

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ж.В. НЕЧЕУХИНА

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие

Курган 2007

УДК 378.1 (075.8)
ББК 74.58 я7
Н 59

Рецензенты

кафедра технологии машиностроения и методики профессионального обучения Российского государственного профессионально-педагогического университета (зав. кафедрой - канд. пед. наук, доцент Н.В. Бородина)

доктор техн. наук, профессор, декан механико-технологического факультета Пермского государственного технического университета А.М. Ханов

Печатается по решению методического совета Курганского государственного университета.

Н 59 **Нечеухина Ж.В.** Дипломное проектирование: Учебно-методическое пособие. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. - 72 с.

В учебно-методическом пособии изложены основные сведения по организации дипломного проектирования, отражены вопросы структуры, содержания и оформления текстовой и графической частей выпускных квалификационных работ, приведены порядок, требования и критерии оценки защиты дипломных проектов (работ).

Пособие предназначено для студентов всех форм обучения специальности «Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование)».

Рис. – 1, библиограф. – 74 назв.

УДК 378.1 (075.8)
ББК 74.58 я7

ISBN 978-5-86328 - 880-2

© Курганский
государственный
университет, 2007

© Нечеухина Ж.В., 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Цель и задачи дипломного проектирования.....	5
2 Организация дипломного проектирования.....	6
2.1 Тематика выпускных квалификационных работ.....	6
2.2 Задание на дипломное проектирование.....	7
2.3 Руководство дипломным проектированием.....	7
3 Структура и объем выпускной квалификационной работы.....	8
4 Содержание выпускной квалификационной работы.....	10
4.1 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки...	10
4.2 Содержание графической части дипломного проекта	31
5 Оформление выпускной квалификационной работы.....	32
5.1 Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки.....	32
5.2 Требования к оформлению графической части	38
5.3 Требования к оформлению технологической документации.....	39
6 Нормоконтроль дипломного проекта (работы).....	40
7 Порядок защиты выпускных квалификационных работ.....	41
7.1 Предварительная защита.....	42
7.2 Рецензирование дипломного проекта (работы).....	43
7.3 Защита дипломного проекта (работы).....	44
7.4 Критерии оценки защиты дипломного проекта (работы).....	45
Заключение.....	46
Список литературы.....	47
Приложение А. Пример составления задания на дипломный проект (работу).....	52
Приложение Б. Образец оформления обложки дипломного проекта (работы).....	54
Приложение В. Образец оформления титульного листа дипломного проекта (работы).....	55
Приложение Г. Пример оформления реферата.....	56
Приложение Д. Пример оформления содержания расчетно-пояснительной записки дипломного проекта (работы).....	57
Приложение Е. Основные правила библиографического описания.....	58
Приложение Ж. Пример заполнения основной надписи на чертежах.....	60
Приложение И. Образец отзыва руководителя дипломного проекта (работы).....	61
Приложение К. Образец бланка рецензии.....	62
Приложение Л. Примеры представления графических разработок.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Итоговая государственная аттестация педагога профессионального обучения включает выпускную квалификационную работу (дипломный проект или работу) и государственный экзамен по психолого-педагогической подготовке.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования [47].

Нормативно-правовой основой итоговой аттестации выпускников специальности «Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование)» являются:

– закон Российской Федерации «Об образовании» от 10.07.1992 г. №3266-1 [16];

– закон Российской Федерации «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» от 22.08.1996 г. №125-ФЗ [17];

– положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденное приказом Минобрнауки России от 25.03.2003 г. № 1155 [47];

– государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 030500.08 - Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование), утвержденный 27.03.2000 г. № 237 пед/сп [11].

В учебно-методическом пособии раскрыты цель и задачи дипломного проектирования, изложены основные сведения по организации дипломного проектирования, отражены структура, объем и содержание выпускных квалификационных работ, приведены правила оформления расчетно-пояснительной записки, графической части и технологической документации, а также описаны порядок, требования и критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Дипломное проектирование - важнейший вид самостоятельной работы студента на завершающем этапе обучения в высшем учебном заведении.

Целью дипломного проектирования является систематизация, расширение, углубление, обобщение и закрепление теоретических знаний и практических умений, приобретенных выпускником за весь период обучения в высшем учебном заведении. В процессе работы над дипломным проектом (работой) выпускник должен подтвердить наличие необходимых знаний, навыков и умений, обеспечивающих грамотность решения различных задач в ходе самостоятельной профессиональной деятельности.

Основными *задачами дипломного проектирования* являются:

- разработка прогрессивных технологий изготовления продукции машиностроительного производства;
- улучшение конструктивных характеристик оборудования, инструмента и оснастки;
- создание учебно-программной документации для подготовки квалифицированных рабочих кадров в машиностроительной отрасли;
- разработка современных организационных форм и методов обучения машиностроительным дисциплинам в системе профессионального образования и на производстве, способов внедрения прогрессивных методов обучения и воспитания;
- разработка, совершенствование и внедрение в учебный процесс эффективных средств обучения, воспитания, контроля знаний и т.п.

При выполнении дипломного проекта (работы) студент должен продемонстрировать следующие умения:

- самостоятельно ставить задачи, оценивать их актуальность и социальную значимость;
- определять конкретные проблемы и всесторонне их исследовать;
- находить и профессионально аргументировать варианты решения выявленных проблем;
- формулировать выводы и логически их обосновывать;
- вносить предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов в практику.

Решение всех задач, поставленных в дипломном проектировании, и полученные при этом выводы должны основываться на результатах анализа, расчетов и доказательств. При этом должны использоваться нормативные документы, современные информационные технологии, компьютерная техника, прогрессивные и эффективные методы решения задач.

Результаты, полученные в ходе подготовки, выполнения и защиты дипломного проекта (работы), позволяют оценить степень готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика дипломного проектирования разнообразна и отражает реальные потребности организаций в решении актуальных проблем или носит творческий исследовательский характер. Темы дипломных проектов (работ) определяются заказами предприятий машиностроительной отрасли, учреждений системы профессионального образования и потребностями кафедр и подразделений высшего учебного заведения.

Перечень тем разрабатывает профилирующая кафедра. Как правило, темы формируются по заявкам предприятий, учреждений, организаций, в которых студенты проходили технологическую и педагогическую практику, могут представлять собой дальнейшее развитие и углубление ранее выполненных курсовых проектов (работ). Студент может выбрать тему из числа предложенных или сформулировать самостоятельно с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Если тема дипломного проекта (работы) носит сложный, интегративный характер и трудоемка в своем исполнении, возможно привлечение к работе над ней нескольких студентов. При этом каждый студент отвечает за свою конкретную часть работы и оформляет ее отдельно.

Тематика выпускных квалификационных работ предусматривает совершенствование технологических процессов, улучшение конструкции и модернизацию действующего оборудования, металлорежущего инструмента, приспособлений для обработки и контроля обрабатываемых изделий, разработку средств механизации и автоматизации технологических и производственных процессов, а также рассмотрение вопросов, связанных с обеспечением разработанных технологий человеческими ресурсами, в частности, создание учебно-программной документации подготовки квалифицированных рабочих, совершенствование организационных форм, методов и средств обучения и т.д.

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

– технологическое и кадровое обеспечение процесса изготовления продукции машиностроительного производства (деталей, отливок, сварных конструкций и т.д.);

– совершенствование технологии изготовления продукции машиностроительного производства (деталей, отливок, сварных конструкций и т.д.) и разработка учебно-программной документации подготовки рабочих, участвующих в этой технологии;

– проектирование технологического процесса изготовления продукции машиностроительного производства (деталей, отливок, сварных конструкций и т.д.) и организация подготовки рабочих, участвующих в данном техпроцессе;

- разработка учебно-программной документации для подготовки рабочих по изготовлению продукции машиностроительного производства (деталей, отливок, сварных конструкций, узлов и т.д.);
- модернизация оборудования машиностроительного производства и разработка методики обучения учащихся или рабочих на этом оборудовании;
- разработка учебно-программной документации подготовки квалифицированных рабочих и проектирование элементов сферы их деятельности.

Отдельные выпускные квалификационные работы могут выполняться по темам научно-исследовательского или методического характера. Такие темы назначаются студентам, активно участвующим в научных исследованиях и имеющим определенные теоретические или практические результаты. В учебно-методическом пособии выпускные квалификационные работы такого типа не рассматриваются.

2.2 Задание на дипломное проектирование

Задание на выполнение дипломного проекта (работы) является нормативным документом, устанавливающим границы (объем, содержание) и глубину разработки темы, а также сроки представления работы в завершённом виде [12].

В задании на дипломный проект (работу) содержится: фамилия, имя, отчество студента; номер группы, специальность; название темы; номер приказа и дата утверждения темы; сведения о руководителе и консультантах по отдельным разделам; содержание, объем и сроки выполнения дипломного проекта (работы).

Задание составляется в двух экземплярах на бланках (приложение А), подписывается руководителем дипломного проекта (работы), заведующим кафедрой, студентом и утверждается деканом факультета. Один экземпляр подшивается в пояснительную записку после титульного листа, второй хранится в личном деле студента.

Выполнение разделов проекта (работы) визируется подписями консультантов, а дипломного проекта (работы) в целом – руководителем и деканом.

После предварительной защиты выносится решение о допуске студента к защите проекта перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), назначается рецензент и дата защиты. Соответствующие записи проводятся в бланке задания.

2.3 Руководство дипломным проектированием

Для выполнения дипломного проекта (работы) студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по разделам. Консультант информирует дипломников об уровне и характере требований к разработке и

оформлению соответствующего раздела проекта (работы), оказывает методическую помощь в выполнении данного раздела, рекомендует основные литературные источники и нормативные документы, проверяет правильность выполнения и оформления данного раздела.

Конкретные вопросы, выбор форм представления материалов, индивидуальный план работы над дипломным проектом (работой) студент согласует с руководителем и консультантами.

Объем, содержание, расположение материала, рациональная последовательность выполнения проекта (работы) устанавливается руководителем.

Руководство дипломным проектированием включает:

- помощь в составлении плана работы дипломника над проектом (работой);
- систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту;
- контроль выполнения проекта (работы) в соответствии с заданием;
- представление информации профилирующей кафедре о состоянии работы студента-дипломника;
- проверку содержания и оформления завершенной работы;
- подготовку отзыва на дипломный проект (работу).

3 СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа включает:

- расчетно-пояснительную записку объемом 80-100 страниц формата А4;
- графическую часть не менее 8 листов формата А1;
- технологическую документацию.

Допускается представление макетов, моделей, планшетов, плакатов, компьютерных и иных разработок.

Расчетно-пояснительная записка содержит следующие структурные элементы:

- обложку;
- титульный лист;
- задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть (имеет собственную структуру в зависимости от темы проекта и задания);
- заключение;
- библиографический список;

– приложения.

Образцы оформления *задания, обложки и титульного листа дипломного проекта (работы)* приведены в приложении А, Б, В.

Реферат содержит сведения об объеме расчетно-пояснительной записки, количестве таблиц, иллюстраций, библиографических источников, приложений и графической части. Составляется перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые пишутся прописными буквами в строку через запятую в именительном падеже), в полной мере характеризующих содержание пояснительной записки дипломного проекта (работы). Текст реферата должен отражать основные выводы и полученные результаты работы; новизну и практические рекомендации. Объем реферата не должен превышать одну тысячу знаков (не более 15 строк). Образец оформления реферата приведен в приложении Г.

Содержание включает введение, наименование разделов и подразделов дипломного проекта (работы), заключение, библиографический список и приложения с указанием номеров страниц, с которых они начинаются в тексте. Пример оформления содержания приведен в приложении Д.

Введение содержит обоснование актуальности и социальной значимости темы; краткую оценку современного состояния разрабатываемой проблемы; степень ее разработанности в отечественной и мировой теории и практике; цель и основные задачи, объект и предмет проектирования. Во введении необходимо отметить методы сбора и обработки информации, научные гипотезы, обоснование выбора методов исследования.

Основная часть дипломного проекта (работы) включает разделы, параграфы, пункты и подпункты. Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент проекта (работы). Все разделы должны быть логически взаимосвязаны между собой и полностью раскрывать тему дипломного проекта (работы).

В **заключении** отмечается теоретическая и практическая значимость рассмотренных вопросов, приводятся основные выводы по результатам проделанной работы, излагаются предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов и дальнейшему развитию темы.

Библиографический список (не менее 30 наименований) содержит сведения об источниках, использованных при выполнении дипломного проекта или работы (учебники, учебные пособия, справочная литература, учебно-методические пособия, нормативно-технические документы,

стандарты, книги, периодические издания, WEB – адреса из INTERNET и др.).

Библиографические описания источников информации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.12-93, ГОСТ 7.11-2004, ГОСТ 2.105-95.

Основные правила библиографических описаний документов приведены в приложении Е.

Приложения предназначены облегчить восприятие содержания проекта (работы) и включают материалы, дополняющие текстовую часть расчетно-пояснительной записки. Например, промежуточные расчеты; таблицы и иллюстрации вспомогательного характера; инструкции; анкеты; методики; схемы; эскизы; описание программных средств и деловых игр; характеристики приборов, оборудования, стендов, аппаратуры; разработанные методические материалы; исходная учебно-программная документация; протоколы испытаний; заключения экспертизы; акты внедрения и т.д.

4 СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки

Содержание основной части расчетно-пояснительной записки дипломного проекта (работы) определяется тематикой выпускной квалификационной работы и зависит от того, какой характер она носит: методический, научно-исследовательский, инженерный с методической частью и др.

В учебно-методическом пособии изложено содержание «интегрированного» дипломного проекта, в котором в большей степени взаимосвязаны отраслевая и психолого-педагогическая составляющие подготовки педагога профессионального обучения.

Выпускная квалификационная работа такого типа представляет собой самостоятельную законченную комплексную разработку (дипломный проект), в которой решается актуальная задача для машиностроительного (металлообрабатывающего, механосборочного, литейного, сварочного и т.д.) производства по проектированию технологического процесса и конструированию оборудования, обеспечивающего выпуск продукции (деталей, отливок, сварных конструкций и т.д.) соответствующего качества и обеспечению разработанной технологии человеческими ресурсами, с проработкой вопросов безопасности жизнедеятельности рабочих, с экономическим и экологическим обоснованием.

В выпускной квалификационной работе студенту рекомендуется выполнить следующее:

- спроектировать или усовершенствовать технологию изготовления выбранного объекта для определенного типа машиностроительного производства;
- выбрать, обосновать (если требуется модернизировать) технологическое оснащение разработанной технологии изготовления;
- разработать планировку участка цеха;
- определить профессионально-квалификационный состав рабочих конкретного производства, определяемого тематикой дипломного проектирования;
- установить каким образом будет осуществляться подготовка рабочих (переподготовка, повышение квалификации) по каждой профессии и по каждой квалификации;
- выбрать одну из профессий, которая выполняет ключевую роль в рассматриваемом технологическом процессе;
- рассчитать полные фактические затраты на подготовку работника по данной профессии;
- проанализировать какие статьи расходов непосредственно связаны с образовательной деятельностью (подготовка к занятиям, создание дидактических средств, проведение занятий) и могут быть сокращены с помощью оптимизации содержания подготовки, педагогического проектирования и совершенствования методики обучения;
- разработать меры по сокращению расходов на подготовку кадров, представить конкретную педагогическую продукцию: новое содержание обучения, прогрессивные методики, новое дидактическое оснащение (затраты на создание этой педагогической продукции также следует включить в структуру расходов);
- определить экономический эффект от внедрения новой техники и технологии изготовления, педагогических инноваций, показать прибыль;
- разработать меры безопасности жизнедеятельности рабочих на участке в процессе реализации новой технологии изготовления продукции.

Основная часть расчетно-пояснительной записки данного типа дипломного проекта состоит из нижеприведенных взаимосвязанных между собой разделов.

4.1.1 Характеристика объекта и описание типа производства

В данном разделе излагаются и разрабатываются следующие вопросы:

- характеристика объекта производства;
- определение типа производства, такта выпуска или оптимального размера партии обрабатываемых деталей;
- анализ конструкции детали (сборочной единицы) на технологичность.

Характеристика объекта производства

Данный подраздел включает в себя общую характеристику объекта производства. На основании анализа чертежей общих видов изделия или сборочной единицы дается описание служебного назначения заданной детали (сборочной единицы) в машине. Должно быть описано назначение основных поверхностей детали и влияние их расположения, точности изготовления, параметров шероховатости на качественные и эксплуатационные свойства машины. Также следует обосновать выбор заданной или принятой марки материала. Исходными при этом должны быть условия обеспечения требуемых эксплуатационных показателей и нормальной работы машины. Сведения о химическом составе материала и его физических и механических характеристиках приводятся в табличной форме.

В записке необходимо сделать подробный анализ обоснованности технических условий на заданную деталь или изделие. При этом следует учитывать, что некоторыми данными технических условий будет в дальнейшем обосновываться выбор баз и последовательность обработки.

