

**Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова,  
О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов**

# **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**



**Екатеринбург  
2012**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический  
университет»  
Уральское отделение Российской академии образования  
Академия профессионального образования

Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова,  
О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по профессионально-педагогическому образованию  
в качестве учебно-методического пособия для студентов, обучающихся  
по специальности 050501.65 – Профессиональное обучение  
(машиностроение и технологическое оборудование) (030500.08)*

Екатеринбург  
2012

УДК 378.2(075)  
ББК Ч448.1-252.45я7  
Д46

**Дипломное** проектирование в профессионально-педагогическом вузе  
[Текст]: учеб.-метод. пособие / Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова, О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов. – Изд. 2-е, исправ. – Екатеринбург : Изд-во ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2012. – 182 с.

ISBN 978-5-8050-0224-4

В учебно-методическом пособии дан краткий анализ особенностей дипломного проектирования в высшей школе с учетом специфики подготовки в профессионально-педагогическом вузе на примере специализации Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении.

Пособие предназначено для студентов-дипломников специальности (направления) «Профессиональное обучение (по отраслям)», а также может быть полезно руководителям и консультантам дипломных работ (проектов).

Рецензенты: д-р пед. наук, проф. В.П. Косырев (ФГОУ ВПО «Моск. гос. агроинж. ун-т»); д-р техн. наук, проф. В.В. Каржавин (ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т»)

ISBN 978-5-8050-0224-4

© ФГАОУ ВПО «Российский государственный  
профессионально-педагогический  
университет», 2012

© Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова,  
О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                          | 5   |
| 1. ОСОБЕННОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТУДЕН-<br>ТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА.....                                      | 8   |
| 1.1. Характеристика профессионально-педагогической деятельности<br>педагога профессионального обучения.....                            | 8   |
| 1.2. Итоговая государственная аттестация как важнейший этап контро-<br>ля качества подготовки педагога профессионального обучения..... | 26  |
| 1.3. Общие сведения о междисциплинарном государственном экзамене<br>по психолого-педагогической подготовке.....                        | 29  |
| 1.4. Общие сведения о выпускных квалификационных работах.....                                                                          | 30  |
| 1.5. Этапы выполнения выпускных квалификационных работ.....                                                                            | 36  |
| 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИ-<br>КАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....                                                            | 49  |
| 2.1. Выбор темы и объем выпускной квалификационной работы.....                                                                         | 49  |
| 2.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы.....                                                                     | 52  |
| 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ<br>ПРОЕКТОВ.....                                                                      | 64  |
| 3.1. Технологическая часть пояснительной записки к дипломному<br>проекту.....                                                          | 64  |
| 3.2. Конструкторская часть пояснительной записки к дипломному<br>проекту.....                                                          | 86  |
| 3.3. Методическая часть пояснительной записки к дипломному проекту..                                                                   | 88  |
| 3.4. Экономическая часть пояснительной записки к дипломному<br>проекту.....                                                            | 89  |
| 3.5. Охрана труда и экологическая безопасность.....                                                                                    | 90  |
| 3.6. Приложения в дипломных проектах.....                                                                                              | 92  |
| 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ<br>РАБОТ.....                                                                         | 93  |
| 4.1. Введение к дипломной работе.....                                                                                                  | 94  |
| 4.2. Аналитический обзор .....                                                                                                         | 94  |
| 4.3. Методика выполнения работы.....                                                                                                   | 95  |
| 4.4. Постановка проблемы и проведение исследования.....                                                                                | 104 |
| 4.5. Экономическое обоснование исследования.....                                                                                       | 115 |
| 4.6. Безопасность труда и экологичность работы .....                                                                                   | 115 |
| 4.7. Заключение.....                                                                                                                   | 116 |
| 4.8. Приложения в дипломных работах.....                                                                                               | 116 |
| 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМ-<br>НОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА).....                                                        | 117 |
| 5.1. Общие требования к оформлению текстового документа ВКР.....                                                                       | 117 |
| 5.2. Оформление отдельных элементов текста ВКР.....                                                                                    | 118 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3. Обозначение документов ВКР.....                                                                      | 127 |
| 5.4. Спецификация. Правила заполнения.....                                                                | 128 |
| 5.5. Оформление технологической документации.....                                                         | 129 |
| 6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ЧАСТИ<br>ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....               | 131 |
| 7. НОРМОКОНТРОЛЬ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ..                                                       | 133 |
| 7.1. Цели и задачи нормоконтроля.....                                                                     | 133 |
| 7.2. Содержание нормоконтроля.....                                                                        | 133 |
| 7.3. Порядок проведения нормоконтроля.....                                                                | 134 |
| 7.4. Исправление текста в документе.....                                                                  | 135 |
| 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА).....                                                     | 136 |
| 9. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ-ДИПЛОМНИКУ.....                                                            | 140 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                           | 142 |
| ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                           | 144 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А – Образец оформления листа задания кафедры на вы-<br>полнение дипломного проекта.....        | 150 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Образец оформления листа задания кафедры на вы-<br>полнение дипломной работы.....          | 152 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В – Образец календарного плана выполнения ВКР.....                                             | 154 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Образцы оформления обложек ВКР.....                                                        | 155 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Образец оформления титульного листа пояснитель-<br>ной записки дипломного проекта.....     | 157 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Образец оформления титульного листа дипломной ра-<br>боты.....                             | 158 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Образец оформления реферата пояснительной запис-<br>ки дипломного проекта.....             | 159 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ И – Образец оформления реферата к дипломной работе.....                                        | 160 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К – Образец оформления листа «СОДЕРЖАНИЕ» к пояс-<br>нительной записке дипломного проекта..... | 161 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Л – Образец оформления листа «СОДЕРЖАНИЕ» к ди-<br>пломной работе.....                         | 162 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ М – Образцы оформления использованных источников....                                           | 164 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Н – Отзыв руководителя о ВКР.....                                                              | 167 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ П – Образец рецензии на ВКР.....                                                               | 169 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Р – Основная надпись (формы).....                                                              | 172 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ С – Пример заполнения основной надписи в документах...                                         | 173 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Т – Образец бланка спецификации дипломного проекта....                                         | 174 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ У – Образцы оформления технологической документации<br>дипломного проекта.....                 | 175 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ф – Бланк акта внедрения результатов ВКР.....                                                  | 178 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Х – Документы справочного характера.....                                                       | 179 |

## ВВЕДЕНИЕ

Современные социально-экономические условия развития России предъявляют весьма высокие требования к уровню подготовки педагога профессионального обучения. От выпускников профессионально-педагогического вуза сегодня требуются новое профессиональное мышление, высокая мобильность, компетентность, ориентация на созидательный и качественный труд. Образовательным учреждениям начального и среднего профессионального образования требуются педагоги, владеющие глубокими психолого-педагогическими, методическими и техническими знаниями, умело использующие различные способы профессионально-педагогической деятельности для творческого решения педагогических задач. В этих условиях процесс дипломирования выпускников высшей школы является неотъемлемым, заключительным этапом всего периода их подготовки. Именно подготовка и защита дипломных работ и проектов обеспечивают студентам углубление и расширение теоретических знаний и практических умений, позволяют совершенствовать навыки самостоятельной работы, а также формировать творческий подход к решению конкретных задач в области профессионально-педагогической деятельности, техники и технологии.

