	трудоемкость, чел-ч	в том числе зарплата	в том числе транспорт			
1	2	3	4	5	6	7	8
Земляные работы							
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>ИТОГО</b>	-	+	+	+	+	+	+

*Примечание.* В базисных ценах 1991 г.

При отсутствии расценок в Сборниках РСН используются нормы и расценки 1991 г. с применением следующих поправочных коэффициентов: на работы, определяемые по сборникам единичных расценок и сборникам на ремонтно-строительные работы: к основной заработной плате – 1,62; эксплуатации машин и механизмов – 1,75.

Основанием для составления объектной сметы служат локальные сметы на отдельные виды строительно-монтажных работ, стоимость которых распределяется по соответствующим графам объектной сметы. Поскольку составление всех смет в учебном проектировании не предусматривается, возможно использование реальных данных объекта-аналога.

В случае отсутствия таких данных только в учебном проектировании допускается составление объектной сметы с использованием условных данных по структуре сметной стоимости объекта (таблица 2.23).

Таблица 2.23 – Структура сметной стоимости объекта

№ п/п	Наименование работ	В процентах от базисной сметной стоимости общестроительных работ	
		объекты жилищно-гражданского назначения	объекты производственного назначения
1	Санитарно-технические работы	35	25
2	Электроосвещение	15	20
3	Слаботочные работы (радио, телефон и др.)	15	10
4	Газоснабжение	10	15
5	Мебель	25	–
6	Технологическое оборудование	–	30

Объектная смета составляется по форме согласно РДС 8.01.105–03 (таблица 2.24).

*Сводный сметный расчет* стоимости строительства зданий и сооружений является документом, определяющим стоимость строительства на стадии проектирования (таблица 2.25).



Таблица 2.25 – Сводный сметный расчет стоимости строительства зданий и сооружений

Форма 1

Министерство (ведомство) \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДЕН»

Сводный сметный расчет в сумме \_\_\_\_\_ тыс. р.

В том числе возвратных сумм \_\_\_\_\_ тыс. р.

\_\_\_\_\_ (ссылка на документ об утверждении)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ г.

### СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Номера смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость, тыс. р.								Трудо-емкость, тыс. чел-дн.
		Заработная плата	Эксплуатация машин в т.ч. з/п	Материалы, в т.ч. транспорт	Накладные расходы	Плановые накопления	Оборудование, мебель, инвентарь	Прочие	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

К сводному сметному расчету составляется пояснительная записка, в которой приводятся:

ссылка на территориальный район, в котором осуществляется строительство;

уровень цен, в котором составлена сметная документация;

перечень сметных нормативов, принятых для составления сметной документации;

нормы накладных расходов и плановых накоплений (*приложение 9*);

нормы дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время (*приложение 10*);

нормы на временные здания и сооружения (*приложение 11*);

прочие нормативы и размеры средств;

особенности определения сметной стоимости для данной стройки.

Для расчета стоимости строительства в текущих ценах используются сборники индексов изменения стоимости, цен и тарифов в строительстве по регионам и в среднем по республике (издаются ежемесячно).

Расчет стоимости в текущих ценах выполняется в табличной форме (таблица 2.26).

Таблица 2.26 – Расчет стоимости строительства на текущий период (указать месяц и год)

№ п/п	Наименование показателей и затрат	Позиция сводного сметного расчета	Формула подсчета	Индекс пере-счета в текущие цены	Расчет показателей, тыс. р.	Результат, тыс. р.	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Основная заработная плата ( $C_{оз}$ )		$C_{оз} \times I_{оз}$	$I_{оз} =$			
2	Эксплуатация машин и механизмов ( $C_{эм}$ )		$C_{эм} \times I_{эм}$	$I_{эм} =$			
3	Материалы		$C_{м} \times I_{м}$	$I_{м} =$			
4	Накладные расходы ( $C_{нр}$ )		$C_{нр} \times I_{нр}$	$I_{нр} =$			
5	Плановые накопления ( $C_{пн}$ )		$C_{пн} \times I_{пн}$	$I_{пн} =$			
6	Итого СМР	Сумма п. 1–п. 5 =					
7	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	Формула подсчета					
8	Всего СМР						
9	Налоги						

Окончание табл. 2.26

1	2	3	4	5	6	7
<i>Налоги и отчисления, относимые на себестоимость работ</i>						
9.1	Единый платеж от фонда заработной платы (П <sub>фз</sub> )	Формула подсчета				
9.2	Всего налогов и отчислений					
9.3	Отчисления в инновационный фонд (ИФ)					
9.4	Всего налогов с учетом ИФ					
9.5	Отчисления в фонд развития строительной науки					
9.6	Всего налогов и отчислений с ФРН					
9.7	Всего стоимость					
<i>Налоги, сборы, отчисления, уплачиваемые из выручки от реализации работ (услуг) и включаемые в стоимость строительства</i>						
9.8	Целевые сборы в местные целевые бюджетные фонды по единому платежу (П <sub>мпф</sub> )					
9.9	<b>ИТОГО</b>					
9.10	Отчисления в республиканские фонды по единому платежу (П <sub>рф</sub> )					
9.11	<b>ИТОГО</b> стоимость строительства без НДС (налога на добавленную стоимость)					
9.12	Налог на добавленную стоимость (НДС)					
10	<b>ИТОГО</b> стоимость строительства с НДС					

*Ставки налогов и отчислений на текущий год уточняются на кафедре «Экономика строительства».*

Для оценки эффективности и обоснования принятых в проекте организационно-технологических решений производится сопоставление принятого варианта технологии производства работ с технологическими решениями, применяемыми в массовом (типовом) строительстве. При сравнении вариантов необходимо обеспечить условия их сопоставимости: единую методологию определения технико-экономических показателей, одинаковые условия строительства.