Определение типа производства

Тип производства и соответствующие ему формы организации работы определяют характер технологического процесса и его построение. Поэтому прежде, чем приступить к разработке технологического процесса изготовления детали, необходимо, исходя из объема годового выпуска и трудоемкости ее изготовления в базовом варианте, определить тип производства.

Методика расчета типа производства, величины такта выпуска и оптимального размера партии обрабатываемых деталей приведены в методических указаниях [64].

Анализ конструкции детали на технологичность

Анализ конструкции детали (сборочной единицы) на технологичность должен быть выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 14.201-83 «Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования». Целями отработки технологичности конструкции являются необходимость повышения производительности труда, снижения затрат и сокращения времени на проектирование, технологическую подготовку производства, изготовление, техническое обслуживание и ремонт изделия и обеспечения необходимого качества изделия.

Показатели технологичности конструкции предназначены для количественной оценки результатов работы по совершенствованию технологичности изделий. Номенклатуру показателей технологичности конструкции выбирают в зависимости от вида изделия (деталь, сборочная

единица), специфики и сложности конструкции, объема выпуска, типа производства.

4.1.2 Разработка технологического процесса

При проектировании технологического процесса рекомендуется раскрыть следующие вопросы:

- выбор и технико-экономическое обоснование метода получения заготовки;
- разработка технологического маршрута обработки или сборки заданной детали или сборочной единицы;
- сопоставление вариантов выполнения основных операций, выбор баз, разработка теоретических схем базирования и их реализация;
- расчет припусков на обработку;
- разработка операционной технологии, уточнение и обоснование принятого оборудования;
- обоснование выбора станочных и контрольных приспособлений, режущего, вспомогательного и измерительного инструмента;
- расчет режимов резания;
- расчет норм времени;
- определение разряда работы;
- синхронизация времени выполнения операции по темпу выпуска (при поточном методе работы);
- заполнение карт технологической документации.

Выбор и технико-экономическое обоснование метода получения заготовки

Выбор вида исходной заготовки и способа ее получения является важным и ответственным этапом разработки технологического процесса изготовления детали, так как коренным образом влияет на технологию механической обработки. От правильного выбора заготовки в значительной мере зависят расход материала, количество операций и их трудоемкость, себестоимость изготовления детали.

Основанием для выбора метода получения заготовки служит чертеж детали, технические условия, объем выпуска машин и общее количество деталей, подлежащих выпуску [21, 52].

Форма и размеры заготовки должны быть максимально приближены к этим же параметрам готовой детали. Выбор заготовки должен быть подкреплен расчетом экономических показателей (стоимость материала, стоимость заготовки, стоимость механической обработки), улучшением технических показателей (точность размеров, качество поверхностей заготовки, физико-механические свойства поверхностных слоев и

сердцевины, коэффициент использования материала и др.). При выборе метода получения заготовки следует стремиться к использованию современных прогрессивных методов литья по выплавляемым моделям, литья под давлением, точной штамповки, профильного проката, использованию комбинированных заготовок и др.

В расчетно-пояснительной записке следует привести обоснование выбора заготовки, расчет экономических показателей двух-трех методов получения заготовок; технологический процесс изготовления заготовки; технические условия на изготовление заготовки; расчетный коэффициент использования материала; заключение по обоснованию принятого метода получения заготовки (действующего на заводе или предложенного в проекте).

Разработка технологического маршрута обработки детали

Данный этап работы, а также последующие, относящиеся к выбору баз и разработке операционной технологии, взаимосвязаны. Эти этапы носят условный характер, потому что разработку их приходится выполнять параллельно.

Общие рекомендации по проектированию технологических процессов приведены в литературных источниках [34, 37].

Технологический маршрут [30, 64] разрабатывается с учетом технических требований к механической обработке (сборке). При этом устанавливают маршрут обработки отдельных поверхностей заготовки. Определяют и способ обработки: фрезерование или строгание, развертывание или растачивание, шлифование или тонкое растачивание и т.д. При этом должна учитываться экономически достижимая точность обработки.

Разработка технологического маршрута обработки заготовки имеет целью дать общий план обработки и установить последовательность выполнения операций, наметить содержание этих операций, выбрать тип оборудования и установить необходимую оснастку. При установлении общей последовательности обработки необходимо руководствоваться следующими указаниями:

- сначала необходимо предусмотреть обработку поверхностей, которые будут служить технологическими базами;
- после этого следует предусмотреть обработку остальных поверхностей в последовательности, зависящей от степени их точности; наиболее точная поверхность, имеющая важное значение для работы детали в машине должна быть обработана последней;
- в финальную часть маршрутной технологии следует по возможности вынести обработку легкоповреждаемых поверхностей (наружные резьбы и поверхности, к точности и шероховатости которых предъявляются повышенные требования).

При выборе последовательности обработки следует учитывать систему проставления размеров. В первую очередь следует предусматривать обработку тех поверхностей, относительно которых координировано большее число других поверхностей.

При разработке технологии следует максимально использовать возможности применения многоместных и многоинструментальных схем технологических операций, допускающих совмещение переходов с перекрытием основного и вспомогательного времени, а также другие технологические мероприятия, направленные на повышение производительности труда. Если производство мелкосерийное, то рекомендуется использовать станки с ЧПУ.

Выбор технологических баз и последовательности технологических переходов

При построении технологического маршрута следует максимально использовать принципы совмещения и единства баз. Особое внимание уделяют выбору черновых баз для первой операции и установлению вытекающих отсюда требований к заготовке. Выбор баз производится с учетом служебного назначения обрабатываемой детали и разрабатываемого технологического процесса [3, 30, 34, 60].

В большинстве случаев обработка деталей не может быть выполнена за одну операцию и один установ, поэтому на отдельных технологических операциях могут применяться различные схемы базирования и закрепления. При этом нарушаются принципы совмещения и постоянства баз; в результате необходимо проводить перерасчет размеров с использованием теории размерных цепей.

Содержание технологических переходов и их последовательность определяются многими факторами: формой, размерами и точностью обрабатываемых поверхностей, величиной припуска, типом производства и др.

Использование современного металлообрабатывающего оборудования в условиях автоматизированного производства позволяет обеспечить максимально возможную концентрацию переходов обработки. Кроме того, при определении содержания и последовательности технологических переходов необходимо стремиться к:

- минимальному числу установов и позиций обработки, так как введение дополнительного установа (позиции) неизбежно приводит к снижению точности относительного расположения поверхностей, а также увеличению штучного (штучно-калькуляционного) времени;
- сокращению номенклатуры применяемого режущего инструмента;
- минимизации вспомогательного времени операции за счет снижения вспомогательных ходов, уменьшения числа смен инструментов, поворотов стола и т.п.;

– наиболее полному использованию технологических возможностей выбранного станка, оптимальной точности [30].

Рекомендации по определению содержания и последовательности выполнения технологических переходов для различных групп станков подробно рассмотрены в справочной литературе [34, 60].

Расчет припусков на обработку промежуточных и предельных размеров заготовки

По разработанной маршрутной технологии и принятым схемам базирования рассчитывают припуски на обработку двух-трех поверхностей детали (по указанию руководителя дипломного проекта), определяют промежуточные размеры для всех технологических переходов этих поверхностей и определяют предельные размеры заготовок по этим поверхностям.

Припуски на обработку и предельные размеры заготовки определяют расчетно-аналитическим путем. При этом составляется карта расчета припусков и промежуточных размеров по технологическим переходам.

Определение припусков на обработку, промежуточных и предельных размеров для остальных обрабатываемых поверхностей заготовок производится по нормативам [30, 64].

По известным предельным размерам разрабатывается эскиз заготовки, на основании которого затем выполняется чертеж исходной заготовки.

Разработка операционной технологии

По технологическому маршруту после дополнительной проработки каждой технологической операции разрабатывается операционная технология механической обработки (сборки).

Подробный операционный технологический процесс записывается в соответствующие операционные карты механической обработки (сборки). В расчетно-пояснительной записке приводят только обоснование всех принятых решений при разработке технологического процесса [21, 60].

При разработке операционной технологии подробно раскрывается содержание операций и переходов с указанием технических требований к обработке (сборке), уточняется и обосновывается оборудование с указанием его модели, уточняется конструкция и технические характеристики применяемых станочных и контрольных приспособлений, выбирается режущий, вспомогательный и измерительный инструмент, а также материал рабочей части и геометрии режущих инструментов, уточняются решения по установке заготовок, рассчитываются режимы резания и определяются нормы времени для всех операций механической обработки (сборки) по справочникам [37, 38, 39, 40, 41, 60, 61].

Для нескольких переходов рассчитывают режимы обработки на основании положений и расчетных зависимостей теории резания с учетом установленных ранее припусков на обработку. По тарифно-квалификационному справочнику определяется разряд работы. При проектировании технологической операции следует стремиться к сокращению штучного времени. Основное время может быть уменьшено в результате применения высокопроизводительных режущих инструментов и интенсификации режимов резания, а также за счет уменьшения припусков на обработку. Вспомогательное время сокращают в результате уменьшения времени холостых ходов станка и на установку и снятие заготовок путем использования быстродействующих зажимных устройств.

На этом же этапе выявляют возможности совмещения технологических переходов по времени за счет соответствующего построения операции.

Материал этого раздела иллюстрируется схемами и рисунками.

Оформление технологической документации

На все операции механической обработки выполняются эскизы. При обработке на многопозиционных станках эскизы выполняют на позиции. В расчетно-пояснительной записке допускается не приводить эскизы, вынесенные на листы графической части проекта. В таких случаях в тексте дается ссылка на номер листа. Операционные эскизы, приведенные в записке, вычерчивают на операционных картах (в левом верхнем углу), либо на отдельных эскизных картах в соответствии с ГОСТ 3.1105-84 «Форма и правила оформления документов общего назначения».

На технологическом операционном эскизе изображают обрабатываемую заготовку, схему ее базирования и закрепления, положение режущего инструмента в конце обработки, направления главного движения, подачи и зажимные элементы приспособлений. Установочные и зажимные элементы приспособления должны быть изображены в виде эскиза или схематично. Базы изображают условно согласно ГОСТ 21495-76 «Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения». На технологическом эскизе приводятся размеры с допусками и параметрами шероховатости обработанных поверхностей, полученные на данной операции. В соответствии с разработанным технологическим процессом заполняются маршрутные и операционные карты механической обработки согласно ЕСТД - ГОСТ 3.1404-86 «Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием». В маршрутной карте цифрами обозначают все обрабатываемые поверхности, а в тексте выполняют соответствующие ссылки на номера этих поверхностей [64].

4.1.3 Проектирование средств технологического оснащения, средств механизации и автоматизации

К основным средствам технологического оснащения относятся: технологическое оборудование; станочные и контрольные приспособления; режущий, вспомогательный и измерительный инструменты. Для автоматизации производственного процесса применяют разнообразные средства оснащения: загрузочные устройства к технологическому оборудованию, промышленные роботы, автоматические склады и транспортное оборудование, контрольно-измерительные устройства и т.п.

Выбор средств технологического оснащения должен быть ориентирован на прогрессивные методы обработки, обеспечивающие наибольшую эффективность в условиях конкретного производства [2, 23].

Предварительный выбор средств технологического оснащения (оборудования и технологической оснастки) производится на этапе проектирования маршрутного технологического процесса. При разработке операционной технологии уточняются тип и модель станка, конструктивное исполнение станочного приспособления, конструкция и параметры режущих инструментов, типы и исполнительные характеристики измерительных инструментов.

Технические характеристики металлообрабатывающего оборудования приведены в справочниках [37, 61].

При проектировании станочного приспособления [3, 7, 22, 51, 62, 63] в расчетно-пояснительную записку включают:

- описание служебного назначения приспособления;
- исходные данные для проектирования: эскиз детали, перечень переходов операции с указанием размеров и допусков на них, режущий инструмент, режимы резания, нормы времени и др.;
- технические условия на изготовление приспособления и их обоснование;
- точностные расчеты при выборе схемы базирования заготовки для чистовой или отделочной обработки (погрешность базирования и др.);
- описание конструкции и принцип действия;
- обоснование выбора схемы закрепления заготовки;
- расчет усилий закрепления и параметров силовых узлов приспособления.

На основании статистического расчета всех действующих сил определяют необходимые силы зажима и составляют схему закрепления заготовки (схема взаимодействия сил резания и зажима), в записке приводят:

- расчеты и обоснование конструктивных параметров из условия обеспечения необходимой прочности, жесткости и точности приспособления;

– расчеты по обоснованию экономической целесообразности применения разработанного приспособления.

Примеры оформления станочных приспособлений приведены в приложении Л (примеры 1, 2, 3).

При проектировании контрольного приспособления [3, 7, 22, 51, 62, 63, 65], если оно предусмотрено заданием, в расчетно-пояснительной записке приводят:

– назначение проектируемого приспособления (проверка точности размеров и взаимного расположения определенных поверхностей, правильность их геометрической формы) и принцип его действия;

– обоснование выбора и описание принципиальной схемы и конструкции приспособления;

– технические условия на изготовление приспособления и их обозначение;

– производительность контроля и эффективность использования приспособления.

Пример оформления контрольного приспособления приведен в приложении Л (пример 4).

При проектировании автоматизирующего или механизмирующего устройства [23, 60] в расчетно-пояснительной записке приводят:

– описание конструкции и ее производственного назначения;

– исходные данные для проектирования;

– кинематическую схему устройства, расчет геометрических параметров, кинематический расчет, расчет на прочность, технологические характеристики и др.;

– технические требования на изготовление деталей и узлов устройства;

– обоснование целесообразности применения предлагаемого устройства.

Модернизацию металлорежущего оборудования (станков) или отдельных их узлов рекомендуется проводить в следующей последовательности:

– общее описание новой конструкции станка, описание конструкции и работы разрабатываемого узла или агрегата станка, краткий обзор существующих конструкций аналогичного назначения с оценкой их преимуществ и недостатков;

– разработка кинематической схемы нового оборудования, построение структурных сеток и графика частот вращения и подач, расчет действительных значений частот вращения и подач, составление уравнений кинематических цепей для настройки станка;

- разработка конструкции станка, узла станка или агрегата; обоснование и выбор общей компоновки разрабатываемой конструкции; определение общих форм и взаимного расположения деталей; предварительные расчеты основных размеров; поверочные расчеты основных деталей: шпинделей, валов, зубчатых колес, ременных передач, муфт, подшипников и др.; обоснование конструктивных решений;

- технико-экономические характеристики разработанной конструкции, ее преимущества по сравнению с действующими в производстве аналогами; точность обработки, достигаемая на разработанном оборудовании, его производительность; уменьшение удельной металлоемкости; снижение себестоимости оборудования; снижение эксплуатационных расходов; технологичность конструкции; эксплуатационная надежность; степень автоматизации; безопасность и удобство обслуживания.

При разработке конструкции металлорежущего инструмента [1, 27, 58, 59] в записке приводятся:

- назначение инструмента и область его применения;
- анализ существующих конструкций инструментов аналогичного назначения;
- подробное описание конструктивных и геометрических элементов и их влияние на процесс резания;
- требования, предъявляемые к качеству инструмента;
- обоснование выбора материала инструмента;
- расчет конструктивных размеров инструмента;
- расчет необходимого количества нового инструмента на заданную программу выпуска;
- определение технико-экономической эффективности применения спроектированного инструмента.

Чертежи режущих инструментов оформляются в строгом соответствии с требованиями ЕСКД для рабочих чертежей. Так, обязательно указываются все размеры, отклонения, параметры шероховатости поверхностей, материал, технические требования и т.п.

Пример оформления режущего инструмента приведен в приложении Л (пример 5).

4.1.4 Производственные расчеты и разработка планировки участка (цеха)

К разработке планировки участка (цеха) [28, 64] следует приступать после окончания выполнения всех разделов дипломного проекта, а именно: расчета припусков и выбора заготовки; разработки технологического процесса; нормирования операций технологического участка; определения

состава необходимого оборудования, инструмента и приспособлений; определения обоснованных норм времени и разряда работы.

Необходимые исходные данные:

- программа выпуска изделий;
- окончательно разработанный пооперационный технологический процесс обработки или сборки изделия;
- технологический процесс, применяемый на заводе, содержащий состав необходимого оборудования, количество станков на каждой операции, инструмент, приспособление, нормы времени, разряд работы;
- станкоемкость и трудоемкость обрабатываемой детали;
- технические характеристики обрабатываемой детали (материал, вид и технология получения заготовки, масса детали, масса заготовки, себестоимость детали);
- стоимость оборудования и изделия;
- штатный состав работников цеха или участка цеха.

В состав проекта цеха или участка цеха входят:

- расчет количества станков, необходимых для выполнения заданной программы; определение коэффициентов загрузки станков по операциям;
- разработка ведомости (спецификации) оборудования с указанием типа и размеров станка, стоимость и количество станков заданного типа;
- расчет состава рабочих цеха (участка) с указанием производственных рабочих, вспомогательных рабочих, ИТР, СКП и МОП; составление ведомости рабочего состава;
- расчет площадей цеха (участка); компоновка цеха или участка.

Расчеты выполняют в соответствии с указаниями [28, 64] с учетом вида производства. Компоновочно - планировочные решения выносят на листы графической части дипломного проекта.