Дипломное проектирование необходимо рассматривать как финишную, комплексную работу студента в рамках предложенной тематики, выполненную индивидуально под руководством преподавателя от выпускающей кафедры и консультантов по отдельным, специальным вопросам. Результатом этого процесса должна быть конкретная научно-дидактическая, методическая или технологическая разработка, которая, как правило, носит реальный, практический характер.

Другими словами, дипломное проектирование – это особый, специфичный вид организации образовательного процесса, в условиях которого преподаватель и студент взаимодействуют между собой напрямую, личностно ориентированно, что позволяет развить и укрепить у обучаемого навыки практической профессионально-педагогической деятельности. Все это способствует интегративному объединению знаний, навыков и интеллектуальной составляющих образования на основе компетентностного подхода. При этом в понятие компетентностного подхода, по мнению Э.Ф. Зеера, заложена интерпретация содержания образования, формируемая «от результата», т.е. стандарт на выходе.

В зависимости от рассматриваемых вопросов в дипломном проектировании выделяют следующие виды выпускных квалификационных работ (ВКР):

**Дипломный проект (ДП)** – самостоятельная технико-технологическая разработка, отвечающая современным требованиям создания, совершенствования, модернизации и технологии изготовления различных механизмов и машин, приборов и оборудования, систем и элементов, а также их эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и контроля. Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

**Дипломная работа (ДР)** – самостоятельное научное исследование, связанное с конкретной педагогической или технической проблемой, включающее в себя информационный поиск по теме исследования, теоретический и экспериментальный разделы, сопоставительный анализ результатов исследования и выводы. Дипломная работа состоит из текстовой части и для наглядности может содержать демонстрационную часть или раздаточный материал.

В соответствии со специализацией выпускающих кафедр высших учебных заведений для организации дипломного проектирования формируется определенная тематика и устанавливаются нормативные требования к объему и содержанию пояснительных записок дипломных работ (проектов). Для разных кафедр даже в стенах одного вуза эти показатели могут отличаться весьма существенно, однако в любом случае они служат для контроля качества подготовки аттестуемых выпускников.

По окончании дипломного проектирования все студенты защищают свои дипломные работы (проекты) на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В ходе защиты члены ГЭК осуществляют проверку научно-теоретической и практической подготовки выпускаемых специалистов и решают вопрос о присвоении им соответствующей квалификации с последующей выдачей дипломов установленного образца. Наиболее успешных выпускников ГЭК может рекомендовать к поступлению в аспирантуру, реализуя тем самым принцип непрерывности образования.

Своевременное ознакомление студентов (не позднее первой половины последнего семестра обучения) с тематикой дипломного проектирования, характером требований, предъявляемых к дипломной работе (проекту), и порядком работы над ВКР поможет избежать возникновения возможных ошибок, внести плановость в работу дипломников и способствовать качеству дипломного проектирования. Иногда руководители дипломного проектирования и консультанты предъявляют к дипломникам различные требования как по объему, так и по глубине представляемого материала. Поэтому одной из задач данного пособия является устранение указанного недостатка путем установления необходимого и разумного единообразия в руководстве дипломным проектиро-

ванием и требованиям к дипломникам.

Данное пособие по дипломному проектированию в первую очередь предназначено для студентов-дипломников специализации «Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении» специальности 05050165 Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) (030500.08), руководителям и консультантам дипломных работ (проектов) других технических и технологических специальностей.

Необходимо отметить, что учебно-методическое пособие оформлено с отступлением от требований стандартов по издательскому делу, но в соответствии с Положением о требованиях к оформлению выпускной квалификационной работы от 20 апреля 2007 г. Российского государственного профессионально-педагогического университета. При этом учтены требования таких нормативных документов, как ГОСТ 7.12–93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила», ГОСТ 7.9–95 «Реферат и аннотация. Общие требования (ИСО 214–76)», ГОСТ 7.80–2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».



# **1. ОСОБЕННОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

## **1.1. Характеристика профессионально-педагогической деятельности педагога профессионального обучения**

Образование, являющееся обязательным атрибутом цивилизованного общества, можно определить как средство воспроизводства его духовных структур, непосредственно связанных с производственными отношениями. Характер данных отношений определяют, с одной стороны, педагогические взаимодействия, характерные для образовательных систем, с другой стороны, отношения социальные, отражающие состояние общества, экономики и государства. Образование по характеру усваиваемых обучающимися знаний и навыков, а также сложности образовательных программ имеет различную организационную структуру и уровни, однако всегда содействует воспроизводству и развитию кадрового потенциала, общей и профессиональной культуры общества и его членов.

Для удовлетворения образовательных потребностей в России действуют различные системы образования, среди которых особое место занимает профессионально-педагогическое образование. По своей сути оно является специфическим интегративным видом образования, принципиально отличающимся от педагогического и традиционного профессионального образования. Профессионально-педагогическое образование относится к сложным системам и состоит из взаимосвязанных компонентов: принципов, целей, задач, содержания, средств, форм, методов и функций. При решении проблем эффективного развития профессионально-педагогического образования его структурная сложность определяет необходимость изучения указанных компонентов системы, а также принципов организации и управления ею.

Развитие профессионально-педагогического образования неразрывно связано с движением всей образовательной системы, которое обусловлено общей целью и законами общественного развития. В процессе такого развития в качестве его составляющих или создающих для него условия участвуют все элементы общественной системы. А возникающие при этом взаимодействия образовательной системы с внешней средой приводят к появлению воздействующих на нее факторов, которые сосуществуют с факторами, порожденными ее внутренними процессами и взаимодействиями.

Выделенная система профессионально-педагогического образования в общей системе образования является своеобразной отраслью подготовки кадров для системы профессионального образования. Структура профессионального образования и соответствующая ей структура профессионально-педагогических кадров в своей основе в нашей стране определилась в конце 80-х гг. XIX столетия. Исторически термин «профессионально-педагогическое образование» возник на основе термина «инженерно-педагогическое образование» и развивает его. Эволюция понятия «инженер-педагог» начинается с конца 20-х гг. XX века [1]. Она связана с расширением спектра специализаций подготовки специалистов по профессиональному обучению и согласуется с реальным процессом трансформации традиционного профессионально-технического образования в современное профессиональное. С концептуальной точки зрения, профессионально-педагогическое образование направлено на формирование личности, способной к эффективной реализации себя в сфере начального и среднего профессионального образования и к осуществлению всех компонентов интегративного образовательного процесса. Это образование осуществляется в тех учебных заведениях, которые в состоянии содержательно, методически и материально-технически обеспечить его уровень, определенный соответствующими образовательными стандартами.