Варианты, принятые для сравнения, согласовываются с консультантом по экономической части и руководителем дипломного проекта.

Заключительным этапом экономических расчетов является определение технико-экономических показателей дипломного проекта.

### ***Технико-экономические показатели дипломного проекта***

1. Объем ( $m^3$ ) и площадь здания ( $m^2$ ).
2. Стоимость строительства (в текущем уровне цен, тыс. р.).
3. Стоимость  $1 m^2$  общей площади проектируемого объекта (тыс. р.).
4. Стоимость  $1 m^3$  объема проектируемого здания, сооружения (тыс. р.).
5. Трудоемкость возведения объекта (тыс. чел.-ч).
6. Продолжительность строительства объекта нормативная или договорная (мес./дн.).
7. Проектируемая продолжительность строительства (мес./дн.).
8. Расход строительных материалов:  
сборный железобетон,  $m^3$ ;  
бетон,  $m^3$ ;  
металл, т;  
металлические конструкции, т;  
кирпич, блоки, тыс. шт.

*Примечание.* Технико-экономические показатели могут быть уточнены по согласованию с консультантом и руководителем дипломного проекта.

ТЭП дипломного проекта приводятся как в пояснительной записке (расчеты), так и в графической части проекта (показатели).

## ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект печатается с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм). Допускается представлять таблицы и иллюстрации на листах формата А3 (297×420 мм). Набор текста осуществляется с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифты типа *Times New Roman* размером **14 пунктов**. Количество знаков в строке должно составлять 60-70, межстрочный интервал – **18 пунктов**, количество текстовых строк на странице – 39-40.

Устанавливаются следующие размеры полей:

верхнего и нижнего – 20 мм;

левого – 30 мм;

правого – 10 мм.

Абзацный отступ должен быть 1,25 мм.

Шрифт печати должен быть прямым и четким, светлого начертания, черного цвета, одинаковым по всему тексту. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах, теоремах, важных особенностях, применяя разное начертание шрифта: курсивное, полужирное, курсивное полужирное и другое.

*Заголовки разделов* следует писать прописными буквами. Заголовки структурных частей проекта: «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ», «ИНЖЕНЕРНАЯ ЧАСТЬ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» – *печатают прописными буквами в середине строк, используя полужирный шрифт с размером на 1–2 пункта больше, чем шрифт основного текста*. Указанные структурные части дипломного проекта следует начинать с нового листа.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

*Заголовки подразделов* следует писать, начиная с прописной буквы строчными буквами, с абзацного отступа. Точка в конце заголовка раздела, подраздела не ставится, название не подчеркивается.

*Расстояние между заголовком и текстом должно составлять 2 междустрочных интервала. Расстояние между текстом предыдущего раздела и заголовком нового раздела составляет 3 междустрочных интервала.*

*Номер проставляют в центре нижней части листа без точки.* Нумерация страниц пояснительной записки дипломного проекта и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозная.

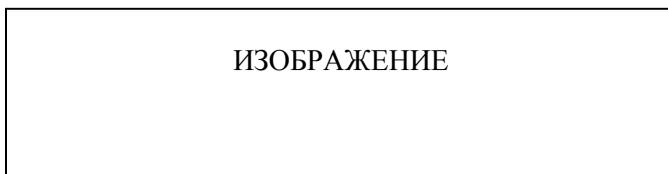
Нумерация страниц делается арабскими цифрами. Первой страницей пояснительной записки является титульный лист. Номера страниц на титульном листе, задании, ведомости объема и реферате не ставятся, но включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации и таблицы следует располагать непосредственно на странице с текстом после абзаца, в котором они упоминаются впервые, или отдельно на следующей странице. Иллюстрации и таблицы обозначают соответственно словами «рисунок» и «таблица».

*На все таблицы и иллюстрации должны быть ссылки в тексте проекта. При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 1.1».* Слова «рисунок» и «таблица» не сокращают.

*Номер рисунка или таблицы должен состоять из номера части дипломного проекта (педагогическая или инженерная часть) и порядкового номера рисунка или таблицы, разделенных точкой.*

Например, рисунок 1.2 (второй рисунок педагогической части).



*1 – станина со столом; 2 – уплотняемый шпон;  
3 – направляющие линейки; 4 – плоские элементы с электронагревом*  
**Рисунок 1.2 – Принципиальная схема для уплотнения шпона**

Каждая таблица должна иметь краткий заголовок, который состоит из слова «Таблица», ее порядкового номера и названия, отделенного от номера знаком тире. Заголовок следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа.

*Пример.*

Таблица 1.1 – Название таблицы


При оформлении таблиц допускается применять шрифт на 1–2 пункта меньший, чем в тексте. Не следует включать в таблицу графу «Номер по порядку». Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на следующий лист, при этом слева пишут, например, «*Продолжение таблицы 1.1*».

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы, повторяя в каждой части таблицы боковик. Заголовок помещают только над первой частью таблицы, а над остальными пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием ее номера.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Таблица А.3».