Пример оформления планировки участка приведен в приложении Л (пример б).

4.1.5 Организация подготовки квалифицированных рабочих, необходимых для осуществления разработанной технологии

В данном разделе необходимо:

- определить профессионально-квалификационный состав рабочих конкретного производства, определяемого тематикой дипломного проектирования;
- установить, каким образом будет осуществляться подготовка рабочих (переподготовка, повышение квалификации) по каждой профессии и по каждой квалификации;
- выбрать одну из профессий, которая выполняет ключевую роль в рассматриваемом технологическом процессе.

Профессионально-квалификационный состав рабочих, необходимый для осуществления технологического процесса, рекомендуется представлять в форме таблицы, в которой следует перечислить исходную и требуемую профессию, квалификацию, разряд и вид подготовки.

Подготовка квалифицированных рабочих может осуществляться, в основном, в учреждениях системы начального профессионального образования (НПО) и непосредственно в условиях предприятия.

Учреждения системы НПО являются основным источником подготовки рабочих кадров. В данных учреждениях обучение осуществляется в постоянной по составу и однородной по профессии учебной группе, по определенной системе, регламентированной расписанием, чередованием занятий, связью теории и практики. Имеется определенная конкретная программа обучения, наличие которой позволяет управлять процессом обучения, координировать его содержание, раскрывать вопросы применения рациональных способов деятельности и новейшие достижения науки и техники. В учреждениях НПО имеется подготовленный профессионально-педагогический персонал, обладающий необходимым уровнем знаний, умений и навыков для работы с учащимися, что позволяет осуществлять процесс обучения на достаточно высоком уровне.

Следует отметить недостатки подготовки рабочих кадров в учреждениях НПО:

– большинство учреждений НПО при организации подготовки квалифицированных рабочих не ориентируются на условия и специфику предприятий-потребителей подготовленных рабочих, поэтому при высоком уровне сформированности знаний, умений и навыков наблюдается длительный период адаптации выпускников системы НПО в реальные условия предприятия;

– большинство данных учреждений не в состоянии воспроизвести реальные производственные условия, не соответствуют новейшим технологиям и, следовательно, не могут обеспечить подготовку рабочих, обладающих требуемыми профессионально-квалификационными характеристиками.

Современные крупные предприятия ведут подготовку рабочих кадров на своей базе, создавая учебные центры, учебные участки, отделы подготовки кадров, отделы технического обучения, ориентирующие подготовку на специфику этих предприятий и использующие в своей деятельности кадровый и материально-технический потенциал.

Подготовка рабочих кадров в условиях предприятия предполагает оптимизацию ее содержания, учет индивидуальных особенностей и начальный уровень подготовки обучаемых, гибкую организацию и оптимальную длительность процесса обучения, его взаимосвязь с реальной

профессиональной деятельностью, результат, выраженный в сформированных умениях и навыках профессиональной деятельности.

Контингент обучаемых формируется на основе заявок на подготовку, переподготовку и повышение квалификации, поступающих из отдела кадров предприятия. Преподавательский состав для проведения теоретического обучения отбирается из числа инженерно-технических работников предприятия и по договору из учебных заведений, а производственного обучения - из числа квалифицированных рабочих, имеющих опыт наставничества.

При выборе подготовки рабочих на производстве в данном разделе могут быть рассмотрены следующие вопросы: опыт подготовки рабочих кадров на данном предприятии, существующие формы подготовки на производстве, также может быть разработана система подготовки рабочих кадров на предприятии, организационная модель подготовки рабочих в условиях предприятия и др.

4.1.6 Определение содержания теоретической и практической подготовки рабочих кадров

Содержание обучения рабочих определяется целями их профессиональной подготовки и отражено в следующей нормативной и учебно-программной документации: государственном образовательном стандарте (ГОС) НПО, профессиональной характеристике, квалификационной характеристике, учебном плане, программе учебных дисциплин и практик.

Профессиональная характеристика – это описательная модель профессии (специальности), определяющая ее место в экономике страны, содержание трудовой деятельности, требования к профессиональной подготовке и контингенту обучаемых [49].

Профессиональные характеристики, содержащиеся в ГОС, могут быть дополнены и расширены работниками образовательных учреждений с учетом региональных и местных особенностей, с учетом специфических требований к рабочей профессии со стороны местных работодателей. При корректировке профессиональной характеристики не допускается изменять содержащиеся в ней федеральные требования к знаниям и умениям. Для дополнения профессиональной характеристики используются такие источники как: квалификационные характеристики, профессиограммы (при их наличии), а также данные изучения трудовых процессов, характерных для конкретной профессии, на местных предприятиях или в организациях и учреждениях.

Квалификационная характеристика – это государственный документ, в котором содержатся требования к профессиональным знаниям и умениям, обеспечивающим определенный уровень квалификации по конкретной

профессии [49]. Квалификационные характеристики содержатся в ЕТКС работ и профессий рабочих, занятых в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве и сфере услуг.

Общая структура содержания профессионального образования, соотношение различных форм обучения (теоретического и практического), объем учебной нагрузки устанавливаются примерным учебным планом.

Учебный план – основной документ, предназначенный для организации всего учебного процесса в учебном заведении. Различают примерный учебный план и рабочий учебный план. В примерном учебном плане приводится лишь перечень предметов, периоды их изучения и объемы циклов (циклов и блоков) дисциплин и некоторых видов учебной работы. В рабочем учебном плане приводится перечень учебных предметов; определяется порядок и последовательность их изучения; указывается количество часов, отведенных на каждый предмет в неделю, в год и за весь курс обучения; перечисляются экзамены; устанавливается режим учебных занятий и структура учебного года (график учебного процесса) [49].

Учебная программа – это документ, отражающий целевые установки и содержательную основу учебной дисциплины по соответствующему учебному плану, логику построения курса, принципы выбора технологий обучения, методов контроля достигнутого образовательного уровня. Учебная программа предмета должна сопровождаться пояснительной запиской. Пояснительная записка к учебной программе раскрывает функции и цели учебного предмета, состав и структуру его содержания, формы организации учебной деятельности и аудиторной работы. В ней также характеризуются межпредметные связи, назначение и место предмета среди других дисциплин учебного плана. В записке имеются сведения о рекомендуемых методах и средствах обучения для наиболее успешной передачи учащимся содержания предмета [49].

Таким образом, в данном разделе дипломного проекта необходимо выполнить следующее:

При подготовке рабочих кадров в учреждениях системы НПО:

– изучить квалификационные характеристики для разных разрядов выбранной профессии, используя Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС) [15]. Анализ квалификационных характеристик изложить в дипломном проекте (работе);

– провести анализ ГОС НПО по выбранной профессии. Результаты описать: отдельно по профессиональной характеристике, отдельно по федеральному компоненту содержания обучения;

– провести анализ примерного учебного плана, предложить и обосновать перечень и объемы предметов теоретической подготовки общепрофессионального и профессионального циклов;

- из полученного перечня выбрать те предметы, при изучении которых возможно использование материалов дипломного проекта, и обосновать этот выбор;

- разработать или откорректировать имеющуюся учебную программу одного (или нескольких) из выбранных предметов и выбрать урок (уроки) по предмету, в котором максимально будут отражены результаты дипломного проектирования, обосновать свой выбор.

При подготовке рабочих кадров на производстве:

- провести сравнительный анализ квалификационных характеристик для разных разрядов выбранной профессии, содержащихся в Едином тарифно-квалификационном справочнике и на производстве. Анализ квалификационных характеристик изложить в дипломном проекте;

- провести анализ, откорректировать (если требуется) имеющийся учебный план или разработать новый (при его отсутствии) для подготовки, переподготовки или повышения квалификации рабочих по выбранной профессии;

- из учебного плана выбрать предмет или предметы и разработать учебные программы, в которых пересмотреть и оптимизировать содержание подготовки;

- разработать урок или несколько уроков по этому предмету, при проведении которого возможно использование прогрессивных образовательных технологий, эффективных методик профессионального обучения, инновационных решений, нового дидактического оснащения и др.

Создание и внедрение новых педагогических разработок позволит сократить расходы на подготовку рабочих по выбранной профессии.

При подготовке к занятиям педагог профессионального обучения после изучения нормативной и учебно-программной документации приступает к выбору компонентов обучения. Этот выбор осуществляется в ходе педагогического проектирования учебного процесса. Его также называют перспективно-тематическим планированием.

Перспективно-тематический план по выбранной теме разрабатывается с учетом следующих вопросов:

- постановка образовательных, воспитательных и развивающих целей занятий;

- выбор организационных форм, методов и средств обучения с учетом их взаимосвязи и взаимообусловленности и с опорой на цели обучения;

- установление межпредметных и внутрипредметных связей для каждого занятия;

- разработка домашнего задания, которая включает не только определение страниц и параграфов учебника для домашнего изучения, но и предполагает составление педагогом задач, упражнений и контрольных вопросов.

В таблице 1 приведена примерная форма перспективно-тематического плана.

Таблица 1 - Перспективно-тематический план проведения занятий по предмету (название предмета)

Номер урока и количество часов	Название занятия (тема урока)	Цели обучения (образовательные, воспитательные, развивающие)	Форма организации занятия (тип урока)	Методы обучения		Средства обучения	Межпредметные связи	Домашнее задание	Примечания
				по способу организации познавательной деятельности	по источнику знаний				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.1.7 Проведение профессиональной подготовки (переподготовки, повышения квалификации) рабочих

В этом разделе необходимо выполнить следующее:

- разработать средства обучения для выбранного урока (наглядные пособия, плакаты, инструкционно-технологические карты, контрольные задания, специальное оборудование, технические средства обучения, компьютерные программы, электронные средства обучения и др.). Привести их в приложении к дипломному проекту, а в записке описать, как и на основании чего эти средства были разработаны. Возможно представление разработанных средств в виде презентации с использованием компьютерной техники;

- разработать методику проведения выбранного урока с применением разработанных средств обучения и оформить в виде плана - конспекта урока.

План урока составляется в соответствии со структурой урока и содержит следующую информацию: тема урока; цели урока; содержание обучения (перечень вопросов, подлежащих изучению, повторению, закреплению и др.); тип урока, его структура и затраты времени на этапы; методы и методические приемы на каждом этапе; средства обучения, включая технические средства обучения и средства вычислительной техники;

содержание и методика выдачи домашнего задания; методы контроля степени реализации целей урока.

Конспект урока представляет собой последовательную запись хода урока с изложением содержания обучения и с подробной методической проработкой всех элементов урока.

В заключение раздела привести аргументы в пользу выбранной методики и выводы об эффективности использования разработанных средств.

4.1.8 Экономическая эффективность проекта

Для успешной работы в условиях рыночной экономики педагог профессионального обучения должен обладать знаниями и навыками по расчету экономической эффективности разрабатываемых проектов, поэтому при выполнении данного раздела выпускник должен проявить знания в области методики и техники экономических расчетов, связанных с оценкой эффективности вложений (инвестиций) новой техники и технологии, организационных и других мероприятий.

Экономический эффект проекта характеризуется повышением качества продукции, снижением трудоемкости и себестоимости изделий, повышением производительности труда. Этот эффект может быть обеспечен за счет модернизации или замены оборудования, внедрения новой, более совершенной оснастки и прогрессивной технологии; экономический эффект может быть получен также за счет улучшения организации труда, за счет внедрения прогрессивных технологий обучения, новых методов и средств подготовки рабочих.

При совершенствовании и разработке технологических процессов обработки детали, выявлении технологических резервов в экономические расчеты включают: расчет капитальных вложений, расчет технологической себестоимости детали, определение экономического эффекта от предлагаемого мероприятия (за счет снижения изменяемых статей затрат), определение экономической эффективности капитальных вложений.

При модернизации оборудования в экономические расчеты включают: расчет затрат на модернизацию (с учетом того, что расходы на модернизацию увеличивают балансовую стоимость оборудования), определение экономического эффекта (за счет снижения затрат на обслуживание, повышения объемов выпуска продукции, увеличения прибыли, снижения трудоемкости, сокращения простоев), определение экономической эффективности затрат на модернизацию.

При проектировании участков обработки деталей в экономические расчеты следует включить: расчет капитальных вложений, определение балансовой стоимости основных фондов участка, расчет показателей по труду и заработной плате участка, расчет стоимости основных материалов на

программу выпуска, расчет технологической себестоимости детали, определение эффективности работы участка и капитальных вложений [66].

Традиционная методика расчета сравнительной экономической эффективности от внедрения новой техники и технологии предусматривает определение годового экономического эффекта. Годовой экономический эффект определяется как разница приведенных затрат по сравниваемым вариантам проектов участков (цехов). В качестве базового варианта следует брать технико-экономические показатели действующего производства, при этом должна быть обеспечена сопоставимость вариантов по объему выпускаемой продукции и уровню цен.

Экономическая эффективность капитальных вложений определяется путем сравнения капитальных затрат и получения годового эффекта.

Основным показателем экономической эффективности проекта являются: *чистая приведенная величина дохода* – разность между приведенными к началу реализации проекта поступлениями от реализации проекта и инвестиционными затратами, то есть сумма дисконтированного чистого денежного потока за период реализации проекта; *внутренняя норма доходности* – значение ставки дисконтирования, при котором сумма дисконтированных поступлений денежных средств равна сумме дисконтирования платежей или чистая приведенная величина дохода обращается в нуль; *период окупаемости проекта или период возврата инвестиций* – это период времени, за который дисконтированные поступления от оперативной деятельности покроют инвестиции. Проект считается эффективным, если чистая приведенная величина дохода положительна, внутренняя норма доходности больше ставки дисконтирования [30].

Методики экономической оценки проектов излагаются в методических указаниях [29, 30, 33, 44] и литературе [9, 36, 52, 66].

Проектирование новых технологий изготовления изделий нацелено, как известно, на извлечение дополнительной прибыли путем сокращения расходов на производство. В экономические расчеты эффективности проекта следует включить статью расходов, связанную с подготовкой новых рабочих (если новые рабочие требуются для новой технологии), переподготовкой (если новая технология влечет высвобождение рабочих и перевод их на другие виды работ) и повышением квалификации (если новая технология этого требует).

При расчете полных фактических затрат на подготовку работника следует учитывать: учебную, учебно-методическую, организационно-методическую, учебно-вспомогательную работу (заработная плата и начисления), расходы на материально-техническое оснащение, литературу, издательскую деятельность, амортизацию учебного оборудования, содержание помещений и зданий и т.д. Также в смете расходов на подготовку рабочих кадров следует учесть затраты на создание новой

педагогической продукции, предложенной в рамках дипломного проектирования.

В результате данного раздела следует рассчитать экономический эффект от внедрения педагогических инноваций и показать прибыль.

4.1.9 Безопасность жизнедеятельности и экологичность объекта проектирования

В соответствии с темой дипломного проекта студенты перед выходом на преддипломную практику получают у консультанта по безопасности труда и экологии конкретные задания. После возвращения с преддипломной практики уточняется задание по разделу дипломного проекта «Безопасность жизнедеятельности и экологичность объекта проектирования».

Исходным материалом при разработке инженерных решений по безопасности, экологичности и охране труда для дипломного проекта является изучение потенциальных опасностей и вредностей, возникающих в изучаемых технологических процессах, при работе оборудования, анализ материалов по травматизму и профзаболеваниям, имеющимся на предприятии [5, 57].

Эти материалы студенты могут получить в отделе техники безопасности на предприятии.

При изучении технологических процессов на производстве и в отделах студенты должны обратить особое внимание на применяемые защитные средства. Для технологических процессов, связанных с тепловым воздействием, студент должен изучить правила пожарной профилактики и применения средств защиты.

В раздел «Безопасность жизнедеятельности и экологичность объекта проектирования» входят следующие вопросы:

1. ***Безопасность труда рабочих на проектируемом объекте.*** В данном подразделе проводится анализ опасных и вредных производственных факторов, условий труда на рабочих местах, выбор методов и средств защиты при выполнении технологического процесса. На основании выполненного анализа выявляются наиболее важные для данного проекта мероприятия по обеспечению безопасности труда.

Примерные темы заданий:

- безопасность жизнедеятельности рабочих на проектируемом участке;
- охрана труда при подготовке рабочих кадров на производстве;
- безопасные условия труда при обработке на металлообрабатывающих станках;
- анализ производственного травматизма в базовом цехе и разработка мероприятий по его снижению;
- оценка травмоопасности технологического оборудования, контрольно-измерительных установок, испытательных стендов;

- антропометрические требования при проектировании, модернизации оборудования и рабочих мест;
- безопасность труда при доводке, полировке и притирке деталей высокой точности;
- влияние эргонометрических характеристик оборудования (средств измерения, контроля или испытаний) на безопасность труда;
- инженерно-психологические требования при проектировании, модернизации оборудования и рабочих мест;
- безопасность труда при обработке поковок, крупного чугунного и стального литья;
- обеспечение безопасности труда при работе плазменной установки, вытяжной вентиляции и системы охлаждения;
- проектирование и организация рабочего места оператора;
- разработка методики оценки и уровня безопасности технологического оборудования и технологических процессов;
- разработка инструкций по охране труда оператора (для проектируемого участка, рабочего места);
- особенности безопасности труда при работе на металлорежущем оборудовании. Причины и характер травм при работе на конкретных станках.