Понятие «инженер-педагог» образовано соединением двух основ в одно слово (словосложением). Такой прием как один из способов образования новых слов является продуктивным типом словообразования в современном русском языке. Слово «инженер-педагог» относится к типу сложения с сочинительным отношением основ, при котором обе части, составляющие слово, обозначают единое понятие, совмещающее в себе признаки понятий, названных двумя основами существительных.

Понятие «инженер-педагог» в 1970–1990-е гг. использовалось для обозначения и характеристики специалистов, осуществляющих педагогическую, учебно-производственную и организационно-методическую деятельность по профессиональной подготовке лиц по одной из отраслей производства в системе профессионально-технического образования или квалифицированных рабочих на производстве.

В данной трактовке инженера-педагога как специалиста отличает широкий педагогический профиль, включающий функции мастера производственного обучения и преподавателя специальных и общетехнических дисциплин, а также возможности совмещения этих функций. Инженерно-педагогическая деятельность носит интегративный характер, социально направлена на профес-

сиональную подготовку квалифицированных рабочих, включает в себя педагогический, инженерно-технический и производственно-технологический (рабочий) компоненты.

В указанный период подготовка к такой деятельности осуществлялась в системе инженерно-педагогического образования, которая создавала условия для осуществления процесса целенаправленного, планомерного и организованного профессионального становления и развития личности путем получения-передачи знаний, навыков и умений по инженерно-педагогическим специальностям (специализациям). Наряду с обозначением образовательной системы термин «инженерно-педагогическое образование» применялся для обозначения усвоенной человеком совокупности специальных знаний, умений и навыков, социально и профессионально важных качеств, позволяющих личности, получившей это образование, успешно работать в системе начального профессионального образования (НПО) по определенной отрасли производства [2].

Двойное толкование понятия «инженерно-педагогическое образование» (как процесса и результата) согласуется с определениями понятия «образование», представленными С.Я. Батышевым [3] и отраженными в словарях [4–6].

Инженерно-педагогическое образование также может быть определено на содержательном и институциональном уровнях: в первом случае как совокупность профессионально-образовательных программ и государственных стандартов среднего и высшего специализированного профессионального образования, во втором случае как сеть реализующих данные программы и стандарты средних и высших учебных заведений различных организационно-правовых форм, типов и видов.

Специализированный характер профессионально-образовательных программ и государственных стандартов в инженерно-педагогическом образовании определялся необходимостью включения в них компонентов, присущих инженерно-технической, психолого-педагогической и производственной (по рабочей профессии) подготовке. Данная необходимость была обусловлена потребностью в специалистах для ведения педагогической, инженерно-педагогической, инженерно-технической, производственной и административной деятельности в системе учебных заведений начального и среднего профессионального образования, в отделах технического обучения и структурных подразделениях предприятий всех форм собственности.

Понятие «инженерно-педагогическое образование» в настоящее время перекрывается и поглощается более широким понятием «профессионально-педагогическое образование», которое введено в научный оборот Г.М. Роман-

цевым в начале 1990-х гг. Его появление связано с новыми потребностями систем НПО и СПО, рынка труда, с появлением новых профессий. Согласно определению, предложенному Г.М. Романцевым, профессионально-педагогическое образование – это формирование личности, способной к эффективной реализации себя в сфере начального и среднего профессионального образования, к реализации всех компонентов интегративного образовательного процесса, к выполнению полного спектра профессионально-образовательных функций [7].

Содержанием профессионально-педагогической деятельности специалиста, подготавливаемого для системы НПО, является профессия как относительно постоянный вид трудовой деятельности, характеризуемый специальными знаниями и умениями, а также способами и характером взаимодействия человека с теми или иными технологиями. Для успешности такой трудовой деятельности человеку требуется получить определенную подготовку, осуществляемую профессионально-педагогическими работниками. Данное обстоятельство обуславливает интегративность деятельности специалистов профессионального обучения, учитывающую взаимодействие в процессе труда различных знаний и умений: психолого-педагогических, специальных отраслевых и производственно-технологических. Кроме того, производственно-технологическая компонента такой деятельности определяет еще одну специфическую особенность подготовки педагога профессионального обучения – обязательное получение рабочей профессии. Важным результатом процесса подготовки специалиста в системе профессионально-педагогического образования является не только сформированная система знаний, умений и способов выполнения профессиональных функций, но и профессионально ориентированная личность, способная к самореализации.

Таким образом, понятие «профессионально-педагогическое образование» имеет следующее содержание:

- это процесс формирования личности, способной к эффективному осуществлению подготовки человека к профессионально-технологической деятельности по конкретной профессии, к выполнению полного спектра профессионально-педагогических функций, а также к самореализации в профессиональной деятельности;

- это результат усвоения человеком совокупности специальных знаний, умений и навыков, социально и профессионально важных качеств, позволяющих ему успешно работать в сфере профессионального образования.

С учетом особенностей, целей и принципов профессионально-педагогического образования строится содержание образования педагога про-

фессионального обучения. Основопологающими принципами являются следующие:

- личностно-деятельностный подход;
- профессиональная целесообразность;
- профессионализация содержания с опорой на приоритетные технологии;
- гуманизация образования;
- интеграция инженерных и педагогических знаний;
- соответствие содержания образования характеру и содержанию профессионально-педагогической деятельности [8].

В целом содержание профессионально-педагогического образования должно соответствовать, с определенным опережением, формируемой деятельности, следовательно, раскрывать и обеспечивать взаимосвязь и взаимодействие законов педагогики и законов развивающегося производства. При этом предметные знания становятся техническими как носители законов развивающегося производства. Педагогические знания являются знаниями методологическими, обеспечивающими функционирование технической подготовки специалиста в его практической деятельности. Отсюда, системообразующим фактором содержания является блок психолого-педагогической подготовки.

В основе формирования содержания подготовки как на уровне учебного плана, так и на уровне учебного материала конкретного занятия лежит интеграция инженерной и психолого-педагогической подготовки специалистов, технического и педагогического знания.

В ходе подготовки будущему педагогу профессионального обучения необходимо не только освоить способы передачи знаний, умений, навыков, но и научиться управлять сложным процессом воспроизводства рабочих.