*При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1.2».*

В тексте пояснительной записки могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с отступом.

*Пример.*

- а) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_;
- 1) \_\_\_\_\_;
- 2) \_\_\_\_\_

*Формулы и уравнения* нумеруют в пределах части дипломной записки. Номер формулы (уравнения) состоит из номера части и порядкового номера формулы (уравнения), разделенных точкой. Номера формул (уравнений) пишут в круглых скобках у правого поля листа на уровне формулы (уравнения). Например, (2.1) – первая формула инженерной части.

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

*Пример.*

Скорость сверления вычисляется по формуле

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000},$$

где  $D$  – диаметр сверла, мм;

$n$  – частота вращения шпинделя, мин<sup>-1</sup>.

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

*При оформлении формул и уравнений необходимо соблюдать следующие правила:*

формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку; выше и ниже каждой формулы и уравнения оставляется по одной свободной строке;

если формула или уравнение не уместаются в одну строку, они должны быть перенесены после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (×) или деления (:); при этом повторяют знак в начале следующей строки;

ссылки на формулы по тексту дают в скобках;

пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу или уравнение, следует приводить непосредственно под формулой или уравнением в той же последовательности, в какой они даны в формуле (уравнении); значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки.

*Требования к файлам презентации.* При создании презентации необходимо учитывать ряд требований.

Каждый слайд презентации должен иметь заголовок. Заголовки должны привлекать внимание.

Для надписей и заголовков следует употреблять четкий крупный шрифт, ограничиться использованием только текстовой информации.

Слайд должен содержать минимально возможное количество слов. Продолжительность презентации должна составлять не более 20–30 минут. Для демонстрации необходимо подготовить примерно 20–25 слайдов (показ одного слайда занимает около 1 минуты).

Первый слайд – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены название презентации, фамилия, имя, отчество студента-дипломника и должность руководителя.

Информационных блоков на слайде не должно быть слишком много (3–5). Информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо.

Наиболее важная информация должна располагаться в центре слайда.

Для выделения информации следует использовать *жирный шрифт* или *курсив*. Подчеркивание не рекомендуется, поскольку данный способ выделения текста совпадает с гиперссылкой.

Желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графика, диаграммы, таблицы, рисунки, аудио и видео наполнение), дополняющей друг друга.

Чертежи, рисунки, таблицы, диаграммы, фотографии и другие иллюстрационные материалы должны, по возможности, иметь максимальный вид, равномерно заполнять все экранное поле и должны быть подписаны.

Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде. Звуковые и визуальные эффекты не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

Логика предъявления информации на слайдах презентации должна соответствовать логике устного изложения.

Размер букв, цифр, знаков, контрастность определяется необходимостью их четкого рассмотрения с последнего ряда аудитории.

Шрифты рекомендуется использовать стандартные – Times New Roman, Arial. Лучше всего ограничиться использованием одного шрифта для всей презентации, но не более двух. Например, основной текст презентации шрифт Times New Roman, заголовок слайда – Arial.

Не смешивайте разные типы шрифтов в одной презентации.

На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для шрифта текста.

Для фона и текста следует использовать контрастные цвета (*на светлом фоне располагайте темный текст*).

Презентация должна быть выполнена в едином стиле.

Файл презентации может содержать текстовый материалы в формате rtf, шрифт Times New Roman Cyr, 30–40 пт. Файл презентации может подготавливаться с помощью программы PowerPoint и содержать аудиовизуальную информацию.

*Список использованных источников* формируется в алфавитном порядке фамилий первых авторов и (или) заглавий. Сведения об источниках печатают с абзацного отступа, после номера ставят точку. Содержание сведений об источниках должно соответствовать требованиям согласно *приложению 8*.

При использовании сведений из источника студент должен указать в том месте текста, где дается ссылка на этот источник, номера страниц, иллюстраций, таблиц, формул, уравнений, на которые дается ссылка.

*Например*, [14, с. 26] (здесь 14 – номер источника в списке, 26 – номер страницы), [14, с. 26, таблица 1.2] (здесь 14 – номер источника в списке, 26 – номер страницы, 1.2 – номер таблицы).

*Приложения* оформляют в конце пояснительной записки, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ А». Оно должно иметь содержательный заголовок, который размещается с новой строки по центру листа с прописной буквы.

Приложения обозначают заглавными буквами русского (белорусского) алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ, или латинского алфавита за исключением букв I и O. В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки, например, «... в приложении А».

*Оформление графической части дипломного проекта.* Графическая часть дипломного проекта должна выполняться на листах формата А1 (594×841 мм) по ГОСТ 2.301. Допускается применять другие форматы по ГОСТ 2.301, оставляя постоянной короткую сторону листа (594 мм).

Графическая часть дипломного проекта (чертежи, схемы всех видов и текстовые документы к ним – спецификации, ведомости, таблицы и др.) должна выполняться в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системы проектной документации для строительства (СПДС).

В правом нижнем углу рабочего поля чертежа (схемы) должна размещаться основная надпись. Основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют по ГОСТ 2.104. Образец заполнения основной надписи на графической части дипломного проекта представлен в *приложении 7*.