2. Обеспечение экологической безопасности проекта. Здесь проводится экологический анализ проекта (воздействие на окружающую среду разрабатываемой техники, технологии), выбор методов и средств защиты от негативных воздействий проектируемого объекта. Разрабатываются наиболее важные мероприятия, средства по обеспечению экологической безопасности проекта.

Примерные темы заданий:

- экологическая оценка производственных процессов, технологического оборудования, установок;
- источники и основные характеристики загрязнения окружающей среды в базовом производстве;
- шумовые загрязнения окружающей среды. Выбор методов и средств снижения шума;
- анализ и выбор малоотходных методов получения заготовок и изготовление изделий по проектируемому технологическому процессу;
- разработка средств уборки, транспортировки и переработки металлической стружки;
- обоснование системы вентиляции на проектируемом объекте. Выбор способов и средств для очистки выбросов в атмосферу;
- расчет и проектирование стружкоотсасывающих устройств для металлорежущих станков;
- выбор способов и устройств по очистке технологических и вентиляционных выбросов в атмосферу;

- очистка СОЖ и регенерация отработанных масел.

Вопросы безопасности и экологичности, разработанные в проекте, излагаются в расчетно-пояснительной записке в необходимом объеме.

4.2 Содержание графической части дипломного проекта

Графическая часть дипломного проекта должна отражать основные результаты дипломирования и наглядно подтверждать изложенный в тексте материал. Графическая составляющая проекта может быть представлена в виде чертежей, схем, графиков, рисунков, диаграмм, фотографий, таблиц, карт и др. и является по своей сути иллюстративным материалом к докладу студента на защите дипломного проекта.

Графическая часть дипломного проекта планируется заданием. В ходе выполнения дипломного проекта иллюстративные материалы могут быть откорректированы.

Примерное содержание графических разработок проекта следующее:

- Общий вид конструкции агрегата, станка, узла.
- Рабочий чертеж заготовки.
- Сравнительная технология изготовления деталей в базовом и проектном вариантах, схемы технологических процессов.
- Виды технологической оснастки, схемы средств технического контроля (технологические наладки, станочные (сборочные) и контрольные приспособления, металлорежущий инструмент).
- Автоматизирующие или механизмирующие устройства.
- Модернизация оборудования.
- Планировка производственного корпуса, цеха, участка.
- Система подготовки рабочих кадров на производстве.
- Организационная модель подготовки рабочих кадров.
- Учебный план (фрагмент плана) подготовки рабочих по профессиям машиностроительной отрасли.
- Структурно-логическая схема межпредметных связей.
- Перспективно-тематический план системы уроков конкретной дисциплины.
- Дидактические разработки (плакаты, наглядные пособия, инструкционные карты, схемы, модели и др.).
- Контроль знаний (тесты, карты, контрольные задания, компьютерные программы и др.).
- Смета расходов на подготовку рабочих кадров.
- Экономическая эффективность проекта.
- Схемы устройств (мероприятий) по обеспечению безопасности труда и охране окружающей среды.

Если в дипломном проекте имеются научно-исследовательские разработки, то они должны быть связаны с темой дипломного проекта и

являться его составной частью. Объем и характер графических работ, иллюстрирующих как исследовательские проекты, так и научно-исследовательские разделы проекта, устанавливает руководитель.

Примеры графических разработок, их представление и оформление приведены в приложении Л.

5 ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1 Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка представляется в виде текста, таблиц, иллюстраций, математических зависимостей и других составляющих.

5.1.1 Текст

При оформлении текста расчетно-пояснительной записки дипломного проекта (работы) следует руководствоваться ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы» [69, 70, 74].

Текст дипломного проекта (работы) может быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Тип шрифта - Times New Roman. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). Абзацы в тексте начинают отступом 12,7 мм.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей:

- правое – 10 мм;
- верхнее и нижнее – 20 мм;
- левое – 30 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Страницы проекта (работы) следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Обложку, титульный лист, задание и реферат включают в общую нумерацию страниц, но номера страниц на них не проставляют.

Каждый раздел начинается с новой страницы. Расстояния между названием раздела и текстом – 1-2 свободные строки.

В тексте *не допускается*:

- применять для одного и того же понятия различные термины;
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, СТП) без регистрационного номера;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр (допустимо только в таблицах и в расшифровках формул);

- сокращать слова, кроме общепринятых (например, т.д., др., т.е.);

- употреблять обороты с личными местоимениями (например, «Я считаю ...», «Мы определили ...»). Следует использовать безличные формы (например, «Находим ...», «Определяем ...» или «Находят ...», «Определяется ...»).

5.1.2 Иллюстрации

Согласно ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95, иллюстрации (чертежи, эскизы, схемы, планы, графики, диаграммы, фотоснимки и др.) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных, например:

Рисунок 1 - Расчетная схема привода:
1 – корпус; 2 – зубчатое колесо; 3 – муфта

На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки, например: «... в соответствии с рисунком 3» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 3.1» при нумерации в пределах раздела.

5.1.3 Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и оформляют в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после абзаца, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) название помещают только над ее первой частью.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения нумеруются арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Таблица А.1.

Каждая графа содержит заголовок в именительном падеже единственного числа. Заголовки граф начинают писать с прописных букв, подзаголовки со строчных, если они представляют одно целое с заголовком, и – с прописных, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Не допускается делить заголовки таблицы по диагонали, включать графу «№ п/п», ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, символов.

Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

Таблица 2 - Опыт подготовки рабочих кадров в период 2005-2007 гг.

Виды обучения	Количество обучающихся по годам, чел.		
	2005	2006	2007
1. Подготовка новых рабочих	180	190	210
2. Обучение вторым профессиям	363	180	150
3. Производственно-технические курсы	254	170	250
...

Рисунок 1 – Пример оформления таблицы

5.1.4 Ссылки

При оформлении ссылок следует руководствоваться ГОСТ 7.32-2001.

Видами ссылок в тексте дипломного проекта (работы) являются:

- ссылки на структурные элементы проекта (работы), таблицы, иллюстрации, формулы, приложения и т.п.;
- ссылки на документы (библиографические ссылки).

В ссылках на структурные элементы проекта (работы) или другие формы представления материала необходимо указывать их названия и порядковые номера. Например: «... в разделе 2 были рассмотрены ...»; «... в соответствии с таблицей 1»; «(таблица 1)»; «... на рисунке 1»; «(рисунок 1)»; «... по формуле (1)»; «... в приложении 1».

Если в тексте приводится только одна иллюстрация, одна таблица, одна формула, одно приложение, то в ссылке следует указывать: «... на рисунке»; «... в таблице»; «... по формуле»; «... в приложении».

Библиографические ссылки приводятся в виде порядкового номера документа в списке литературы (библиографическом списке), который указывается в квадратных скобках, например: «Приведенные моменты сил определим методом рычага Жуковского [12]».

5.1.5 Формулы, уравнения и математические зависимости

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку (ГОСТ 7.32-2001). Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула (математическая зависимость) не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X».

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей пояснительной записки арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (2.1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (А.1).

Формулы включаются в предложения как его равноправные элементы, поэтому в конце формул и в тексте перед ними ставятся знаки препинания в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяются запятой или точкой с запятой.

Ссылка в тексте на порядковый номер формулы обязательна, например: в формуле (5).

Формула должна быть представлена в буквенном выражении. Все символы, входящие в формулу, должны быть расшифрованы. После этого в формулу подставляются цифровые данные.

При расшифровке буквенных обозначений после формулы ставят запятую и следующую строку начинают со слова «где», которое пишут от

левого края со строчной буквы. Обозначение величины отделяют от расшифровки знаком «←», расшифровки разделяют точкой с запятой, единицы физических величин отделяют от расшифровки запятой. Например, «диаметр вершин прямозубого колеса вычислим по формуле:

$$d_a = m(z + 2h_a^* + 2x - 2\Delta y), \quad (2)$$

где m - модуль колеса, мм;
 z - число зубьев колеса;
 h_a^* - коэффициент высоты головки;
 x - коэффициент смещения;
 Δy - коэффициент уравнительного смещения».

Надстрочные и подстрочные индексы, показатели степени должны быть меньших размеров.

5.1.6 Заголовки

Введение, разделы основной части, заключение, библиографический список, приложения должны начинаться с новой страницы и иметь заголовки, напечатанный (написанный) прописными буквами. При оформлении содержания все заголовки пишутся строчными буквами, начиная с прописной.

Заголовки разделов и подразделов должны быть краткими и соответствовать содержанию. Заголовки следует располагать в середине строки без точки на конце, не выделяя другим цветом и не подчеркивая.

Если заголовок состоит из двух и более предложений, то их разделяют точкой.

Заголовки подразделов, пунктов и т.п. пишут строчными буквами, начиная с прописной, с абзаца.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должно быть 1-2 интервала.

Все разделы и подразделы, кроме введения, заключения, библиографического списка и приложения, нумеруются. Номер пишется перед заголовком арабскими цифрами.

5.1.7 Числительные

Числительные рекомендуется писать цифрами при единицах физических величин, денежных единицах и т.п. Например: 50 кг, 100 р. 25 к.

Рекомендуется употреблять буквенную форму, если однозначное число стоит в косвенном падеже (не при единицах физических величин). Например: до пяти раз, из трех вопросов, но: 9 лет.

Не следует начинать предложение с числительного в цифровой форме.

Если порядковые числительные выражены арабскими цифрами, необходимо нарастить их падежными окончаниями (- й, -я, -му). Например: 5-й курс, 2-я смена.

Порядковые числительные, обозначенные римскими цифрами, пишутся без наращений. Например: III курс, XX в.

Падежное окончание наращивают один раз, если подряд следует более двух числительных или между ними стоит тире. Например: студенты 1, 2, 3-х курсов; в 80 - 90-е гг.; 3 - 4-й разряд, но: 5-е, 6-е классы, 60-е – начало 70-х гг.

Падежные окончания не наращивают при обозначении дат, номера тома, главы, страницы и т.д. Например: 2 мая 1940 г., т.3, гл.5, с. 325.

Диапазон значений можно обозначать следующими способами: массой 7...10 кг, длиной 7-10 м, силой $7\div 10$ Н, работа от 7 до 10 Дж.

Сложные существительные и прилагательные в составе с числительными следует писать через «-». Например: 50 – летие; 2 - процентный, либо 20% - й; 1 -, 2 -, 3 – этапный; либо одно-, двух-, трехэтапный.

При написании дат необходимо выполнять следующие правила:

- период, ограниченный двумя годами. Например: 1950 – 1960 гг., 1980 г. – 1990-е гг.;

- учебный, отчетный год. Например: в 2000/01 уч. г., в 2000/01 учебном году;

- десятилетия. Например: 70-е гг. XX в.; 80 - 90-е гг.; 1980 - 90-е годы; 1990 – 2010-е годы.

Знаки №, §, % пишутся только при цифрах и во множественном числе не удваиваются. Например: № 1, 2, 3; § 4, 5; 70, 80, 90%.

Знаки: >, <, +, -, = и др. применяют только в формулах; в тексте их заменяют словами.

5.1.8 Приложения

При оформлении приложений следует руководствоваться ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95.

Приложения помещаются в конце расчетно-пояснительной записки дипломного проекта (работы). Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения. Приложение должно иметь содержательный заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

На все приложения в основной части пояснительной записки должны быть ссылки, например: в приложении В.

5.2 Требования к оформлению графической части

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на листах чертежной бумаги в соответствии с действующими стандартами ЕСКД [42, 45]. Форматы листов должны соответствовать ГОСТ 2.301-68. Все чертежи и надписи на них выполняются карандашом, черной тушью или на графопостроителе. Масштаб следует выбирать в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Линии на чертежах вычерчиваются по ГОСТ 2.303-68. На листах инструментальных наладок допускаются цветные линии для обозначения обрабатываемых поверхностей, режущих инструментов и траектории движения режущих кромок; приводятся таблицы с характеристикой оборудования, режущих инструментов, режимов обработки и норм времени. Чертежи приспособлений выполняются в объеме технического проекта – в общем виде, без детализации. Количество проекций, видов, разрезов и сечений должно быть достаточным для понимания конструкции устройства, формы и размеров всех его деталей. В сочетании со спецификацией эти данные обеспечивают возможность детализации чертежа без дополнительных пояснений.

Сборочные чертежи приспособлений и других устройств дополняются спецификациями, которые оформляются на специальных бланках и брошюруются в расчетно-пояснительную записку отдельным приложением.

Все надписи на чертежах, эскизах и схемах выполняются стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304-81.

На листах графической части проекта в правом нижнем углу располагается основная надпись по ГОСТ 2.104-68. Пример заполнения основной надписи для чертежей приведен в приложении Ж.

Сборочные чертежи следует выполнять с упрощениями, соответствующими требованиям стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам», ГОСТ 2.315-68 «Изображения упрощенные и условные крепежных деталей», ГОСТ 2.402-68 «Условные обозначения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач»; нанесение размеров, указания параметров шероховатости поверхности – по ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений», ГОСТ 2.309-73 «Обозначения шероховатости поверхностей».

Надписи, технические требования и таблицы на чертежах выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316-68. Таблицы и текст на поле чертежа располагают параллельно основной надписи.

Технические требования излагают, группируя вместе однородные и близкие по характеру требования. Каждый пункт технических требований записывают с новой строки. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию.

При необходимости следует указать техническую характеристику изделия, которую размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов под заголовком «Техническая характеристика».

Оформление наглядных графических материалов дипломного проекта должно соответствовать общим требованиям к выполнению графических документов и обеспечивать их ясность и удобство чтения, при этом необходимо применять условные графические обозначения, установленные нормативными документами.

Демонстрационный материал, изображенный на плакатах, диаграммах, схемах, выполняется карандашом (или тушью) или с применением компьютера и принтера.

Плакаты должны быть предельно выразительными, информативными, современными, оригинальными. Названия на плакатах выполняются в верхней части листа черным цветом.

Возможно использование учебных фильмов, компьютерных разработок, презентаций, выполненных в программе Power Point либо в другой среде в качестве дополнения к демонстрационным плакатам.

5.3 Требования к оформлению технологической документации

Технологическая документация (технологические маршрутные и операционные карты) оформляется отдельным альбомом и сопровождается титульным листом. Кодирование технологических документов в зависимости от их вида, организации и метода выполнения технологического процесса осуществляется по ГОСТ 3.1201-85 «Система обозначения технологической документации» [71].

Технологический процесс (маршрутный и операционный) оформляется на бланках, по форме и содержанию соответствующих стандартам ЕСТД: ГОСТ 3.1404-86 «Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием»; ГОСТ 3.1407-86 «Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки»; ГОСТ 3.1702-79 «Правила записи операций и переходов. Обработка резанием» и ГОСТ 3.1703-79 «Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы».

Записи в бланках производятся на компьютере или от руки черными чернилами (пастой) четко и аккуратно, без подчисток и исправлений.

Формы бланков, инструкции по их заполнению и примеры заполнения приведены в методических указаниях по оформлению технологической документации [32].

Графы форм технологических документов следует заполнять в соответствии с таблицами 1, 2, 3 - ГОСТ 3.1404-86; комплектность документов и правила их оформления на единичные технологические процессы - ГОСТ 3.1119-83; на типовые (групповые) технологические процессы (операции) – ГОСТ 3.1121-84; графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств – ГОСТ 3.1107-81; отражение требований охраны труда – ГОСТ 3.1120-83.

6 НОРМОКОНТРОЛЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Нормализационный контроль учебной документации (расчетно-пояснительной записки и графической части дипломного проекта или работы) является одним из действенных средств качественного выполнения дипломного проекта (работы) и контроля знаний студентов в области стандартизации и внедрения требований нормативных документов в учебный процесс. Выполнение основных положений нормоконтроля обеспечивает преподавателей, занимающихся дипломным проектированием, надежным инструментом повышения качества труда и, в результате, существенно влияет на качество подготовки будущих специалистов [12].

Порядок проведения нормоконтроля на предприятиях установлен ГОСТ 2.111-85.

Распоряжением заведующего кафедрой назначается нормоконтролер, который осуществляет контроль дипломных проектов (работ).

Задачами нормоконтроля являются обеспечение:

- соблюдения в дипломных проектах (работах) норм и требований, установленных государственными, отраслевыми стандартами, стандартами предприятий и другими нормативно-техническими документами (НТД);
- комплектности документации в дипломных проектах (работах);
- качества оформления дипломных проектов (работ).

Дипломные проекты (работы) должны соответствовать следующим *требованиям*:

- комплектность документации (устанавливает кафедра);
- правильность оформления основных надписей;
- наличие и правильность ссылок на стандарты и другие НТД;
- соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, ГОСТ и др.;
- соответствие выполнения чертежей требованиям стандартов, касающихся:

- форматов, масштабов, изображения (видов, разрезов, сечений), нанесения размеров, надписей, технических требований и характеристик, таблиц, условных изображений конструктивных элементов и т.п.;

- простановка размеров, обозначения шероховатости поверхности и т.п.;
- условных графических обозначений материалов, схем, элементов конструкций.