Одним из показателей высокого качества подготовки педагога профессионального обучения, вооруженного общенаучными, общепрофессиональными и специальными знаниями, владеющего профессиональной психолого-педагогической методологией, становится его способность управлять педагогическим процессом и прогнозировать результаты применения различных методов организации учебно-воспитательного процесса. Особую роль в профессионально-педагогическом образовании играет практическая подготовка педагогов профессионального обучения, рассматриваемая в тесной взаимосвязи с теоретической и методической подготовкой.

Структурно содержание подготовки педагога профессионального обучения строится на основе вариативно-модульного подхода. И это значит, что оно, имея единый набор модулей, глубоко дифференцируется по внутреннему со-

держанию с учетом конкретных социальных задач, условий деятельности, потребностей предприятий и уровня развития студента-выпускника.

Принимая во внимание, что деятельность современной системы профессионально-педагогического образования необходимо направить на удовлетворение потребностей экономики, общества и личности, можно ее функции обозначить как связанные с целями, детерминированными данными потребностями. Такой подход позволяет принимать во внимание известные функции образования, достаточно разнородно определенные в педагогических, социологических и экономических исследованиях.

Профессионально-педагогическое образование может выполнять экономическую и социальную функции. Первая из них определяется участием образования в воспроизводстве рабочих кадров посредством формирования профессионального потенциала членов общества, вторая направлена на формирование всесторонне развитой личности [9]. В других исследованиях функции образования описываются следующим образом:

- экономическая – участие в воспроизводстве рабочей силы путем формирования профессионализма членов общества;
- социально-экономическая – подготовка работников общественного производства с учетом технологического содержания труда и его общественно-политических условий;
- социальная – формирование всесторонне развитой личности [10].

Возможны варианты определения и дополнительных функций, присущих профессионально-педагогическому образованию.

Развивая отмеченные представления о функциях профессионально-педагогического образования, необходимо учитывать, что данный вид образования как социальный институт выполняет также следующие обобщенные, универсальные функции:

- обеспечивает устойчивость социальных отношений в сфере профессионального образования и в других сферах общественных отношений;
- сохраняет «чистоту» социальных общностей в рамках данного вида образования независимо от постоянной смены их членов;
- усиливает социальные связи и внутригрупповую сплоченность среди обучаемых и педагогического персонала;
- осуществляет контроль за отклоняющимся от установленных норм (образцов) поведением;
- поощряет желательное с точки зрения общества поведение социальных групп в сфере обучения и воспитания и их взаимодействие в рамках гуманиза-

ции образовательного процесса, а также осуществления демократических инноваций педагогики сотрудничества и др. [11].

Названные функции профессионально-педагогического образования имеют общий, не конкретизированный по отношению к отдельным видам общественной жизни, характер. Между тем, выше было доказано, что рассматриваемая система профессионально-педагогического образования выполняет в обществе ряд определенных экономических, социальных и культурных функций.

К экономической функции относится в первую очередь насыщение профессиональной структуры общества и подготовки профессионально-педагогического персонала соответствующей квалификации. Профессионально-педагогическое образование воздействует на экономику опосредованно, через педагогов профессионального образования, от уровня и качества деятельности которых в значительной мере зависит кадровый состав работников производства, реализующих преимущественно функции рабочих профессий и определяющих эффективность производства.

Социальными функциями профессионально-педагогического образования являются воспроизводство и изменение социальной структуры общества, ее конкретных элементов. Прямо и непосредственно воспроизводятся слои профессионально-педагогических работников, косвенно, опосредованно (через начальное и среднее профессиональное образование) – различные слои, группы, отряды рабочих.

Профессионально-педагогическое образование способствует сохранению в обществе социальной мобильности (хотя она детерминируется и целым рядом других факторов), которая охватывает как педагогических работников, так и лиц, занятых в рабочих профессиях. Последнее особенно важно в связи с ростом общественной потребности в высококвалифицированных рабочих, а это значит, что в новых социально-экономических условиях традиционного начального профессионального образования становится явно недостаточно [7].

Профессионально-педагогическое образование объективно способствует (через подготовку педагогических кадров) росту потребности будущих рабочих в знаниях, в совершенствовании собственного образовательного уровня и преодолению таким образом тупикового характера начального профессионального образования.

С этим связана и культурная функция профессионально-педагогического образования. Его получение стимулирует процессы пробуждения и реализации потребности личности в создании, потреблении и распространении ценностей культуры. Данное образование (как и все виды профессионального образова-

ния) преследует в качестве одной из своих важнейших целей создание условий для формирования и развития творческой деятельности, совершенствования культурного уровня будущих педагогов профессионального обучения. В этом смысле культурная функция профессионально-педагогического образования состоит в воспроизводстве и развитии материальной и духовной культуры определенных слоев и групп: как учащихся, так и работающей молодежи. Выделение этой функции подчеркивает ошибочность восприятия профессионально-педагогического образования как инструмента для удовлетворения лишь общественных потребностей.

С точки зрения современных представлений о гуманизации образовательной сферы, профессионально-педагогическому образованию необходимо ориентироваться не только на потребности государства и общества, хотя очевидно, что оно должно удовлетворять и их (в этом видна социальная ориентация профессионально-педагогического образования) [12]. В связи с этим представляется, что качественно реализовать такие потребности профессионально-педагогическое образование сумеет и станет средством удовлетворения потребностей своих субъектов (педагогов, студентов) в развитии, самореализации и самоактуализации (личностная ориентация профессионально-педагогического образования). Только в этом случае педагоги профессионального обучения будут способны реализовать весь свой потенциал для работы в учебных заведениях начального, среднего и высшего профессионального образования, выпускники которых смогут быстро овладевать современными технологиями и развивать их в дальнейшем. Следовательно, в стратегическом плане, согласно идее В.И. Загвязинского о социально-личностной ориентации образования и всех образовательных программ и проектов, профессионально-педагогическому образованию необходимо развиваться и приобретать одновременно качества социальной и личностной ориентации [13].

Для профессионально-педагогического образования такое развитие связей и отношений между ним, обществом, государством, производством и человеком имеет особое значение. Именно оно в первую очередь направлено на становление личности будущего педагога, осуществляющего свои основные функции в системе профессионального образования. Поэтому эффективность и качество профессионального обучения и, как следствие, производства и функционирования общества находится в зависимости от личности профессионально-педагогических работников, осуществляющих учебно-воспитательный процесс, от эффективности и качества их деятельности.



С появлением рынка труда и рынка рабочей силы наличие профессиональной квалификации человека становится главным условием обеспечения приемлемого уровня его жизни. Кроме того, в условиях динамичного развития рынка труда важное значение имеет профессиональная мобильность в выбранной области деятельности. И первое и второе создает объективные предпосылки для повышения качества подготовки специалистов в системе профессионально-педагогического образования и ставит перед ней новые задачи: формирование профессиональной мобильности выпускников путем расширения области их знаний, умений и навыков; привлечение для обучения способных к профессионально-педагогической деятельности отраслевых специалистов, по разным причинам меняющих профессию; переподготовка и повышение квалификации незанятого населения.