Рабочее поле листа иллюстративного материала дипломной работы или проекта (графики, диаграммы, экономические показатели, результаты научных исследований и др.) должно иметь рамку, отстоящую от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм и слева – на 30 мм. Подписи на листе иллюстративного материала дипломного проекта могут быть размещены на обороте листа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова, Л.Н. Нетрадиционный урок: методические рекомендации / Л.Н. Аксенова. – Минск: РИПО, 1999. – 22 с.
2. Аксенова, Л.Н. Подготовка педагогов к реализации управленческой функции / Л.Н. Аксенова // Народная асвета. – 2008. – № 10. – С. 3 – 7.
3. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции: общий курс / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
4. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны: ГН № 9-106–98.
5. Общие требования к текстовым документам: ГОСТ 2.105–95 ЕСКД.
6. Основные требования к рабочей документации: ГОСТ 21.101–93 СПДС.
7. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей: ГОСТ 21.501–93 СПДС. – Минск: МНТКС. – 1995.
8. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищных гражданских объектов: ГОСТ 21.508–СПДС.
9. Иванова, П.П. Экономика строительства и ценообразование: методические указания по разработке экономической части дипломных проектов студентами специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» / П.П. Иванова. – Минск: БНТУ, 2006. – 95 с.
10. Ильин, М.В. Проектирование содержания профессионального образования: теория и практика / М.В. Ильин. – Минск: РИПО, 2002. – 338 с.
11. Мандриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: учебное пособие для техникумов / А.П. Мандриков. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989. – 506 с.
12. Махмутов, М.И. Современный урок / М.И. Махмутов. – М.: Педагогика, 1985. – 184 с.
13. Методические рекомендации по выбору строительно-монтажных кранов. – М.: ЦНИИОМТП, 1986. – 354 с.
14. Методические указания по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений к составлению сметной документации с применением ресурсно-сметных норм: РДС 8.01.105–03.

15. Монтаж строительных конструкций: методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология строительного производства» для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» / И.Н. Громов, В.В. Павлович, Г.С. Ратушный. – Минск: БНТУ, 2004. – 72 с.
16. Педагогика профессионального образования / М.В. Ильин [и др.]; под ред. А.Х. Шкляра. – Минск: РИПО, 2003. – 374 с.
17. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для жилых зданий, общежитий, индивидуальных гаражей и садоводческих товариществ: ППБ 2.13–2002.
18. Республиканский портал «Профессиональное образование» [Электронный ресурс] / Нормативное правовое обеспечение. – Режим доступа: <http://www.ripo.inibel.by>.
19. Руководство по прогреву бетона в монолитных конструкциях. НИИЖБ, – М.: Красный пролетарий, 2005. – 275 с.
20. Противопожарные нормы: СНиП 2.01.02–85\*. – М.: Стройиздат, 1986. – 28 с.
21. Сборник индексов изменения стоимости, цен и тарифов в строительстве по регионам и в среднем по республике (издается ежемесячно). – Минск: РНТЦ, 2011.
22. Скакун, В.А. Введение в профессию мастера производственного обучения: методическое пособие / В.А. Скакун. – М.: Высшая школа, 1988. – 239 с.
23. Скакун, В.А. Преподавание курса «Организация и методика производственного обучения»: методическое пособие / В.А. Скакун – М.: Высшая школа, 1990. – 254 с.
24. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01–02 / Минстройархитектуры Республики Беларусь. – Минск, 2003. – 140 с.
25. Ресурсно-сметные нормы: СНБ 8.03.101–2000. – Минск, 2000. – Сборник 1: Земляные работы. – 452 с.
26. Ресурсно-сметные нормы: СНБ 8.03.107–2000. – Минск, 2000. – Сборник 7: Бетонные и железобетонные конструкции сборные. – 356 с.
27. Ресурсно-сметные нормы: СНБ 8.03.111–2000. – Минск, 2000. – Сборник 11: Полы. – 452 с.
28. Ресурсно-сметные нормы: СНБ 8.03.112–2000. – Минск, 2000. – Сборник 12: Кровли. – 212 с.
29. Ресурсно-сметные нормы: СНБ 8.03.112–2000. – Минск, 2000. – Сборник 15: Отделочные работы. – 314 с.

30. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01–02. – Минск, 2003.

31. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогобы и перемещения): СНиП 2.01.07–85 / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 8 с.

32. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07–85 / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 36 с.

33. Справочник мастера-строителя / под ред. Д.В. Коротева. – М.: Стройиздат, 1989. – 543 с.

34. Стаценко, А.С. Технология и организация строительного производства: учебное пособие / А.С. Стаценко, А.И. Тамкович. – 2-е изд., испр. – Минск: Высшая школа, 2002. – 367 с.

35. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко [и др.]. – М.: Высшая школа, 2002. – 302 с.

36. Технология возведения зданий и сооружений / под ред. В.И. Теличенко, А.А. Лapidуса, О.М. Терентьева. – М.: Высшая школа, 2002. – 319 с.

37. Технология строительного производства: справочник / под ред. С.Я. Луцкого, С.С. Атаева. – М.: Высшая школа, 1991.

38. Технология строительного производства: учеб. для вузов / С.С. Атаев [и др.]. – М.: Стройиздат, 1984. – 559 с.

39. Технология строительных процессов / под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – М.: Высшая школа, 2001. – 463 с.

40. Технология, механизация и автоматизация строительства / под ред. С.С. Атаева, С.Я. Луцкого. – М.: Высшая школа, 1990. – 590 с.