Нормоконтроль является завершающим этапом дипломного проектирования. Расчетно-пояснительная записка и графическая часть дипломного проекта (работы), представленные на нормоконтроль, должны быть в полном комплекте в соответствии с заданием на проект (работу), подписаны студентом, руководителем и консультантами.

Обязанности и права нормоконтролера:

- всесторонне и тщательно проверять документы на строгое соответствие требованиям НТД;
- давать четкие и обоснованные замечания и предложения по исправлению дипломных проектов (работ) со ссылкой на конкретные требования стандартов и НТД;
- возвращать студенту документы без рассмотрения в случаях небрежного выполнения, отсутствия обязательных подписей, нарушения установленной комплектности;
- возвращать студенту на доработку, не рассматривая, весь комплект документов, если обнаружено более пяти отступлений от требований НТД [12].

Нормоконтролер не несет ответственности за принятые в проекте технологические и конструктивные решения.

Проверенные дипломные проекты (работы) вместе с замечаниями нормоконтролера передаются студенту для исправления. После исправления проекты повторно направляются нормоконтролеру. Карандашные пометки удаляются студентом после подписания нормоконтролером дипломного проекта (работы).

После проведения нормоконтроля запрещается без ведома нормоконтролера вносить изменения и дополнения в оригинал проекта.

7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Завершающим этапом дипломного проектирования является публичная защита проекта (работы) на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с участием не менее двух третьих ее состава. Состав ГЭК утверждается приказом ректора университета.

Решение о допуске студента к защите принимает профилирующая кафедра на основании представленной, полностью выполненной работы. Оформленный дипломный проект (работа) должен быть представлен студентом на кафедру не позднее, чем за 3 рабочих дня до защиты в ГЭК. Решение кафедры должно содержать заключение о соответствии (не

соответствии) выполненного проекта (работы) требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ.

Списки студентов, допущенных к защите дипломных проектов (работ), представляются в ГЭК деканом факультета.

До начала защиты в ГЭК представляются следующие *документы*:

- справка декана факультета о сданных студентом экзаменах, зачетах и о выполнении им требований учебного плана;
- задание на выполнение дипломного проекта (работы) с отметкой декана факультета о допуске к защите;
- отзыв руководителя проекта (работы);
- рецензия на дипломный проект (работу) специалиста производства, научного учреждения или высшего учебного заведения.

Дипломник обязан явиться на защиту в срок, установленный в задании. Очередность защит студентов в день заседания ГЭК определяется порядковым номером в списке защищающихся. Если студент не представил в установленный срок необходимые документы или вовремя не явился на заседание ГЭК, то дипломный проект (работа) снимается с защиты.

Выполненный дипломный проект (работа) должен последовательно пройти следующие процедуры:

- получение отзыва руководителя;
- предварительную защиту на кафедре при 100%-ной готовности к защите в ГЭК;
- получение внешней рецензии;
- защиту дипломного проекта (работы) в ГЭК.

7.1 Предварительная защита

Предварительная защита дипломного проекта (работы) проводится на завершающем этапе в форме отчета студента-дипломника о степени выполнения полученного задания и достигнутых результатах.

Завершенный дипломный проект или работа (расчетно-пояснительная записка и графическая часть) до предварительной защиты передается руководителю для подготовки отзыва.

В отзыве руководителя отмечаются:

- соответствие содержания проекта (работы) заданию;
- полнота и качество разработки темы;
- характеристика проделанной работы по всем ее разделам;
- теоретический уровень и практическая значимость работы;
- степень самостоятельности и творческой инициативы студента, его деловые качества;
- умение работать с литературой, производить расчеты, анализировать, обобщать, делать научные и практические выводы;
- качество оформления проекта (работы);

- использование современных педагогических технологий;
- уровень профессиональной подготовки;
- владение компьютерными технологиями;
- рекомендуемая оценка.

Образец оформления отзыва руководителя приведен в приложении И.

На предварительную защиту допускается проект (работа), имеющий подписи руководителя и консультантов в расчетно-пояснительной записке и на графической части, а также подпись нормоконтролера.

Предварительная защита проекта (работы) проводится на специальной комиссии при непосредственном участии руководителя дипломного проекта (работы). Защита заключается в кратком (не более 10 минут) докладе студента-дипломника о проделанной работе, полученных результатах и ответах на вопросы членов комиссии.

После прохождения предварительной защиты дипломный проект (работа) направляется на рецензию.

Решения о допуске студента к защите дипломного проекта (работы) в ГЭК принимает кафедра на основании сопоставления завершенной работы с заданием на ее выполнение, требованиями к структуре, содержанию и оформлению проекта (работы), наличия отзыва руководителя и рекомендаций комиссии по итогам предварительной защиты. Допуск студента к защите в ГЭК подтверждается подписью заведующего кафедрой с указанием номера протокола и даты.

Дата защиты проекта в ГЭК определяется профилирующей кафедрой, согласуется с деканатом и учебным отделом университета.

7.2 Рецензирование дипломного проекта (работы)

Рецензия на дипломный проект (работу) является важнейшим документом, определяющим полноту и качество представленных на защиту материалов [12].

Рецензирование дипломных проектов (работ) осуществляется ведущими специалистами производственных предприятий, научных организаций, высших учебных заведений, государственных и иных учреждений, специализирующихся в данной предметной области (отрасли).

Состав рецензентов утверждается деканом факультета.

В рецензии должны быть отражены:

- актуальность и социальная значимость темы;
- соответствие содержания дипломного проекта (работы) его теме;
- оценка основных результатов работы (оригинальные методы исследования, новые идеи, новые подходы к проектированию и расчету и т.д.);
- практическая значимость и возможность внедрения результатов работы в практику, ожидаемый эффект;

- анализ обоснованности выводов и предложений;
 - имеющиеся недостатки работы по содержанию, изложению и оформлению материала;
 - замечания и вопросы рецензента к дипломнику, на которые тот должен ответить во время защиты проекта (работы) в ГЭК;
 - рекомендуемая оценка работы;
 - сведения о рецензенте: Ф.И.О., должность, место работы, ученая степень, ученое звание, подпись и дата.
- Образец бланка рецензии приведен в приложении К.

7.3 Защита дипломного проекта (работы)

Порядок защиты дипломного проекта (работы) на заседании ГЭК следующий:

- За несколько дней до защиты дипломник должен подготовить *текст* своего *выступления* (доклада) на 10 минут.
- Непосредственно перед защитой *развешивается графическая часть* проекта в последовательности, в какой чертежи, схемы и плакаты будут использованы в докладе.
- Защита начинается с *представления студента-дипломника* (краткая характеристика, результаты в учебе, науке, спорте и др.) *членам комиссии* секретарем или председателем ГЭК, оглашением темы проекта и фамилии руководителя. При этом расчетно-пояснительная записка должна находиться на столе заседания комиссии, а графическая часть – развешена.
- *Доклад студента* (8 – 10 минут) сопровождается демонстрацией наглядных материалов с использованием, при необходимости, соответствующих технических и других средств.

В докладе дипломник, как правило, освещает актуальность и социальную значимость темы, цель и задачи, объект и предмет работы; раскрывает сущность проблемы и личный вклад в ее решение; характеризует итоги проведенной работы и предлагает пути внедрения результатов проекта в практику.

В докладе необходимо дать технико-экономическое обоснование проектных решений и доказательно показать их эффективность, а также предложить и обосновать мероприятия по охране труда и защите окружающей среды.

В результате выступления дипломника члены ГЭК и другие слушатели должны получить полное и четкое представление о работе, ее результатах и об авторе как разработчике проектного задания.

- *Порядок обсуждения дипломного проекта (работы)* предусматривает оглашение внешней рецензии на проект (работу) председателем или секретарем ГЭК; ответы дипломника на вопросы и замечания рецензента; ответы на вопросы членов ГЭК; дискуссию по

защищаемой работе. После обсуждения председатель ГЭК представляет слово руководителю проекта (работы), который зачитывает свой отзыв. При отсутствии руководителя отзыв зачитывает председатель или секретарь ГЭК. В заключение студенту может быть вновь предоставлено слово для ответа на замечания по работе.

- **В протоколе заседания ГЭК** отражается ход защиты (задаваемые вопросы, замечания, предложения и т.п.) и решение комиссии об оценке дипломного проекта (работы): отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

- **Присвоение выпускнику квалификации** «педагог профессионального обучения» осуществляется на заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК) по итогам сдачи государственного экзамена и результатам защиты дипломного проекта (работы).

7.4 Критерии оценки защиты дипломного проекта (работы)

Присутствующие на защите члены ГЭК выставляют оценки по каждому защищенному проекту (работе). Решение об итоговой оценке дипломного проекта (работы) принимается на закрытом заседании государственной комиссии в результате обсуждения каждого дипломного проекта (работы) и голосования. Решение оформляется протоколом. ГЭК отмечает актуальность, научную и практическую ценность каждого проекта (работы); рекомендует отдельные работы (части работ) для внедрения, опубликования. ГАК принимает решение о выдаче дипломов с отличием студентам, достигшим особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы. Наиболее отличившихся выпускников государственная комиссия рекомендует для дальнейшего обучения в аспирантуре по специальности.

При оценке дипломного проекта (работы) члены ГЭК учитывают:

- **качество содержания выпускной работы:**
 - актуальность темы, новизну и оригинальность идей, методов исследования, глубину проработки исследуемой проблемы, теоретическую и практическую значимость полученных результатов;
 - качество проектирования технологических процессов;
 - полноту и качество расчетов узлов, механизмов, процессов;
 - использование методов оценки точности и качества изделий;
 - качество проектирования прогрессивных образовательных технологий;
 - качество анализа и разработки учебно-программной документации;
 - уровень использования современных информационных технологий и средств;
- **качество оформления расчетно-пояснительной записки и графической части проекта (работы):**

– соблюдение требований стандартов и других нормативных документов;

- *оценку рецензента;*
- *оценку руководителя проекта (работы);*
- *качество защиты выпускной работы:*

– качество выступления (доклада) дипломника;

– качество ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензента: правильность, убедительность, обоснованность, логичность, грамотность, аргументированность, доказательность и т.д.;

– использование средств наглядности и компьютерных технологий при защите.

Результаты защиты оглашаются председателем ГЭК публично. Заседание ГЭК завершается краткой поздравительной и напутственной речью председателя ГЭК и заведующего выпускающей кафедрой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материал учебно-методического пособия изложен последовательно в соответствии со всеми этапами дипломного проектирования: начиная от подготовки, выполнения и оформления выпускной квалификационной работы до ее защиты перед государственной комиссией.

В учебно-методическом пособии систематизированы и объединены отдельные разработки и рекомендации, раскрывающие вопросы организации, содержания и оформления выпускных квалификационных работ, а также описан порядок защиты и критерии оценки дипломных проектов (работ) выпускников специальности «Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, Г. А. Конструирование инструмента / Г. А. Алексеев, В. А. Аршинов, Р. М. Еричевская. – М. : Машиностроение, 1979. – 383 с.
2. Андреев, Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. Ю. М. Соломенцева. – М. : Высш.шк., 1999. – 415 с.
3. Ансеров, М. А. Приспособления для металлорежущих станков / М. А. Ансеров. – М. : Машиностроение, 1975. – 656 с.
4. Батышев, С. Я. Производственная педагогика : учебник для работников, занимающихся профессиональным обучением рабочих на производстве / С. Я. Батышев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1984. – 672 с.
5. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие / Под ред. С. В. Белова. – М. : Машиностроение, 1993.
6. Безрукова, В. С. Педагогика : учебник для инж.-пед. спец. / В. С. Безрукова. – Екатеринбург : Изд-во Свердловского инж.-пед. ин-та, 1994. – 340 с.
7. Белоусов, А. П. Проектирование станочных приспособлений / А. П. Белоусов. – М. : Машиностроение, 1980. – 240 с.
8. Бородина, Н. В. Проектирование и организация модульной технологии обучения : учеб. пособие / Н. В. Бородина, М. В. Горонович, Е. С. Самойлова. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2006. – 242 с.
9. Великанов, К. М. Экономика и организация производства в дипломных проектах : учеб. пособие для вузов / К. М. Великанов, В. Ф. Власов, К. С. Карандашова. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Л. : Машиностроение, 1977. – 208 с.
10. Гольдин, И. И. Проблемное обучение в ПТУ / И. И. Гольдин. – М. : Просвещение, 1979. – 112 с.
11. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 030500.08 – Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование). Утвержден 27.03.2000 г. Номер гос. регистрации 237 пед/сп. М., 2000. – 21 с.
12. Гофман, Э. Б. Дипломное проектирование: методические рекомендации по выполнению дипломных проектов (работ) / Э. Б. Гофман, В. М. Миляев, Н. А. Смирнова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 48 с.
13. Давыдов, В. В. Проблемы развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : Просвещение, 1986. – 16 с.
14. Дьяченко, В. К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие / В. К. Дьяченко. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.

15. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. – М. : Машиностроение, 1987.

16. Закон Российской Федерации “Об образовании” от 10.07.1992 г. №3266-1 (в редакции от 13.01.1996 г. №12-ФЗ) // Бюллетень Госкомитета РФ по высшему образованию. – 1996. – № 2. – С. 2–60.

17. Закон Российской Федерации “О высшем и послевузовском профессиональном образовании” от 22.08.1996 г. №125-ФЗ // Бюллетень Госкомитета РФ по высшему образованию. – 1996. – № 10. – С. 1–59.

18. Ильина, Т. В. Педагогическое планирование в образовательных учреждениях / Т. В. Ильина. – Ярославль, 1995. – 213 с.

19. Кириллица, Э. Н. Методы обучения при подготовке квалифицированных рабочих в профессионально-технических учебных заведениях / Э. Н. Кириллица, В. Н. Броздниченко, Г. Н. Варковецкая. – М. : Высш. шк., 1990. – 69 с.

20. Копейкин, А. М. Практикум по методике преподавания машиностроительных дисциплин : учеб. пособие / А. М. Копейкин [и др.] ; под ред. В. И. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1990. – 112 с.

21. Корсаков, В. С. Основы технологии машиностроения / В. С. Корсаков. – М. : Высш. шк., 1974. – 336 с.

22. Кузнецов, Ю. И. Конструкции приспособлений для станков с ЧПУ / Ю. И. Кузнецов. – М. : Высш. шк., 1988. – 303 с.

23. Кузнецов, Ю. И. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. И. Байков. – М. : Машиностроение, 1990. – 512 с.

24. Кулигин, А. А. Методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальности 030507 / А. А. Кулигин, В. В. Дайбов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф. – пед. ун-та, 1998. – 67 с.

25. Макиенко, Н. И. Педагогический процесс в училищах профессионально-технического образования / Н. И. Макиенко. – М. : Высш. шк., 1983. – 344 с.

26. Малштейн, Л. К. Формы активного обучения / Л. К. Малштейн. – Свердловск, 1991. – 73с.

27. Маслов, А. Р. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента : справочник / А. Р. Маслов. – М. : Машиностроение, 2002. – 414 с.

28. Мельников, Г. Н. Проектирование механосборочных цехов / Г. Н. Мельников, В. П. Вороненко. – М. : Машиностроение, 1990. – 351 с.

29. Методические указания для выполнения организационно-экономической части дипломного проекта специальности 120100 «Технология машиностроения» / Л. М. Семенова, Л. А. Трубин. – Курган : Изд-во Кург. гос. ун-та, 1999. – 14 с.

30. Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» / Ю. И. Моисеев [и др.] – Курган : Изд-во Кург. гос. ун-та, 2005. – 46 с.

31. Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 030500.15 – Профессиональное обучение

(автомобили и автомобильное хозяйство) / В. Т. Фонотов, Г. В. Студенников. – Курган : Изд-во Кург. гос. ун-та, 2004. – 30 с.

32. Методические указания по оформлению технологической документации при выполнении курсовых и дипломных проектов / М. В. Давыдова, Ф. Н. Салахов. – Курган : Изд-во Кург. гос. ун-та, 2004. – 40 с.

33. Методические указания по экономическому обоснованию выпускных квалификационных работ для студентов всех форм обучения специальности 030500 – Профессиональное обучение, неэкономических специализаций / Г. И. Журухин, Н. И. Зырянова. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 37 с.

34. Мосталыгин, Г. П. Проектирование технологических процессов обработки заготовок на станках с числовым программным управлением : учеб. пособие / Г. П. Мосталыгин, В. Н. Орлов. – Курган : Изд-во Курганского маш. ин-та, 1994. – 109 с.

35. Никифиров, В. И. Основы и содержание подготовки инженера-преподавателя к занятиям / В. И. Никифиров. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1987. – 144 с.

36. Новицкий, Н. И. Организация производства на предприятиях : учеб.-метод. пособие / Н. И. Новицкий. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 392 с.

37. Обработка металлов резанием : справочник технолога / Под общ. ред. А. А. Панова. – М. : Машиностроение, 2004. – 784 с.

38. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемые на металлорежущих станках : среднесерийное и крупносерийное производство. – М. : НИИ труда, 1984. – 469 с.

39. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места на работы, выполняемые на металлорежущих станках : массовое производство. – М. : Экономика, 1988. – 366 с.

40. Общемашиностроительные режимы резания : справочник. – М. : Машиностроение, 1991. Т. 1 – 640 с. ; Т. 2 – 304 с.

41. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени и времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках : единичное, мелкосерийное и среднесерийное производство. – М. : Экономика, 1988. – 366 с.

42. Общие правила выполнения чертежей. Единая система конструкторской документации. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 239 с.

43. Ожегов, С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов ; под ред. Н. Ю. Шведовой. – 21-е изд., перераб. и доп. – М. : Рус. яз., 1989. – 924 с.

44. Орлов, В. Н. Определение экономической эффективности технологических процессов : методические указания / В. Н. Орлов. – Курган : Изд-во Кург. маш. ин-та, 1994. – 28 с.

45. Основные положения. Единая система конструкторской документации. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 343 с.

46. Педагогические технологии : учеб. пособие / Под общ. ред. В. С. Кукушина. – Ростов н/Д : Март, 2002. – 320 с.
47. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации. Приказ Минобрнауки России от 25.03.2003 г. № 1155 // Бюллетень Минобрнауки РФ. – 2003. – № 7. – С. 6–12.
48. Практикум по методике преподавания машиностроительных дисциплин / Под ред. В. И. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1990. – 110 с.
49. Практикум по «Методике профессионального обучения» : учеб. пособие. / Под ред. А. А. Жученко. – Екатеринбург, 2003. – Часть 1. – 84 с.
50. Профессиональная педагогика : учебник / Под ред. С. Я. Батышева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – 404 с.
51. Расчет контрольных приспособлений : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов. – Курган : Изд-во Курган. гос. ун-та, 2005. – 49 с.
52. Расчеты экономической эффективности новой техники : справочник / Под ред. К. М. Великанова. – Л. : Машиностроение, 1990. – 448 с.
53. Скакун, В. А. Методика производственного обучения в схемах и таблицах / В. А. Скакун. – М. : Институт развития проф. образования, 1997. – 160 с.
54. Скакун, В. А. Преподавание специальных и общеобразовательных предметов в ПТУ : проф. педагогика / В. А. Скакун. – М. : Высш. шк., 1988. – 265 с.
55. Смолкин, А. М. Методы активного обучения / А. М. Смолкин. – М. : Высш. шк., 1991. – 175 с.
56. Соколов, Б. А. Методические основы преподавания машиностроительных дисциплин / Б. А. Соколов. – М. : Высш. шк., 1981. – 192 с.
57. Справочная книга по охране труда в машиностроении / Под ред. О. Н. Русака. – Л. : Машиностроение, 1989.
58. Справочник инструментальщика / Под ред. И. А. Ординарцева. – Л. : Машиностроение, 1987. – 960 с.
59. Справочник конструктора – инструментальщика / Под общ. ред. В. И. Баранчикова. – М. : Машиностроение, 1994. – 560 с.
60. Справочник технолога-машиностроителя : В 2 т. – Т.1 / Под ред. А. М. Дальского [и др.]. – М. : Машиностроение, 2001. – 912 с.
61. Справочник технолога-машиностроителя : В 2 т. – Т.2 / Под ред. А. М. Дальского [и др.]. – М. : Машиностроение, 2001. – 944 с.
62. Станочные приспособления : справочник : В 2 т. – Т.1 / Под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова. – М. : Машиностроение, 1984. – 592 с.
63. Станочные приспособления : справочник : В 2 т. – Т.2 / Под ред. Б. Н. Вардашкина, В. В. Данилевского. – М. : Машиностроение, 1984. – 656 с.

64. Студенников, Г. В. Дипломное проектирование : методические указания для студентов специальности «Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование)» / Г. В. Студенников, В. Т. Фонотов, Ж. В. Нечуехина. – Курган : Изд-во Кург. гос. ун-та, 2004. – 43 с.

65. Терликова, Т. Ф. Основы конструирования приспособлений / Т. Ф. Терликова, А. С. Мельников, В. И. Бабалов. – М. : Машиностроение, 1980. – 119 с.

66. Техничко-экономические расчеты в выпускных квалификационных работах (дипломных проектах) : учеб. пособие / Е. И. Чучкалова, Т. А. Козлова, В. П. Суриков. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2006. – 66 с.

67. Федорова, С. В. Методика дипломного проектирования : учеб. пособие / С. В. Федорова, Ю. В. Кузнецов, М. М. Шевелев. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2004. – 67 с.

68. Эрганова, Н. Е. Методика профессионального обучения : учеб. пособие / Н. Е. Эрганова. – 3-е изд., испр. и доп. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 150 с.

69. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71 ; введ. 1996-07-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, 1995. – 122 с. – (Единая система конструкторской документации).

70. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы. – Введ. 1997-07-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, 1997. – 47 с. – (Единая система конструкторской документации).

71. ГОСТ 3.1201-85. Система обозначения технологической документации. – Введ. 1986-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 10 с. – (Единая система технологической документации).

72. ГОСТ 3.1404-86. Формы и правила оформления документов на технологический процесс и операции обработки резанием. – Введ. 1987-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 56 с. – (Единая система технологической документации).

73. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2004-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 99 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

74. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Взамен ГОСТ 7.32-91 ; введ. 2002-07-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 2001. – 16 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Приложение А

Пример составления задания на дипломный проект (работу)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Курганский государственный университет

Предметная комиссия по профессиональному обучению

ЗАДАНИЕ № _____

на дипломный проект (работу)

Студент Иванов Сергей Петрович

Группа ТС-5601 Специальность 050501.08 - «Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование)»

Тема проекта (работы) Технологическое и кадровое обеспечение процесса изготовления деталей класса «Тела вращения»

Утверждена приказом ректора университета от « ____ » _____ 200_ г. № _____

Руководитель проекта (работы): доцент, к.т.н. Студенников Г. В.
(должность, ученое звание, степень, фамилия и.о.)

Консультанты: педагогический: доцент, к.п.н. Алексеене Е.П.
(указать название раздела, должность, ученое звание, степень, фамилия и.о.)

БЖД и экологичность проекта: доцент, к.т.н. Васильева О.Н.
(указать название раздела, должность, ученое звание, степень, фамилия и.о.)

экономический: доцент, к.э.н. Петрова З.П
(указать название раздела, должность, ученое звание, степень, фамилия и.о.)

Сроки выполнения работы (проекта): с « 19 » марта 2007г. по « 30 » июня 2007г.

Содержание задания: Расчетно-пояснительная записка: описание типа производства и характеристика деталей класса «Тела вращения»; совершенствование технологического процесса изготовления детали «Пробка»; проектирование конструкций приспособлений и выбор режущего инструмента; производственные расчеты и разработка планировки участка; подготовка рабочих кадров, необходимых для изготовления деталей класса «Тела вращения»; разработка содержания теоретической и практической подготовки фрезеровщиков-универсалов; организация и проведение профессиональной подготовки рабочих на производстве; разработка и обоснование сметы расходов на повышение квалификации рабочих; экономическая эффективность проекта; безопасность труда рабочих и экологичность проектируемого участка. Графическая часть: Общий вид детали – 1 лист; фрезерное приспособление - 1

лист; токарное приспособление – 1 лист; контрольное приспособление – 1 лист; инструментальная наладка – 1 лист; сравнительная технология – 1 лист; планировка участка – 1 лист; организационная модель подготовки рабочих кадров – 1 лист; учебный план – 1 лист; плакат – 1 лист; смета расходов – 1 лист.

Итого 11 листов формата А1

Комплект технологической документации

Руководитель проекта (работы) _____ / Студенников Г.В. /
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Заведующий кафедрой _____ / Фонотов В.Т. /
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Декан факультета _____ / Пивень В.В. /
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

С заданием ознакомлен _____ / Иванов С.П. /
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Решение о допуске студента к защите дипломной работы (проекта) в Государственной экзаменационной комиссии

Объем работы (проекта): расчетно-пояснительная записка 98 страниц
графическая часть 11 листов

Консультанты:

_____ / Алексеева Е.П. /
(подпись, дата)

_____ / Васильева О.Н. /
(подпись, дата)

_____ / Петрова З.П. /
(подпись, дата)

Руководитель:

_____ / Студенников Г.В. /
(подпись, дата)

Нормоконтролер:

_____ / Тахман С.И. /
(подпись, дата)

Считать, что работа (проект) соответствует установленным требованиям и
(соответствует, не соответствует)

допустить студента Иванова Сергея Петровича к защите дипломного проекта (работы)
(допустить, не допустить) (фамилия, имя, отчество)

в Государственной экзаменационной комиссии.

Протокол кафедры (кафедральной комиссии) № 3 от « 16 » июня 2007 г.

Рецензент начальник техн. бюро ОАО «Русич» Смирнягин А.Н.
(должность, место работы, фамилия, имя, отчество)

Защиту назначить на « 29 » июня 2007 г.

Заведующий кафедрой _____ / Фонотов В.Т. /
(подпись) (фамилия, и. о.)

Декан факультета _____ / Пивень В.В. /
(подпись) (фамилия, и. о.)

Приложение Б

Образец оформления обложки дипломного проекта (работы)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Курганский государственный университет

Технологическое и кадровое обеспечение
процесса изготовления деталей класса «Тела вращения»
(тема)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
расчетно-пояснительная записка

Курган 2007

Приложение В

Образец оформления титульного листа дипломного проекта (работы)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Курганский государственный университет

Предметная комиссия по профессиональному обучению

**Технологическое и кадровое обеспечение
процесса изготовления деталей класса «Тела вращения»**

(тема)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

расчетно-пояснительная записка

Студент Иванов Сергей Петрович / _____ /
Фамилия, Имя, Отчество Подпись

Факультет, группа ТС-5601

Специальность 050501.08 - Профессиональное обучение (машиностроение
и технологическое оборудование)

Руководитель

Студенников Геннадий Владимирович - доцент, канд. техн. наук / _____ /
Фамилия, Имя, Отчество уч. звание, уч. степень Подпись

Консультанты:

Алексеев Е.П. - доцент, канд. пед. наук / _____ /
Фамилия, И.О. Должность, уч. звание, уч. степень Подпись

Васильева О.Н. - доцент, канд. техн. наук / _____ /
Фамилия, И.О. Должность, уч. звание, уч. степень Подпись

Петрова З.П. - доцент, канд. экон. наук / _____ /
Фамилия, И.О. Должность, уч. звание, уч. степень Подпись

Руководитель предметной комиссии

Фонотов Владимир Трифионович - доцент, канд. техн. наук / _____ /
Фамилия, Имя, Отчество Уч. звание, уч. степень Подпись

Курган 2007

Приложение Г

Пример оформления реферата

РЕФЕРАТ

Расчетно-пояснительная записка содержит 98 страниц печатного текста, 4 рисунка, 5 таблиц, библиографический список, включающий 29 наименований, 3 приложения. Графическая часть состоит из 11 листов формата А1.

Ключевые слова: ТЕХНОЛОГИЯ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ, ДЕТАЛЬ, ПОДГОТОВКА РАБОЧИХ КАДРОВ, УЧЕБНО-ПРОГРАММНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ.

В дипломном проекте усовершенствован базовый технологический процесс изготовления детали; выбраны базы и средства технологического оснащения; определены оптимальные режимы резания, нормы технологического времени; спроектированы универсально-сборочные приспособления и выбран режущий инструмент; произведены производственные расчеты и разработана планировка участка.

Разработана учебно-программная и методическая документация подготовки рабочих, необходимых для осуществления нового технологического процесса.

Обоснованы расходы на подготовку рабочих и составлена смета.

Обоснована экологическая безопасность проекта и безопасность жизнедеятельности рабочих на проектируемом участке.

Приложение Д

Пример оформления содержания расчетно-пояснительной записки дипломного проекта (работы)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Описание типа производства и характеристика деталей класса «Тела вращения».....	6
2 Совершенствование технологического процесса изготовления детали «Пробка».....	10
2.1 Анализ базового технологического процесса и предложения по его совершенствованию.....	10
2.2 Описание сравнительной технологии.....	11
2.3 Выбор оборудования, необходимого для изготовления детали....	13
2.4 Анализ методов и выбор способа получения заготовки.....	14
2.5 Расчет припусков на обработку.....	16
2.6 Расчет и назначение режимов резания.....	18
2.7 Техническое нормирование технологического процесса.....	21
2.8 Описание инструментной наладки.....	25
3 Проектирование средств технологического оснащения.....	27
3.1 Проектирование станочного приспособления.....	27
3.2 Конструирование контрольного приспособления.....	30
3.3 Выбор режущего инструмента.....	34
4 Производственные расчеты и разработка планировки участка.....	35
4.1 Определение количества станков, степени их загрузки использования.....	35
4.2 Расчет состава рабочих.....	37
4.3 Планировка участка.....	38
5 Подготовка рабочих кадров, необходимых для изготовления деталей класса «Тела вращения».....	40
6 Разработка содержания теоретической и практической подготовки рабочих.....	45
7 Организация и проведение профессиональной подготовки рабочих на производстве.....	60
8 Обоснование расходов на подготовку рабочих и составление сметы...	75
9 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности труда рабочих и экологичности проектируемого участка.....	80
Заключение.....	96
Библиографический список.....	97
Приложения.....	98

Приложение Е

Основные правила библиографического описания

Библиографические описания источников информации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.12-93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила», ГОСТ 7.11-2004 «Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании», ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам».

Согласно ГОСТ 7.1-2003 в состав библиографического описания входят следующие области:

- 1) область заглавия и сведений об ответственности;
- 2) область издания;
- 3) область специфических сведений;
- 4) область выходных данных;
- 5) область физической характеристики;
- 6) область серии;
- 7) область примечания;
- 8) область стандартного номера и условий доступности.

Области описания состоят из элементов, которые делятся на обязательные и факультативные. В описании могут быть только обязательные элементы либо обязательные и факультативные. Обязательные элементы содержат библиографические сведения, обеспечивающие идентификацию документа. Факультативные элементы содержат дополнительную информацию о документе.

В библиографических списках дипломных проектов (работ) допускается использовать следующее описание: автор (книги, статьи); название (книги, статьи); источник публикации (для статьи – журнал, сборник и т.д.); место издания; издательство; год издания; количество страниц (или страница ссылки).

Для разграничения областей и элементов в библиографической записи применяют специальные знаки предписанной пунктуации. Заголовок от описания отделяют точкой. Области описания отделяют друг от друга точкой и тире. При повторении отдельных областей повторяют точку и тире, за исключением области серии. До и после знаков предписанной пунктуации обязательно оставляют пробел в один знак, для того, чтобы различить предписанные и грамматические знаки. Исключение составляют знаки «точка» и «запятая» – пробел оставляют только после них. Знаки «точка с запятой» (;) и «многоточие» (...) исключением не являются.

Издания в библиографическом списке приводятся в алфавитном (предпочтительно), хронологическом или тематическом порядке (сначала на русском, затем на иностранных языках).

В тексте пояснительной записки ссылки на литературный источник приводятся в конце предложения, цитаты или абзаца в виде цифры (арабской), обозначающей порядковый номер в библиографическом списке, заключенной в косые или квадратные скобки. При ссылке на цитату, рисунок, формулу, кроме порядкового номера, указывают номер страницы в этом литературном источнике. Например, [10, с. 143].

Примеры библиографических записей:

Книги

Терликова, Т. Ф. Основы конструирования приспособлений / Т. Ф. Терликова, А. С. Мельников, В. И. Бабалов. – М. : Машиностроение, 1980. – 119 с.

Копейкин, А. М. Практикум по методике преподавания машиностроительных дисциплин : учеб. пособие / А. М. Копейкин [и др.] ; под ред. В. И. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1990. – 112 с.

Профессии : энциклопедия / сост. А. И. Ларионов [и др.]. – Самара : Династия, 2003. – 256 с. – (Серия “Справочники для школы”). – ISBN 5-90876-003-5.

Стандарты

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71 ; введ. 1996-07-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, 1995. – 122 с. – (Единая система конструкторской документации).

Диссертации

Соколов, Б. А. Система общетехнической и педагогической подготовки инженера-педагога в техническом вузе : дис. ... д-ра пед. наук / Б. А. Соколов. – Казань, 1984. – 324 с.

Статьи из журналов, периодических и продолжающихся сборников

Данилов, Н. И. Динамическая энергоемкость и ее анализ / Н. И. Данилов, В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков // Ресурсы. Технологии. Экономика. – 2005. – № 5. – С. 43–48. – Библиогр.: с. 48.

Анахов, В. Я. Педагогический раздел дипломного проекта выпускника инженерно-педагогического вуза / В. Я. Анахов // Актуальные проблемы совершенствования подготовки инженеров-педагогов : сб. науч. трудов. – Свердловск, 1991. – С. 36–43.