В исследованиях В.С. Безруковой, Э.Ф. Зеера, Г.М. Романцева, Е.В. Ткаченко и других ученых определены современные научно обоснованные содержание и технологии профориентации, профессиональной подготовки и адаптации, переподготовки и повышения квалификации специалистов профессионального образования [14–18].

В соответствии с этим дано определение современного педагога профессиональной школы: это специалист, органично сочетающий в себе качества педагога профессионального обучения и рабочего (специалиста) высокой квалификации, владеющий психолого-педагогическими и отраслевыми технологическими знаниями, умениями и навыками (при этом имеются в виду отрасли технического и нетехнического профиля). Такой специалист должен быть ориентирован на профессиональную деятельность в сфере профессионального образования.

Исходя из роли профессионально-педагогического образования в решении социальных и экономических проблем страны в современных динамично изменяющихся условиях, можно определить следующую цель разработки его организационно-педагогических основ: это обеспечение условий для эффективной подготовки педагогов профессионального обучения всех структур, связанных с профессиональным образованием, и для формирования личности, подготовленной к самореализации в сфере профессионального образования, в соответствии с ее способностями, потребностями и запросами.

Непосредственной задачей профессионально-педагогического образования является формирование разносторонней и постоянно развивающейся личности, подготовленной для эффективной деятельности в качестве профессионально-педагогического работника сферы начального профессионального образования.

Цели и задачи профессионально-педагогического образования определяют его направленность на удовлетворение потребностей личности, общества и производства. В соответствии с этим, а также на основе результатов анализа факторов, влияющих на развитие профессионально-педагогического образования, выделены три основные задачи:

- гуманизация профессионально-педагогического образования, понимаемая как смена его технократических целей, подчиняющих человека общественным интересам и производству, на гуманистические цели, обеспечивающие профессиональное становление и развитие личности согласно ее способностям, потребностям и запросам;

- демократизация профессионально-педагогического образования, подразумевающая переход от единообразной, жестко централизованной системы организации обучения к созданию условий, способствующих наиболее полному раскрытию возможностей и способностей каждого субъекта обучения (учебного заведения, преподавателя и студента);

- непрерывность профессионально-педагогического образования, направленная на создание условий для постоянного развития по отношению к уровню образования и производства.

В связи с этим можно выделить следующие особенности профессионально-педагогического образования:

- целенаправленная ориентация на подготовку специалистов по группам рабочих профессий для осуществления профессиональной деятельности в образовательных учреждениях системы начального и среднего профессионального образования (СПО);

- профессионально-техническое содержание образования будущей деятельности специалиста направлено на формирование у него умений проектирования и реализацию индивидуальных (лично ориентированных) образовательных технологий обучения рабочих по ряду профессий с обязательным получением по одной из них собственно рабочего квалификационного разряда;

- реализация профессиональной направленности образовательного процесса в условиях глубокой интеграции содержания при изучении всех дисциплин психолого-педагогического и инженерно-технического компонентов учебного плана.

Указанные особенности определяют будущую деятельность педагога профессионального обучения, которая является конечной целью обучения специалиста и выражается в таких ее элементах, как функции и умения.

Под функцией специалиста следует понимать роль, которую выполняет определенная профессиональная группа и каждый ее представитель по отношению к системе профессионального образования. Педагогический труд во всех его проявлениях направлен на реализацию функций, которые можно представить в виде соподчиненных групп [19].

К первой, основной группе относятся профессиональные функции, которые позволяют педагогу профессионального обучения выполнять его основную общественную роль – передавать накопленный социальный опыт и проектировать личность будущего члена общества. Для этого педагог должен быть функционально готов обучать, воспитывать и развивать.

Вторая группа функций педагога профессионального обучения является вспомогательной и носит операционный характер. К операционным функциям относятся те, которые организуют конкретные виды деятельности. В частности, для педагога профессионального обучения такими функциями являются: организаторская, конструктивная, методическая, гностическая, коммуникативная, производственно-техническая. Первые пять являются типичными для педагога любого учебного заведения, а последняя характерна только для педагога профессионального обучения и составляет своеобразие его деятельности [20].

Рассмотрим более подробно функции, относящиеся к первой группе.

*Обучающая функция* является ведущей в деятельности педагога профессионального обучения. Она заключается в передаче учащимся теоретических знаний, практических умений и навыков рабочей профессии. Современные условия оказывают влияние на характер обучающей функции педагога профессионального обучения. Прежде всего это проявляется в повышении уровня методической самостоятельности и методического творчества преподавателя, что обусловлено постоянным и динамичным изменением содержания программ по техническим дисциплинам и производственному обучению в профессиональных образовательных учреждениях в зависимости от спроса на конкретные профессии. Поэтому педагог профессионального обучения должен уметь, не дожидаясь официальных методических указаний и разработок, самостоятельно проектировать методику преподавания новых (или обновляемых) разделов предмета. Выполнение обучающей функции требует от педагога профессионального обучения высокого уровня методической квалификации, умения использовать в процессе обучения активные методы, новейшие технические средства, аудиовизуальные средства и т.д.

*Воспитывающая функция* состоит в том, что педагог профессионального обучения формирует тип личности обучаемого в соответствии с нормами и принципами современного производственного коллектива. Данная функция обладает высокой социальной значимостью.

*Развивающая функция* заключается в развитии всех сторон личности обучаемого, которые являются психофизиологической основой успешной учебно-производственной деятельности (интеллектуальной, сенсорной, волевой, нравственной). Реализация развивающей функции требует от педагога профессионального обучения специальных знаний в области физиологии, психологии труда, а также глубоких знаний в области соответствующей профессии и отрасли труда [21].

Вторая группа функций отражает методическую сторону деятельности педагога профессионального обучения.

*Конструктивная функция* состоит в проектировании учебно-воспитательного процесса с последующей фиксацией проекта в учебной документации и в дидактическом материале.

*Организаторская функция* обеспечивает реализацию проекта в различных формах учебно-воспитательного процесса. Педагог выступает как организатор деятельности общения обучающихся на занятиях, во время внеучебной работы. Организация занятий и внеклассной работы является творческим компонентом данной функции.

*Коммуникативная функция* (функция общения) является одной из важнейших для педагога, поскольку общение – это и средство, и содержание педагогической деятельности.