41. Безопасность труда в строительстве. Общие требования: ТКП 45-1.03-40–2006 (02250). – Минск: Минстройархитектуры, 2007. – 45 с.

42. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство: ТКП 45-1.03-44–2006 (02250). – Минск: Минстройархитектуры, 2007. – 33 с.

43. Швиденко, В.И. Монтаж строительных конструкций / В.И. Швиденко. – М.: Высшая школа, 1987. – 420 с.

44. Шепелев, А.М. Штукатурные декоративно-отделочные работы: учеб. для ПТУ / А.М. Шепелев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 240 с.: ил.

45. Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161–2009.

46. Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений. Основные положения: ТКП 45-1.03-122–2008.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Форма титульного листа отчета по преддипломной практике

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет инженерно-педагогический  
Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»

### ОТЧЕТ о преддипломной практике

Специальность 1-08 01 01 «Профессиональное обучение»  
Направление 1-08 01 01-05 «Строительство»

Студент  
группы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Руководитель:  
канд. пед. наук, доц. \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Консультанты:  
по педагогической части  
канд. пед. наук, доц. \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

архитектурно-конструктивной части  
канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Минск  
20\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Форма титульного листа пояснительной записки дипломного проекта**  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет инженерно-педагогический  
Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы и фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

#### ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Специальность 1-08 01 01 «Профессиональное обучение»  
Направление 1-08 01 01-05 «Строительство»

Студент-дипломник  
группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Руководитель диплома

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Консультанты:

по педагогической части  
канд. пед. наук, доц.

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

архитектурно-конструктивной части  
канд. техн. наук, доц.

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

технологии и организации строительного производства  
ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

экономической части  
ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

охране труда  
ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Ответственный за нормоконтроль

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(дата, подпись)

Объем проекта:

пояснительная записка – \_\_\_\_ страниц;

графическая часть – \_\_\_\_ листов; магнитные (цифровые) носители – \_\_\_\_ единиц.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерно-педагогический факультет  
Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы и фамилия)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**  
студенту-дипломнику группы \_\_\_\_\_

(номер) (инициалы и фамилия)  
Специальность 1-08 01 01 «Профессиональное обучение»  
Направление 1-08 01 01-05 «Строительство»

Тема проекта « \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_».

Утверждена приказом Ректора БНТУ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок сдачи законченного проекта «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исходные данные к проекту \_\_\_\_\_

Перечень вопросов, подлежащих разработке \_\_\_\_\_

Перечень графических материалов (с указанием обязательных чертежей, схем, графиков, таблиц, диаграмм и др.) \_\_\_\_\_

Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта) \_\_\_\_\_

Календарный график работы над проектом на весь период проектирования с указанием сроков выполнения отдельных этапов \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Студент-дипломник \_\_\_\_\_  
принял задание к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Образец оформления реферата к пояснительной записке

### РЕФЕРАТ

Дипломный проект включает 150 страниц, 11 рисунков, 19 таблиц, 21 источник, 9 приложений.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА ШТУКАТУРОВ, МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СМЕТЫ, БЕЗОПАСНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА

Объектом исследования (разработки) является ...

Цель проекта –

В процессе проектирования выполнены следующие исследования (разработки) ...

Научной новизной (практической значимостью) полученных результатов является...

Областью возможного практического применения является ...

В ходе дипломного проектирования прошли апробацию такие предложения, как ...

Результатами внедрения явились ...

*Примечание.* Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Ведомость объема дипломного проекта

Формат	Обозначение	Наименование	Количество листов	Примечание
A4		Задание по дипломному проектированию	1	
A4		Пояснительная записка	...	
A1	1	План на отм. ... Узлы, разрезы	...	
A1	2	Фасады	...	
A1 A1	3 4	Расчетно-конструктивная часть	...	
A1	5 6 7	Технологические карты на:	...	
A1	8	График производства работ	1	
A1	9	Стройгенплан	1	
		ДП-_____ -200__ Шифр специальности - отделение		
		Фамилия	Подпись	Дата
Разработал				
Руководит.				
Н. контр.				
Зав. каф.				
Ведомость объема дипломного проекта			Лит	Лист
			У	Листов
			Шифр спец. - группа БНТУ, г. Минск	