Приложение Ж

Пример заполнения основной надписи на чертежах

							Мустафина Р.Р. ТСЗ-6601			
Технологическое и кадровое обеспечение процесса изготовления деталей класса "Тела вращения"										
Кафедра ПО				Дипломный проект						
Должн.	Фамилия	Подп.	Дата	Учебный план			Лит	Масса	Масшт.	
Студент	Мустафина						ДП			
Руков.	Нечеухина						Лист	8	Листов	10
Консул.	Студенников						КГУ гр. ТСЗ-6601			
Н.контр.	Тахман									
Т.контр.	Тахман									
Зав.каф.	Фонотов									

Приложение И

Образец отзыва руководителя дипломного проекта (работы)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Курганский государственный университет

ОТЗЫВ

руководителя на выпускную квалификационную работу

по теме.....

.....

студента.....

(фамилия, имя, отчество)

направления (специальности).....

(шифр и наименование направления, специальности)

.....

Работа.....

(соответствие темы заданию, полнота раскрытия темы,

.....

теоретический уровень и практическая значимость работы)

.....

За время работы студент проявил.....

(степень самостоятельности и творческой инициативы

.....

дипломника, его деловые качества)

.....

Работа выполнена.....

(качество оформления работы)

.....

Считаю возможным.....

(возможность допуска студента к защите квалификационной работы)

.....

Работа студента заслуживает.....

(рекомендуемая оценка,

.....

возможность присвоения выпускнику квалификации)

Руководитель.....

(фамилия, и.о., должность, ученая степень, ученое звание)

Подпись.....

Дата.....

Приложение К

Образец бланка рецензии

Министерство образования и науки Российской Федерации
Курганский государственный университет

РЕЦЕНЗИЯ ***на дипломный проект (работу)***

по теме.....

.....

студента.....

(фамилия, имя, отчество)

специальности.....

(шифр и наименование специальности)

.....

Работа (проект).....

(соответствие темы заданию, полнота раскрытия темы)

.....

Актуальность темы.....

.....

Новизна и оригинальность идей, методов исследования.....

.....

Основные результаты.....

.....

Практическая значимость.....

.....

Качество оформления.....

.....

Недостатки.....

.....

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая работа (проект).....

(отвечает или не отвечает установленным требованиям, заслуживает оценки «.....»)

.....

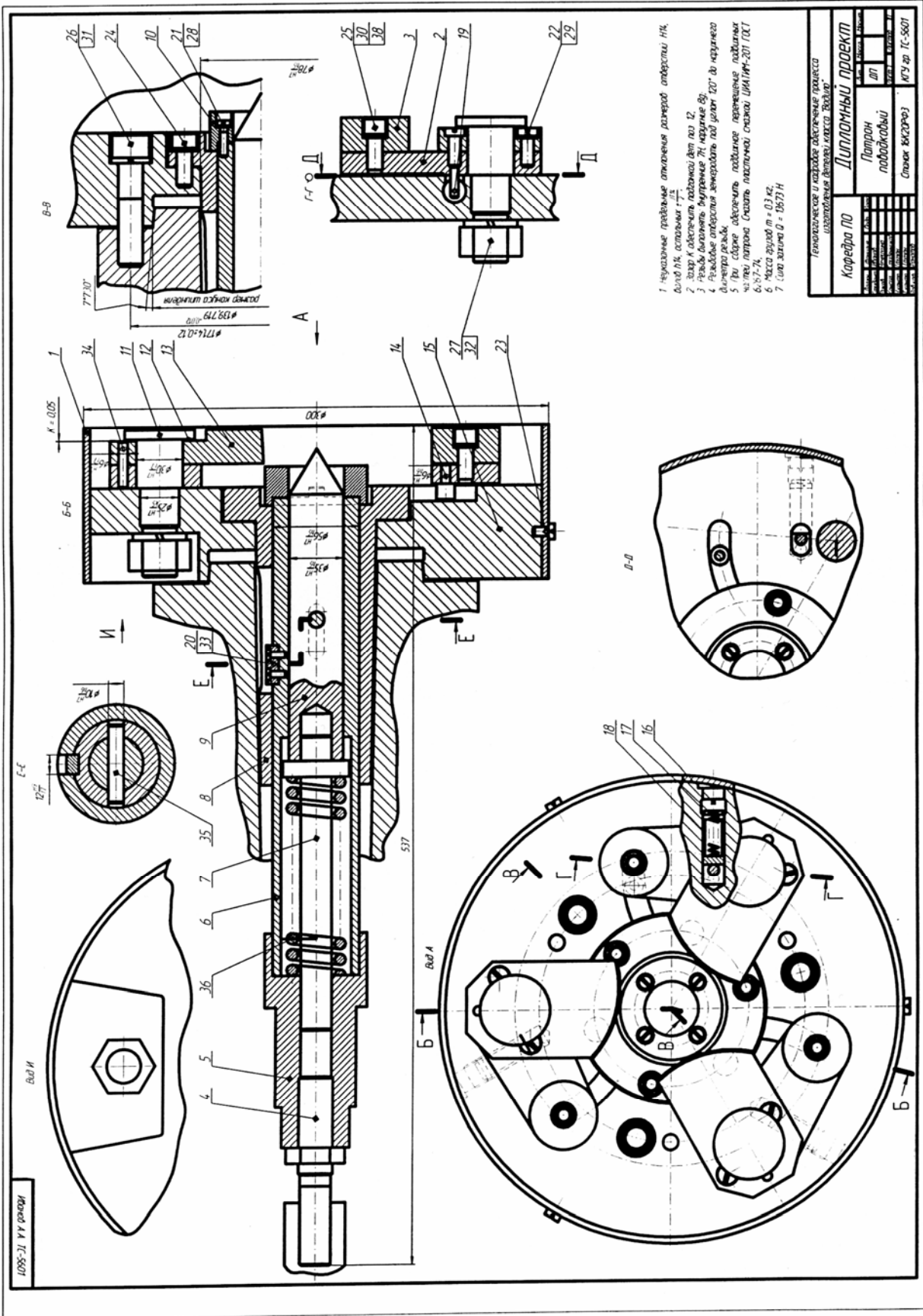
Рецензент.....

(фамилия, и.о., должность, место работы)

Подпись.....

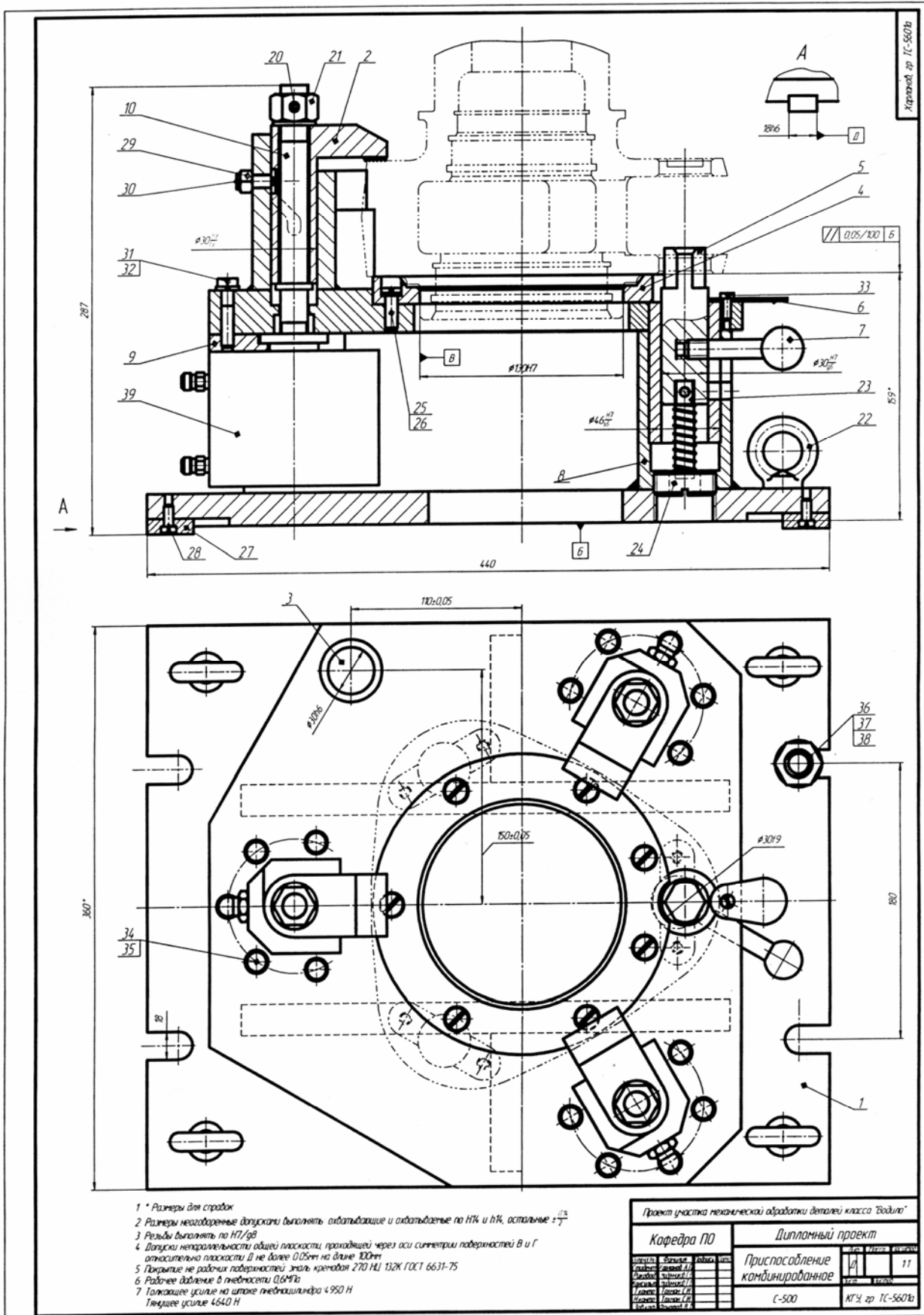
Дата.....

Пример 2

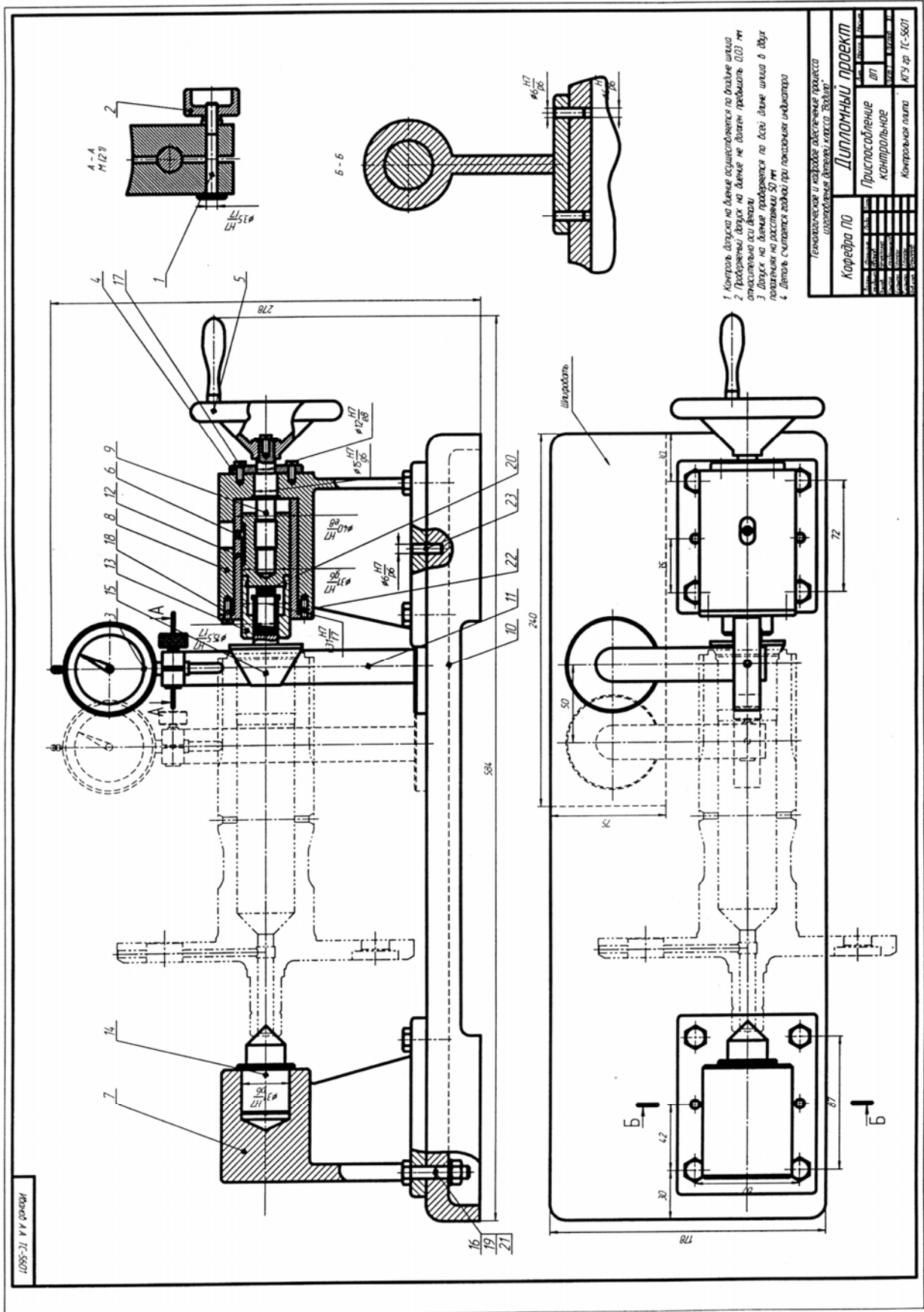


Кордэра ПО		ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ	
Патрон		Патрон	
Лаборады		Лаборады	
Специк ВК20РФ3		МТУ пр. ТС-5601	
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия
Группа	Специальность	Группа	Специальность
Дата	Место	Дата	Место

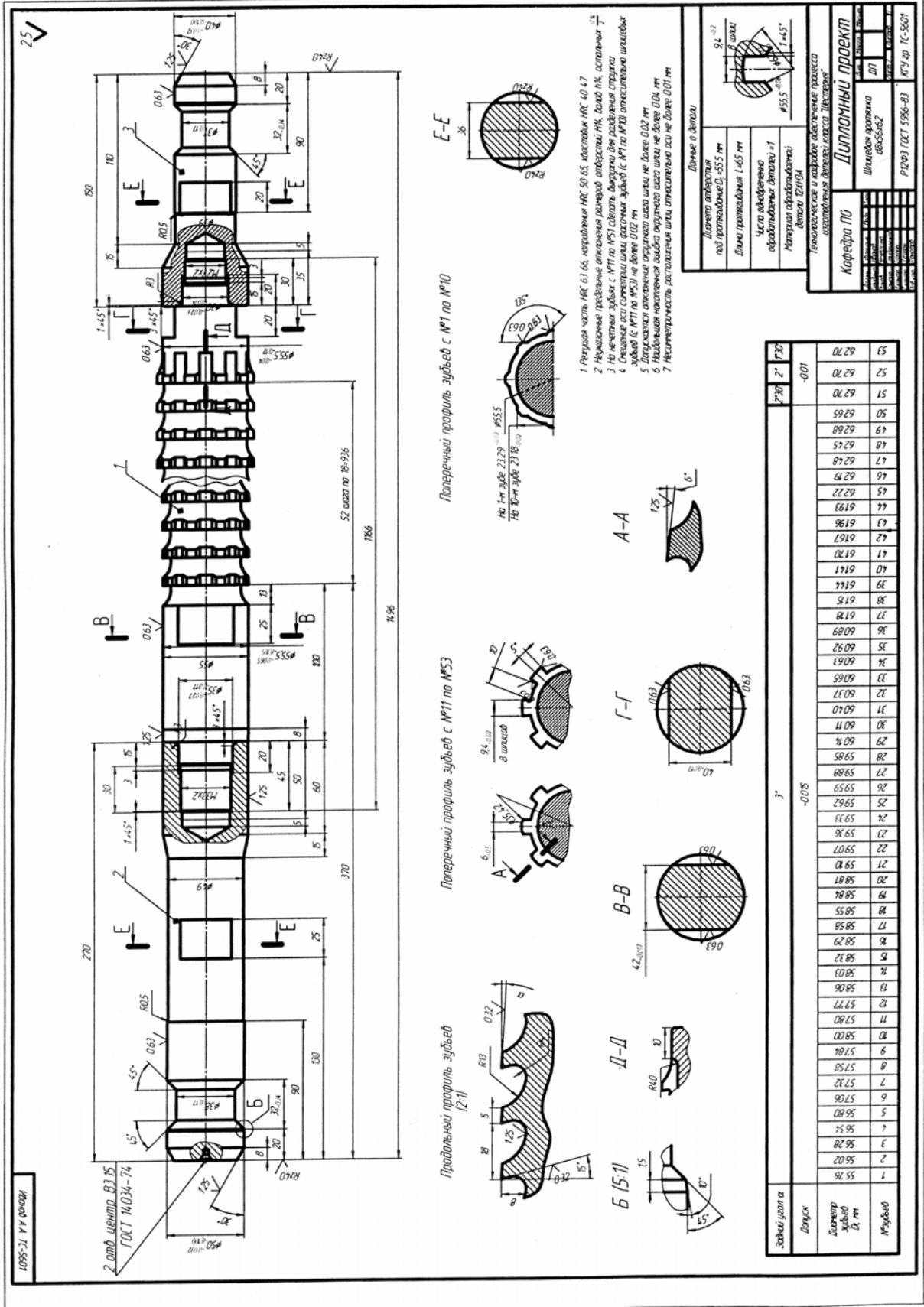
Пример 3



Пример 4



Пример 5



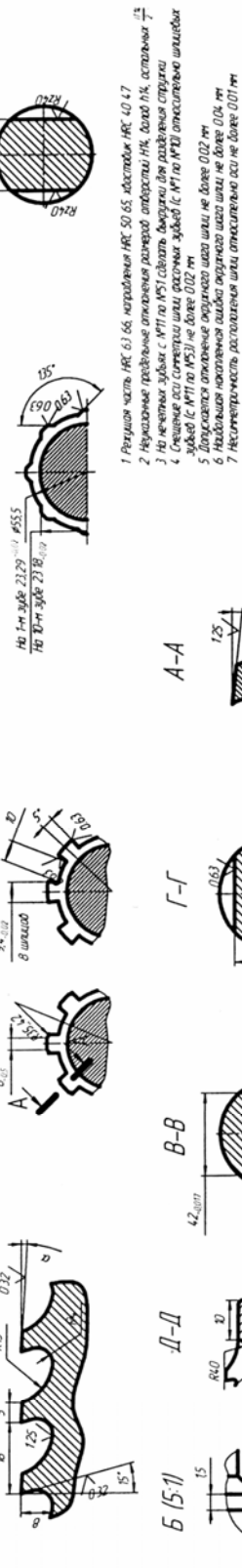
Деталь 1 и 1
TC-5607

2 отв. центра ВЗ.15
ГОСТ 14034-74

Поперечный профиль зубьев с М11 по М10

Поперечный профиль зубьев с М11 по М53

Продольный профиль зубьев
(2:1)