*Методическая функция* направлена на подготовку, обеспечение и анализ учебно-воспитательного процесса. Выделение методической функции педагога профессионального обучения обусловлено особенностью педагогической деятельности мастера производственного обучения и преподавателя. Педагоги, осуществляющие производственное обучение, должны самостоятельно отбирать научно-техническую информацию, методически перерабатывать ее в учебный материал, планировать его, выбирать эффективные средства обучения. Эта функция предполагает также осмысление эффективности форм, методов и средства педагогического воздействия в учебно-профессиональном процессе. Методическая функция порождает у педагогов постоянное стремление к совершенствованию профессиональной деятельности, выработки индивидуально-го стиля ее выполнения, способствует переходу от репродуктивной деятельности к творческой, а также развитию педагогического мастерства.

Близкой к этой функции по своему назначению является гностическая, которая сопутствует всем видам деятельности педагога профессионального обучения. Она состоит в непрерывном наблюдении работника за качеством труда и связана с изучением закономерностей учебно-воспитательного про-

цесса, анализом и обобщением своих удач и неудач, повышением квалификации [22].

*Производственно-техническая функция* связана с управлением учебно-производственным процессом, его обеспечением и участием в нем. В труде мастера производственного обучения она сводится к выполнению определенных видов работ: несложный ремонт, наладка и настройка производственно-технических средств, выполнение расчетно-аналитических работ по профилю данного производства.

Все указанные функции характеризуют поле деятельности педагога профессионального обучения и устанавливают соответствующие требования к нему. Так, Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) определены требования к подготовке педагога профессионального образования:

- к уровню подготовки абитуриента;
- основной образовательной программе подготовки выпускника;
- к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки педагога профессионального обучения.

Педагог профессионального обучения организует и проводит теоретическое обучение по общепрофессиональным и специальным учебным предметам, а также производственное обучение по группам родственных профессий основных производств в машиностроении, основанное на сочетании практического обучения с производственным трудом при использовании передовых технологий, внедрении автоматизированных средств обучения и различных типов автоматизированных комплексов. Также педагог организует и проводит учебно-воспитательную работу, осуществляет организационно-методическую деятельность, создавая педагогические проекты содержания образования, частных методик обучения и инновационной деятельности, разрабатывает документацию (основные профессиональные образовательные программы, учебные планы и программы учебных предметов, пособия и рекомендации). Кроме того, он принимает участие в организационно-управленческой работе в учреждениях и организациях профессионального образования.

Согласно ГОС ВПО, педагог профессионального обучения должен быть подготовлен к выполнению следующих видов профессионально-педагогической деятельности:

- профессиональное обучение;
- производственно-технологическая деятельность;
- методическая работа;

- организационно-управленческая деятельность;
- научно-исследовательская работа;
- культурно-просветительская деятельность [23].

Российский государственный профессионально-педагогический университет (РГППУ) осуществляет подготовку специалистов главным образом для системы начального и среднего профессионального образования. Подготовка педагогов профессионального обучения в РГППУ осуществляется согласно учебному плану и в соответствии с ГОС ВПО [Там же]. При разработке данного стандарта учитывалась специфика профессионально-педагогического образования как самостоятельного вида образования с особой социальной ориентацией. Так, в соответствии с ГОС ВПО к особенностям высшего профессионально-педагогического образования относятся:

- две профессиональных подготовки специалиста – психолого-педагогическая и отраслевая;
- обязательное производственно-технологическое обучение;
- большое количество специализаций (около 50) в рамках одной специальности, отличающихся друг от друга содержанием отраслевой подготовки в той же мере, в которой различаются специальности соответствующих отраслей.

В целом подготовка специалистов в системе профессионально-педагогического образования состоит в формировании обобщенных способов выполнения профессиональной деятельности с приоритетом не знаний как таковых, а интегрированных умений по решению профессиональных задач. Каждое такое умение является комплексом знаний, навыков и свойств личности, позволяющих успешно выполнять профессиональную деятельность.

Эффективное формирование содержания профессионально-педагогического образования на уровне учебного плана или учебного материала конкретного занятия представляется невозможным без задействования процесса интеграции психолого-педагогических, отраслевых и производственно-технологических знаний. Это отражено в структуре циклов дисциплин учебного плана подготовки педагога профессионального обучения, которая включает:

- общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины (ГСЭ);
- общие математические и естественнонаучные дисциплины (ЕН);
- общие психолого-педагогические и общепрофессиональные отраслевые дисциплины (ОПД);
- специальные психолого-педагогические и отраслевые дисциплины (СД);
- практическое обучение.

В содержании циклов необходимо предусматривать их направленность на формирование готовности к будущей профессионально-педагогической деятельности, раскрывать и обеспечивать взаимосвязь и взаимодействие законов педагогики и законов производства. При этом, по мнению Э.Ф. Зеера, предметными знаниями становятся отраслевые знания как носители законов развивающегося производства, а педагогические знания являются методическими, обеспечивающими применение производственной подготовки специалиста в его практической деятельности [15].

Направленность подготовки в представленной структуре содержания профессионально-педагогического образования служит основой выделения принципа фундаментализации. Он сводится к усилению общеобразовательного и теоретического профессионального фундамента, политехнизации подготовки, расширению функционального профиля, переходу на подготовку по профессиям широкого профиля, развитию научного потенциала системы, обеспечению методологической подготовки и к трансформации системы профессионально-педагогического образования в направлении высшего образования. Расширение функционального профиля (специальная подготовка) как условие реализации принципа фундаментализации образования востребовано, с одной стороны, интегрированным характером педагога профессионального обучения и, с другой – наблюдаемым стремлением к укрупнению профессий и специальностей, по которым ведется подготовка в системе профессионального образования.

Это обстоятельство требует от специалистов профессионального обучения владения специальными знаниями на высоком уровне обобщения. Это обеспечивается интеграцией компонентов специальной психолого-педагогической и специальной отраслевой подготовки на основе введения интегрированных курсов и практикумов.

На рисунке 1 в качестве примера представлена структура дисциплин подготовки педагогов профессионального обучения специальности 05050165 Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении. На схеме приведены не все дисциплины учебного плана подготовки педагога профессионального обучения, а только те, которые формируют его профессионально-педагогическую компетенцию с учетом его отраслевой специализации (блок ОПД и СД). Отличительной особенностью подготовки педагогов профессионального обучения является интеграция психолого-педагогической и специальной отраслевой подготовки как компонентов образования.