Пример оформления оглавления дипломного проекта

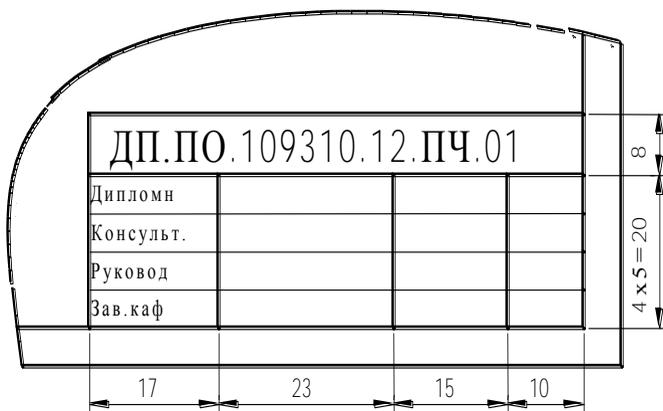
<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>					С.
Введение.....					
<b>1 Педагогическая часть</b> .....					
1.1 Значимость изучения учебного предмета и темы программы для подготовки штукатуров. Анализ учебно-программной документации.....					
1.2 Содержание темы учебного занятия, его логическое структурирование.....					
1.3 Описание типа, вида и структуры учебного занятия.....					
1.4 Обоснование выбора методов, средств, форм обучения или воспитания. Характеристика авторской методики (технологии), обеспечивающей достижение целей учебного занятия.....					
1.5 Средства обучения и контроля.....					
1.6 План учебного занятия.....					
<b>2 Инженерная часть</b> .....					
2.1 Архитектурно-конструктивная часть.....					
2.1.1 Объемно-планировочное решение.....					
2.1.2 Конструктивное решение.....					
2.1.3 Расчет кирпичной внутренней стены по оси Б и наружной стены по оси Г.....					
2.2 Технология и организация строительного производства.....					
2.2.1 Разработка стройгенплана.....					
2.2.2 Разработка технологической карты на монтаж плит перекрытия покрытия кафе-ресторана с итальянской кухней.....					
2.2.3 Разработка графика производства работ.....					
2.3 Экономический раздел.....					
2.3.1 Локальная смета.....					
2.3.2 Объектная смета.....					
2.3.3 Сводный сметный расчет стоимости строительства.....					
2.3.4 Расчет стоимости строительства в текущих ценах.....					
2.3.5 Техничко-экономические показатели объекта.....					
2.3.7 Экономическое обоснование выбранных конструктивных решений.....					
2.4 Раздел охраны труда.....					
2.4.1 Техника безопасности при возведении кирпичной кладки стен.....					
Заключение.....					
Список использованных источников.....					
Приложения					
		<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ДП-1-08 01 01–20__
<i>Разраб.</i>					<b>Лит</b>
<i>Рук.</i>					<b>Лист</b>
					<b>Листов</b>
					У 5 100
<i>Н. контр.</i>					1-08 01 01 – номер
<i>Зав. каф.</i>					группы БНТУ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Образец заполнения основной надписи на графической части дипломного проекта

185												
17		23		15		10		70		15	15	20
5	5	<i>Кафедра</i>	<i>Группа</i>	<i>Спец.</i>	<i>Год</i>	Дипломный проект						
5	5		<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Тема дипломного проекта согласно приказу по БНТУ						
5	5	Разраб.				Наименование раздела проекта			Стадия	Лист	Листов	
5	5	Консульт.							У			
5	5	Консульт.				Содержание листа дипломного проекта			МОРБ, БНТУ Инженерно-педагогический факультет			
5	5	Рук.										
5	5	Н. контр.										
5	5	Зав. каф.										

### Образец оформления надписи на иллюстративном материале



Примеры библиографического описания изданий

Характеристика источника	Пример оформления
Один, два или три автора	Котаў, А.І. Гісторыя Беларусі і сусветная цывілізацыя / А.І. Котаў. – 2-е выд. – Мінск: Энцыклапедыкс, 2003. – 168 с. Чикагуева, Л.А. Маркетинг: учеб. пособие / Л.А. Чикагуева, Н.В. Третьякова; под ред. В.П. Федько. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 413 с.
Законы и законодательные материалы	Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). – Минск: Амалфея, 2005. – 48 с.
Авторское свидетельство	Инерциальный волнограф: а. с. 1696865 СССР, МКИС G 01 C 13/00 / Ю.В. Дубинский, Н.Ю. Мордашова, А.В. Ференц; Казан, авиац. ин-т. – № 4497433; заявл. 24.10.88; опубл. 07.12.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 45. – С. 28.
Патент	Способ получения сульфокатионита: пат. 6210 Респ. Беларусь, МПК7 C 08 J 5/20, C 08 G 2/30 / Л.М. Ляхнович, С.В. Покровская, И.В. Волкова, С.М. Ткачев; заявитель Полоц. гос. ун-т. – № а 0000011; заявл. 04.01.00; опубл. 30.06.04 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2004. – № 2. – С. 174.
Автореферат диссертации	Иволгина, Н.В. Оценка интеллектуальной собственности: на примере интеллектуальной промышленной собственности: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10; 08.00.05 / Н.В. Иволгина; Рос. экон. акад. – М., 2005. – 26 с.
Диссертация	Анисимов, П.В. Теоретические проблемы правового регулирования защиты прав человека: дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.01 / П.В. Анисимов. – Н. Новгород, 2005. – 370 л.
Электронные ресурсы	Театр [Электронный ресурс]: энциклопедия: по материалам издания «Большая российская энциклопедия»: в 3 т. – Электрон. дан. (486 Мб). – М.: Кордис & Медиа, 2003. – Электрон. опт. диски (CD-ROM): зв., цв. – Т. 1: Балет. – 1 диск; Т. 2: Опера. – 1 диск; Т. 3: Драма. – 1 диск. Регистр СНГ – 2005: промышленность, полиграфия, торговля, ремонт, транспорт, строительство, сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. и прогр. (14 Мб). – Минск: Комлев И.Н., 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
Ресурсы удаленного доступа	Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2005. – Режим доступа: <a href="http://www.pravo.by">http://www.pravo.by</a> . – Дата доступа: 25.01.2006. Proceeding of mini-symposium on biological nomenclature in the 21 <sup>st</sup> century [Electronic resource] / Ed. J.L. Reveal. – College Park M.D., 1996. – Mode of access: <a href="http://www.inform.ind.edu/PBO/brum.html">http://www.inform.ind.edu/PBO/brum.html</a> . – Date of access: 14.09.2005.