- 1 Разрешающая способность НР 63, материал НК 50 65, жесткость НК 40, 47
- 2 Наружные пределы отклонения радиусов отвалов НК, допуск НК, отвалов $\frac{1}{10}$
- 3 На чечельные отклонения с М11 по М53 отвалов НК, допуск НК, отвалов $\frac{1}{10}$
- 4 Чечельные отклонения отвалов НК, допуск НК, отвалов $\frac{1}{10}$
- 5 Допускается отклонение отвалов НК, допуск НК, отвалов $\frac{1}{10}$
- 6 Наружная жесткость отвалов НК, допуск НК, отвалов $\frac{1}{10}$
- 7 Несимметричность расположения шлиц относительно оси не более 0.01 мм

Данные о детали	
Диаметр отвалов под проточкой	Ø 55.5 мм
Длина проточки	1.45 мм
Число определено обработкой детали	1
Материал обработки детали	12Н18А

Зоны отвалов	3'			-0.01		
	1'	2'	3'	1'	2'	3'
1	55.76	55.77	55.78	55.76	55.77	55.78
2	56.20	56.21	56.22	56.20	56.21	56.22
3	56.80	56.81	56.82	56.80	56.81	56.82
4	57.00	57.01	57.02	57.00	57.01	57.02
5	57.70	57.71	57.72	57.70	57.71	57.72
6	57.90	57.91	57.92	57.90	57.91	57.92
7	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
8	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
9	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
10	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
11	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
12	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
13	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
14	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
15	58.00	58.01	58.02	58.00	58.01	58.02
16	58.20	58.21	58.22	58.20	58.21	58.22
17	58.50	58.51	58.52	58.50	58.51	58.52
18	58.50	58.51	58.52	58.50	58.51	58.52
19	58.50	58.51	58.52	58.50	58.51	58.52
20	58.50	58.51	58.52	58.50	58.51	58.52
21	59.70	59.71	59.72	59.70	59.71	59.72
22	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
23	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
24	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
25	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
26	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
27	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
28	59.90	59.91	59.92	59.90	59.91	59.92
29	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
30	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
31	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
32	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
33	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
34	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
35	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
36	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
37	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
38	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
39	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
40	60.00	60.01	60.02	60.00	60.01	60.02
41	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
42	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
43	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
44	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
45	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
46	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
47	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
48	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
49	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
50	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
51	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02
52	61.00	61.01	61.02	61.00	61.01	61.02

Технологическое и кадровое обслуживание процесса
изготовления детали класс. 12С-5607

Корректур по	Шлифовальная станция МШ
Диаметр	Ø 55.5 мм
Длина	1.45 мм
Число	1
Материал	12Н18А

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Пример 6

Жилые объектами

- - рабочее место
- - медицинский аптечка
- - пожарный щит
- - лодка спасателя вододра
- - лодка СОК
- - лодка электромеханика
- - кран-штабдер
- - пожарный гидрант

1. Кран-штабдерный портал МКА-031
2. Рабочие-обслуживаемый станок 2055
3. Покрытый вертикальный металлообделочный порталат 1283
4. Покрытый вертикальный металлообделочный порталат 1284
5. Вертикально-фрезерный порталат с ЧПУ 6553ФЧФ
6. Зубообделочный порталат SAH40
7. Механический станок ИР-502М4
8. Покрытый металлообделочный станок с ЧПУ 1620Т1
9. Покрытый металлообделочный порталат ИТ20ФЧФ
10. Медицинский кабинет
11. Рабочее место
12. Пожарный щит
13. Пожарный щит
14. Автоматизированный кран-штабдер СА-11С-10
15. Рабочее место
16. Лыжный станок с автоматическим лезвием
17. Кран-балка
18. Подкатный стол
19. Специальный склад СТ-10
20. Пульт управления краном штабдером

КЗХ
ИТ20ФЧФ
SAH40
554C
6553ФЧФ
ИР-502М4-И
ИТ20ФЧФ
1283
1284
Модель станка

	1	1	2	2	2	2	6	1
Модель станка	0.94	0.91	0.85	0.81	0.83	0.84	0.82	0.85
Количество	1	1	2	2	2	2	6	1
Объем работ								
Участок №2								

Мастерский проезд

Внутрицеховой проезд

Участок №2

А-А

А-А
 17800
 4000
 6000
 0.000
 24.000

Кодификатор проекта
ИДРС-21.1.У.0104

Содержание технических условий, курсовых деталей и выполнение графической работы

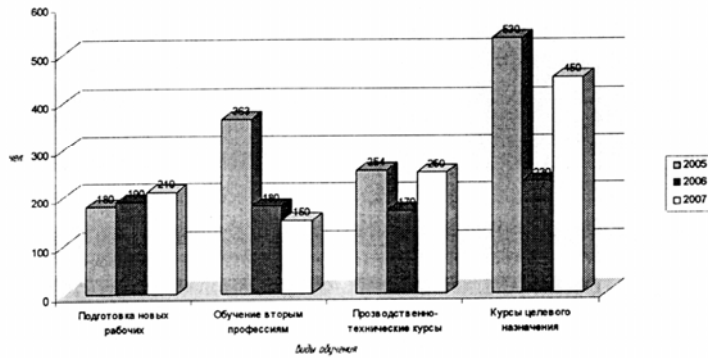
Кафедра ПО
Дипломный проект
Планировка
Участок

ИП
М.П.
М.П.
М.П.

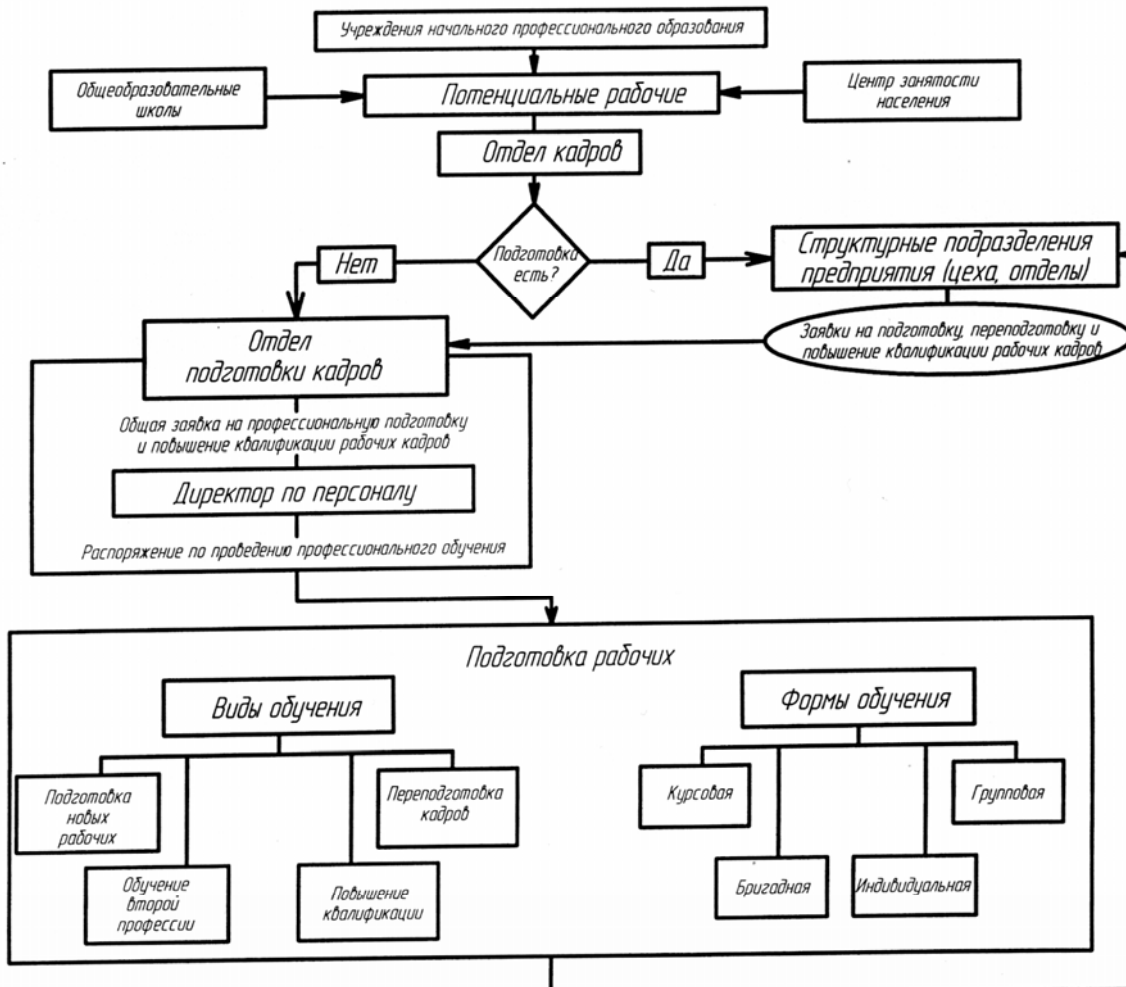
Курс ИС-5807

Пример 7

Подготовка рабочих кадров на ОАО "Курганмашзаводе" в период 2005–2007 гг.



Организационная модель подготовки рабочих кадров на ОАО "Курганмашзаводе"



Технологическое и кадровое обеспечение процесса изготовления деталей класса "Темп вождения"			
Кафедра ПО		Дипломный проект	
Исполнитель	Иванов И.И.	Тема	Организационная модель подготовки рабочих
Методика	Смирнов С.С.	Длительность	1 семестр
Содержание	Петров П.П.	Статус	Защита
Методика	Королев К.К.	Дата	2007
Методика	Лебедев Л.Л.	Место	ИГЭЗ пр. ТСЗ-6601

Пример 8

УЧЕБНЫЙ ПЛАН для повышения квалификации рабочих по профессии «фрезеровщик-универсал» на 5 разряд

Срок обучения – 2,5 месяца

Учебный план ПК-6601

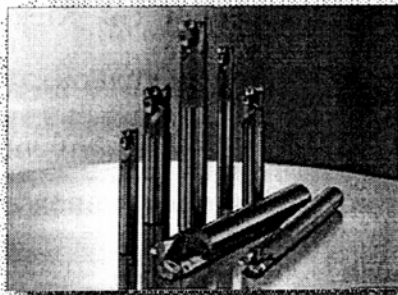
№ п/п	Курсы, предметы	Недели												Количество часов	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		Часов в неделю													
I	Теоретическое обучение	34	35	21	14	12	4	4	2	2					128
1.1.	Экономический курс		5	5											10
1.2.	Общетехнический курс	34	4												38
1.2.1.	Материаловедение	6													6
1.2.2.	Чтение чертежей и схем	4													4
1.2.3.	Основы электротехники	6													6
1.2.4.	Допуски и технические измерения	6													6
1.2.5.	Детали машин и грузоподъемные механизмы	4	4												8
1.2.6.	Охрана труда	8													8
1.3.	Специальный курс		26	16	14	12	4	4	2	2					80
1.3.1.	Введение		4												4
1.3.2.	Режущий инструмент			6	2	2	2	2							14
1.3.3.	Устройство и эксплуатация оборудования и приборов		6	4	6	6		2	2	2					28
1.3.4.	Технология обработки деталей на фрезерных станках		6	6	6	4	2								24
1.3.5.	Стандартизация, сертификация и качество продукции		5												5
1.3.6.	Охрана окружающей среды		5												5
II	Производственное обучение			14	22	22	30	32	32	32	32	32			248
2.1.	Инструктаж по технике безопасности			8											8
2.2.	Освоение работ фрезеровщика 5-6-го разрядов			6	22	22	30	32							112
2.3.	Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика 5-6-го разрядов								32	32	32	32			128
	Резерв учебного времени													4	4
	Консультации								1	1	1	1		4	8
	Квалификационный экзамен													8	8
	Итого	34	35	35	36	34	34	36	35	35	33	33	16		396

Технологическое и кадровое обеспечение процесса изготовления деталей класса "Толл Премиум"	
Кафедра ПО	Дипломный проект
Учебный план	ЛП
Итого	КУУ эр ПСЗ-6601

Пример 9

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ

Мультиязычные РР ТСЗ-6601



Особенности

Эти многофункциональные фрезы используются со стандартными волнообразными пластинами, которые позволяют значительно увеличить скорость снятия металла, а также улучшают жесткость инструмента, значительно снижая усилие резания.

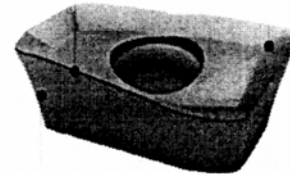
С помощью этих фрез производится множество операций: прорезание пазов, обработка уступов, сверление, планетарное фрезерование и расфрезерование.

Достоинства

- Эффективное выполнение операций фрезерования
- Прекрасно подходит для обработки карманов, наклонных и винтовых поверхностей
- Стандартные взаимозаменяемые пластины
- Гладкое резание благодаря высокому наклону пластины
- Высокая скорость, обеспеченная сильной режущей кромкой
- Большой передний угол обеспечивает низкую силу сопротивления резанию
- Точные размеры пластин обеспечивают повышенную стойкость

Волнообразная режущая кромка

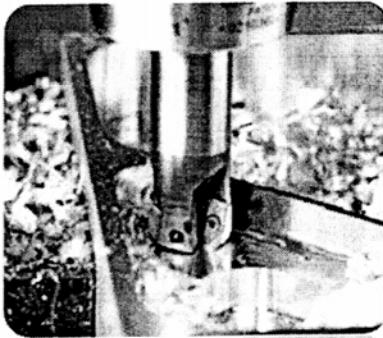
Высокий угол наклона для уменьшения сопротивления резанию



Утолщенная пластина
Увеличение жесткости

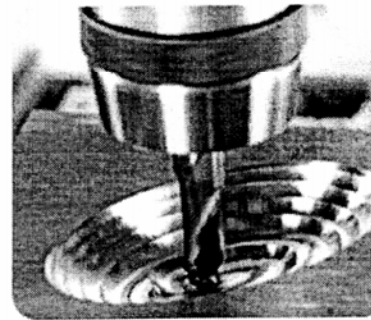
Технология обработки многофункциональными концевыми фрезами

Фрезерование уступов и пазов



Фрезерование нехватившей стали
Легкое прорезание глубоких пазов
Хороший отвод стружки

Фрезерование с винтовой интерполяцией



Фрезерование углублений в пределах 12-18 D без предварительного заглаживания

Технологическое и кадровое обеспечение процесса изготовления деталей класса "Техна-Инженер"			
Кафедра ПО		Дипломный проект	
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
Имя	Фамилия	Группа	Вариант
			КГУ пр ТСЗ-6601

Учебное издание

Нечеухина Жанна Владимировна

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие

Редактор Н.А. Леготина

Подписано в печать	Формат 60 x 84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл.печ.л. 4,5	Уч.-изд.л. 4,5
Заказ №	Тираж 100	Цена свободная

Редакционно-издательский центр Курганского государственного университета.

640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.

Курганский государственный университет.