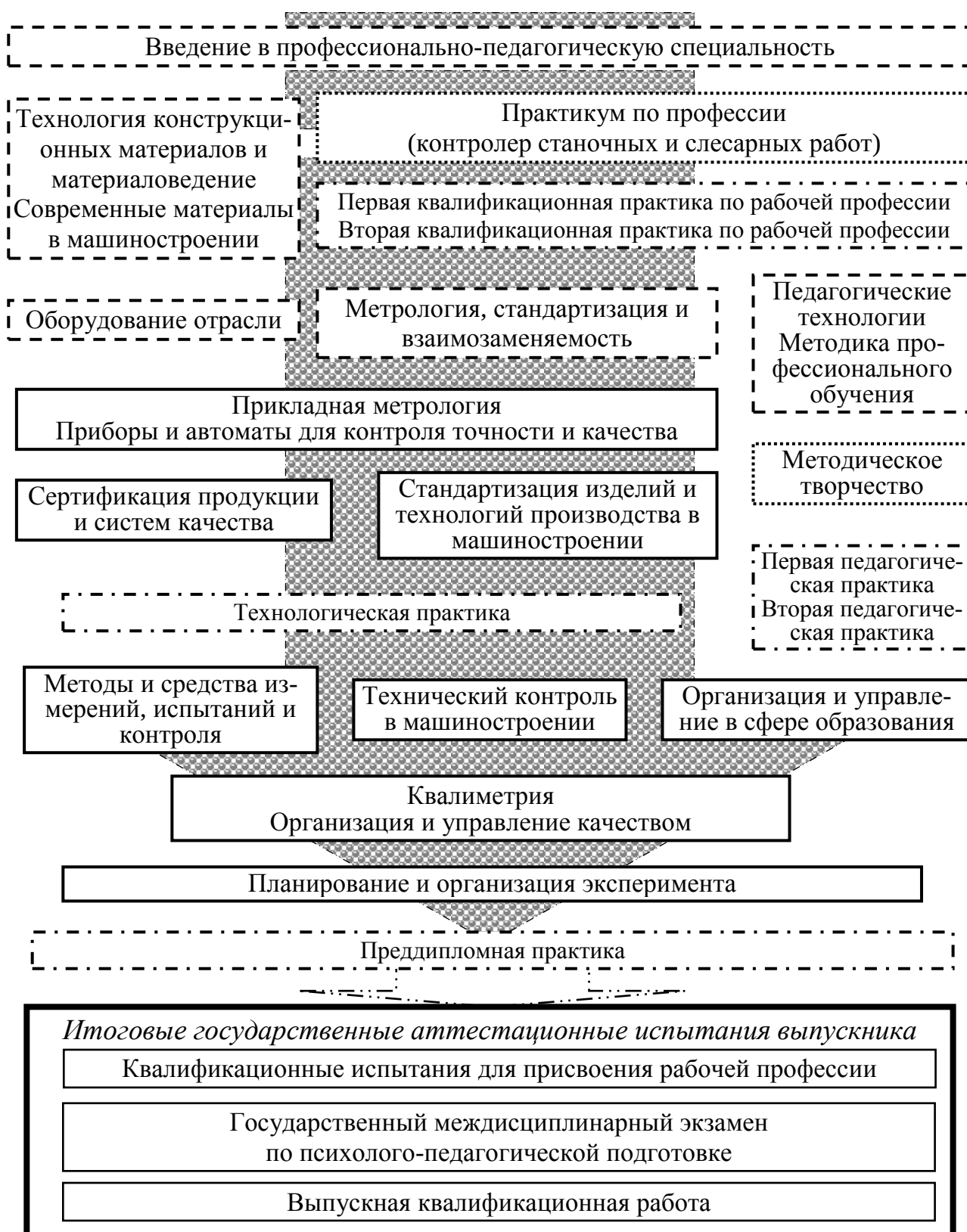


Рисунок 1 – Структура дисциплин учебного плана для подготовки педагога профессионального обучения по специализации 030502.08:

- дисциплины федерального компонента ГОС ВПО;  
  – практики;   – дисциплины специализации;  
  – дисциплины по выбору;   – итоговая аттестация



Теоретическое обучение как сквозная линия образования имеет сложную иерархическую структуру. В самом общем виде, в нем прежде всего выделяются отрасли: теоретические части общего образования и специального образования. Область их взаимодействия составляет теоретическую часть политехнического образования. Части теоретического обучения структурно состоят из теоретических учебных предметов. В учебных планах профессиональных заведений наряду с практическим обучением и учебным проектированием имеются три цикла учебных предметов: общеобразовательный, политехнический и специальный (предметы профессионального цикла).

Такое структурирование содержания профессионального образования упрощает возможность стандартизации и унификации значительной части содержания подготовки, что важно для решения многих вопросов организации и управления системой профессионального образования [24].

Для выполнения дидактических построений, согласно общей теории структур содержания образования [Там же], в теоретическом обучении выделяются три цикла учебных предметов – общеобразовательный, политехнический, специальный; в практическом – учебные и производственные практики; линия творческих занятий реализуется в учебном проектировании (курсовое, дипломное), учебно- и научно-исследовательской работе студентов.

Цикл ГСЭ и ЕН включает следующие дисциплины: философия, иностранный язык, русский язык и культура речи, физическая культура, информатика, математика, физика, химия, история, политология, социология, правоведение, экономика, культурология. Углубленно изучаются предметы, соответствующие профилю профессиональной подготовки (в инженерных вузах это физика и математика).

С точки зрения содержательного наполнения предметной структуры цикл ОПД и СД менее консервативен, чем цикл ГСЭ и ЕН. Он изменяется в зависимости от профиля подготовки специалиста (гуманитарной или технической) или отрасли производства. Вместе с тем независимо от профиля подготовки и других факторов имеется инвариант политехнической подготовки, необходимый любому специалисту. С учетом этого предметную структуру политехнического образования можно представить в более обобщенном виде как совокупность общетехнических и общетехнологических предметов (инженерная графика, материаловедение и технология конструкционных материалов) и отраслевых политехнических предметов (теоретическая механика; теория машин и механизмов; сопротивление материалов; метрология, стандартизация и взаимозаменяемость; начертательная геометрия и др.).

Набор специальных отраслевых учебных дисциплин в определенном смысле универсален, они обуславливают предметную структуру содержания профессионального образования, имеют высокую степень подобия (инвариантности). Принципиальное отличие в содержании подготовки специалиста того или иного профиля определяется содержанием учебных предметов.