Составная часть книги	Михнюк, Т.Ф. Правовые и организационные вопросы охраны труда / Т.Ф. Михнюк // Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Т.Ф. Михнюк. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск, 2004. – С. 90–101.
Составная часть сборника	Коморовская, О. Готовность учителя-музыканта к реализации лично-ориентированных технологий начального музыкального образования / О. Коморовская // Музыкальная наука и современность: взгляд молодых исследователей: сб. ст. аспирантов и магистрантов БГАМ / Белорус. гос. акад. музыки; сост. и науч. ред. Е.М. Гороховик. – Минск, 2004. – С. 173–180.
Статьи из сборников тезисов докладов и материалов конференций	Пеньковская, Т.Н. Роль и место транспортного комплекса в экономике Республики Беларусь / Т.Н. Пеньковская // География в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию геогр. фак. БГУ, Минск, 4–8 окт. 2004 г. / Белорус. гос. ун-т, Белорус. геогр. о-во; редкол.: Н.И. Пирожник [и др.]. – Минск, 2004. – С. 163–164.
Статья из журнала	Бандаровіч, В.У. Дзеясловы і іх дэрываты ў старабеларускай музычнай лексіцы / В.У. Бандаровіч // Весн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагагіка. – 2004. – № 2. – С. 49–54.
	Caesium-137 migration in Hungarian soils / P. Szerbin [et al] // Science of the Total Environment. – 1999. – Vol. 227, № 2/3. – P. 215–227.
Статья из энциклопедии, словаря	Аляхновіч, М.М. Электронны мікраскоп / М.М. Аляхновіч // Беларус. энцыкл.: у 18 т. – Мінск, 2004. – Т. 18, кн. 1. – С. 100.
Законы и законодательные материалы	О размерах государственных стипендий учащейся молодежи: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 апр. 2004 г., № 468 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

*Нормы накладных расходов и плановых накоплений для строительно-монтажных организаций, выполняющих строительные работы подрядным способом на основе ресурсных норм (Пост. СМРБ от 6.07.2001 г. № 997)*

Наименование работ	<i>Предельные нормы (в % к сумме основной заработной платы рабочих и стоимости эксплуатации машин)</i>	
	<i>накладных расходов</i>	<i>плановых накоплений</i>
<i>Строительные работы за исключением крупнопанельного домостроения и монтажа железобетонных металлоконструкций при строительстве каркасных зданий для зон:</i>		
– промышленно-гражданского строительства, включая г. Минск	94,3	129,9
– строительства в сельских районах	111,1	134,1
<i>Строительные работы в крупнопанельном домостроении для зон:</i>		
– промышленно-гражданского строительства, включая г. Минск	151,4	276,4
– строительства в сельских районах	178,9	300,4
<i>Монтаж сборных железобетонных конструкций каркасных зданий для зон:</i>		
– промышленно-гражданского строительства, включая г. Минск	168,1	233,1
– строительства в сельских районах	198,1	240,7
Монтаж металлоконструкций каркасных зданий	114,8	151,6
<i>Монтажные и специальные строительные работы (для всех исполнителей)</i>		
– монтаж металлоконструкций	80,2	145,1
– внутренние санитарно-технические работы	149,7	161,7
– теплоизоляционные работы	123,6	119,9
– прокладка и монтаж сетей связи	116,0	27,1
– бурение скважин на воду	54,0	75,1
– строительство автомобильных дорог (без мостов и тоннелей)	64,6	81,8
– прокладка нефтегазопроводов	110,2	157,0

<i>Утверждены приказом Министерства архитектуры и строительства от 28.02.2002 г. № 7</i>		
Монтажные и специальные работы:		
– монтаж оборудования	62,2	65,5
– электромонтажные работы	93,1	90,7
– прокладка и монтаж междугородных линий связи	104,5	105,7

*Примечание.* 1. К нормам накладных расходов на внутренние санитарно-технические работы, выполняемые в зонах строительства в сельских районах, применяется  $k = 1,15$ .

2. При реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий к нормам накладных расходов на строительные, монтажные и специальные строительные работы применяется  $k = 1,1$ .

3. На работы по транспортировке грунта и мусора накладные расходы и плановые накопления начисляются на заработную плату, составляющую 20 % от этих затрат, а на эксплуатацию грузопассажирских подъемников – на заработную плату, составляющую 30 % от этих затрат.

4. На строительные-монтажные работы, выполняемыехозспособом, к нормам накладных расходов применяется понижающий коэффициент 0,506.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

### *Ресурсно-сметные нормы дополнительных затрат при производстве СМР в зимнее время (выписка из РДС 8.01.108–02)*

Вид строительства	Норма, %	Удельный вес				Коэф. перехо- да к тру- до- емко- сти
		зара- бот- ной платы	экс- плу- ата- ции ма- шин	в т. ч. зар. плата маши- ни- стов	мате- риа- лов	
<i>Строительство жилых и общественных зданий в городах и поселках городского типа</i>						
а) жилые здания КЖД и крупно- блочные	3,21	0,543	0,341	0,102	0,116	0,27
б) жилые здания – кирпичные, каркасные и из блоков	3,55	0,438	0,420	0,127	0,142	0,27
в) жилые здания – деревянные	4,94	0,812	0,168	0,084	0,020	0,46
г) жилые здания – монолитные	4,61	0,438	0,420	0,125	0,142	0,27
д) здания общественного назна- чения (школы, учебные заведе- ния, детские сады и ясли, боль- ницы, магазины, административ- ные здания, кинотеатры, театры и др.)	4,08	0,407	0,276	0,083	0,317	0,21
е) санатории, дома отдыха, тур- базы, пансионаты, профилакто- рии и др.	4,11	0,404	0,274	0,082	0,322	0,21
ж) объекты коммунального хо- зяйства	4,08	0,415	0,268	0,080	0,317	0,21
<i>Предприятия промышленности строительных материалов:</i>						
а) заводы и полигоны сборных железобетонных конструкций и изделий	9,74	0,454	0,379	0,114	0,167	0,27
б) дробильно-сортировочные за- воды, карьеры глины и гравийно- песчаных материалов	5,44	0,463	0,366	0,110	0,171	0,27
в) заводы стеновых, кровельных и гидроизоляционных материа- лов	5,84	0,451	0,385	0,116	0,164	0,27

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

*Ресурсно-сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений (выписка из РДС 8.01.102–02)*

Виды строительства	Норма, %
Предприятия промышленности строительных материалов и стройиндустрии	9,5
Предприятия легкой промышленности	10,3
Предприятия пищевой промышленности	12,2
Предприятия медицинской промышленности	5,9
Жилые дома и благоустройство:	
а) жилые дома, в том числе со встроенными помещениями (магазин и т. д.)	5,3
б) благоустройство городов и поселков (включая работы по устройству улиц, проездов, тротуаров, зеленых насаждений)	5,5
Школы, детские сады, ясли, магазины, административные здания, кинотеатры, картинные галереи и другие здания гражданского назначения	7,2
Учебные и лечебные здания и сооружения, научно-исследовательские, конструкторские и проектные институты	6,8
Санатории, дома отдыха, турбазы, пансионаты, профилактории, пионерские лагеря	8,8
Сельскохозяйственное строительство, включая жилищное и гражданское строительство в сельской местности	12,5
<i>Предприятия прочих отраслей</i>	<i>11,9</i>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

### Условные обозначения к стройгенплану

	- проектируемое здание с отмоткой
	- временный резерв растительного грунта
	- временная открытая складская площадка
	- временный водопровод
	- временная теплотрасса
	- временная канализация
	- временная линия электропередач
	- временный подземный кабель
	- постоянный городской водопровод
	- постоянная городская теплотрасса
	- постоянная городская канализация
	- постоянная городская линия электропередач
	- трансформаторная подстанция
	- прожектор
	- противопожарный гидрант
	- пожарный щит
	- водоразборная колонка
	- постоянная автодорога
	- временная автодорога
	- тротуар
	- ворота
	- забор
	- забор с козырьком
	- закрытый склад
	- навес
	- передвижные бытовые помещения
	- стационарные бытовые помещения
	- подкрановый путь
	- ограждение
	- силовой э/шкаф
	- башенный кран
	- стреловой самоходный кран
	- место приема бетона и раствора

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение. . . . .	3
Преддипломная практика. Структура и содержание отчета о преддипломной практике. . . . .	4
Примерное содержание отчета о преддипломной практике. . . . .	5
Дипломное проектирование. . . . .	6
Общие положения. . . . .	6
Структура дипломного проекта. . . . .	8
Примерное содержание пояснительной записки дипломного проекта. . . . .	12
<i>1. Педагогическая часть. . . . .</i>	<i>12</i>
1.1 Значимость изучения учебного предмета (дисциплины) и темы программы для подготовки квалифицированных рабочих (специалистов). Анализ учебно-программной документации. . . . .	12
1.2 Содержание темы учебного занятия, его логическое структурирование. . . . .	12
1.3 Описание типа, вида и структуры учебного занятия. . . . .	16
1.4 Обоснование выбора методов, средств, форм обучения или воспитания. Характеристика авторской методики (технологии), обеспечивающей достижение целей учебного занятия. . . . .	19
1.5 Средства обучения и контроля. . . . .	29
1.6 Планы учебного занятия и урока производственного обучения. . . . .	32
<i>2. Инженерная часть. . . . .</i>	<i>37</i>
2.1 Архитектурно-строительная часть. . . . .	37
2.2 Расчетно-конструктивная часть. . . . .	39
2.3 Технология и организация производства работ. . . . .	44
2.4 Охрана труда. . . . .	70
2.5 Экономическая часть. . . . .	72
Основные правила оформления пояснительной записки дипломного проекта. . . . .	79
Литература. . . . .	86
Приложения. . . . .	89

Учебное издание

**АКСЕНОВА** Людмила Николаевна  
**ЛЕОНОВИЧ** Сергей Николаевич  
**ЛОВЫГИН** Александр Николаевич  
**ПЕРВАЧУК** Олег Сафронович

## **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Методическое пособие  
по выполнению дипломного проекта  
для студентов специальности  
1-08 01 01 «Профессиональное обучение»,  
направление 1-08 01 01 05 «Строительство»

Редактор *Т.В. Кипель*  
Компьютерная верстка *Н.А. Школьниковой*

Подписано в печать 21.05.2012. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 6,05+0,12 вкл. Уч.-изд. л. 4,73+0,05 вкл. Тираж 90. Заказ 1085.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет. ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.