Выделим структуру инвариантной части содержания высшего профессионального образования с разверткой учебного процесса по семестрам. При этом отметим следующие тенденции:

1) дисциплины циклов ГСЭ и ЕН изучаются в начале обучения (в основном на 1-м и 2-м курсах);

2) с некоторым отставанием по времени (примерно на 1 год) в учебный процесс включаются дисциплины, которые носят преимущественно политехнический характер. «Центр тяжести» их изучения приходится на 3-й курс;

3) специальная отраслевая подготовка в основном объеме осуществляется на 3–5-м курсах. При этом некоторые элементы профессиональной подготовки выносятся и в начало обучения. Примером этому служит курс «Введение в профессионально-педагогическую специальность» (1-й семестр). Изучение технологической практики зачастую начинается уже в 3-м семестре (конструктивно-описательная часть);

4) практическое обучение выстраивается согласно логике повышения профессионально-квалификационного уровня от рабочего до специалиста высшей квалификации; ознакомительная практика (1-й курс); лабораторно-практические занятия по теоретическим предметам в течение всего срока обучения; учебные и квалификационные практики (1–3-й курсы), технологическая (4-й курс) и преддипломная практики (5-й курс);

5) линия развития способностей студентов к научному творчеству выстраивается следующим образом:

– все компоненты проблемного обучения, а также расчетно-графические работы, умение работать с литературой реализуется во всех видах обучения и в течение всего срока обучения (с 1-го по 5-й курс);

– со 2-го по 5-й курс систематически осуществляется курсовое проектирование;

– с 3-го курса начинается профессиональная специализация в форме учебно-исследовательской работы студентов (УИРС) и научно-исследовательской работы студентов (НИРС), а также углубленное изучение предметов специализации (специальные курсы), завершаясь выпускной квалификационной работой (дипломным проектированием).

Блок специальных отраслевых дисциплин как второй интегративный компонент дисциплин специальной отраслевой подготовки формирует знания, навыки и умения работы в определенной сфере промышленного и непромышленного производства.

Необходимость реализации интегративных процессов в профессионально-педагогическом образовании подтверждают результаты исследования особенностей и противоречий профессионального становления личности педагога [15]. Они свидетельствуют об изменении характера профессиональных умений от репродуктивного уровня выполнения действий и операций до творческого. При этом отдельные конкретные умения объединяются в сложные, интегративные, формируется целостная структура деятельности.

Профессиональное становление личности, по мнению Э.Ф. Зеера, детерминируется стремлением к будущей профессиональной деятельности, которая представляется привлекательной, престижной, позволяющей в наибольшей мере реализовать свой потенциал и творческий замысел. При этом проявляемое противоречие между реальным настоящим и желаемым будущим становится движущей силой активной личности, т.е. предвосхищение будущей профессии является стимулом для ее выбора и подготовки к ней. В системе непрерывного профессионально-педагогического образования необходимо создавать условия, обеспечивающие возможность профессионального развития, достижения, поддержания и совершенствования профессиональной компетентности в соответствии с закономерностями профессионального становления личности.

Таким образом, непосредственной задачей профессионально-педагогического образования является формирование разносторонней и постоянно развивающейся личности, подготовленной для эффективной деятельности в качестве профессионально-педагогического работника сферы начального, среднего и высшего профессионального образования.

## **1.2. Итоговая государственная аттестация как важнейший этап контроля качества подготовки педагога профессионального обучения**

Качество подготовки выпускника вуза определяется его социальными, культурно-духовными и профессионально-деятельностными компетенциями на уровне, необходимом и достаточном для самостоятельной профессиональной деятельности. Для оценки этого уровня используют итоговую аттестацию выпускников, которая выступает как важнейший этап установления уровня знаний, сформированности навыков и умений.

В научно-педагогической литературе приводятся разные трактовки понятия «аттестация». Так, *аттестация* понимается как определение, установление соответствия уровня знаний и квалификации работника занимаемой им должности или месту, на которое он претендует [25]. В работе [26] аттестация рассматривается как установление соответствия специалиста требованиям профессии и определение уровня его профессионализма.

По мнению В.П. Климова, проведение государственной итоговой аттестации выпускников учреждений профессионального образования можно рассматривать как процесс экспертизы созданных в образовательном учреждении условий для достижения образованности специалистов в соответствии с требованиями образовательного стандарта и определения направлений их совершенствования [27]. Это определение хорошо согласуется с Законом Российской Федерации «Об образовании» и, по-нашему мнению, наиболее полно раскрывает суть понятия «аттестация».

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности педагога профессионального обучения к выполнению им профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом [23]. Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, полностью соответствуют основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую студент освоил за время своего обучения.

Итоговая государственная аттестация выпускника профессионально-педагогического вуза состоит из следующих аттестационных испытаний:

– *квалификационный экзамен по профессиональной подготовке по рабочей профессии*. Порядок присвоения квалификации рабочим определяется Положением о порядке аттестации лиц, прошедших обучение профессиям рабочих в условиях непрерывного профессионального обучения, и присвоения им квалификации;

– *междисциплинарный государственный экзамен по психолого-педагогической подготовке*. Порядок проведения и программа государственного экзамена определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных Учебно-методическим объединением по профессионально-педагогическому образованию, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России, и Государственным образовательным стандартом по специальности 030500.08 Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование);

– *защита выпускной квалификационной работы* (в форме дипломной работы или дипломного проекта). Требования к содержанию, объему и структуре ВКР определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России, и Государственного образовательного стандарта по специальности 030500.08 Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование), а также методических рекомендаций Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию.

Государственная аттестационная комиссия руководствуется в своей деятельности Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации [28], введенным в действие с 25 мая 1994 г., и научно-методической документацией, разрабатываемой высшими учебными заведениями на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлениям и специальностям [29].

Основными функциями государственной аттестационной комиссии являются [28]:

- комплексная оценка уровня подготовки выпускника и ее соответствия требованиям государственного образовательного стандарта;
- решение вопроса о присвоении квалификации выпускникам по соответствующей специальности на основании результатов итоговой государственной аттестации и выдаче диплома о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников на основании результатов работы комиссий.

Анализ научно-педагогической литературы показал, что итоговую государственную аттестацию можно рассматривать в двух аспектах – как элемент государственной системы управления качеством и как самостоятельную организационно-методическую систему конкретного вуза. Другими словами, итоговая государственная аттестация обеспечивает одновременно и контрольно-управленческие (экспертные) функции, и функции обучения, являясь обязательным заключительным этапом образовательного процесса [19, 22, 26, 30, 31 и др.].

### **1.3. Общие сведения о междисциплинарном государственном экзамене по психолого-педагогической подготовке**

В процессе подготовки и сдачи междисциплинарного государственного экзамена по циклу психолого-педагогических дисциплин выпускник решает следующие образовательные задачи:

- систематизация специальных теоретических знаний, навыков и умений;
- осмысление существующей (к моменту сдачи экзамена) практики начального профессионального образования с точки зрения полученных теоретических знаний;
- анализ и корректировка собственных педагогических взглядов и отношений;
- демонстрация достигнутого педагогического мышления, знания проблем теории и практики профессиональной педагогики, возрастной физиологии и психологии, а также общей и частной методик профессионального обучения.

Содержание итогового междисциплинарного государственного экзамена определяется изучаемыми в вузе дисциплинами психолого-педагогического цикла, содержанием педагогических практик и той части квалификационных и технологических практик, которые касаются организации и методики внутрифирменной подготовки рабочих. В экзаменационные билеты включен наиболее значимый учебный материал, который охватывает все основные разделы общей и профессиональной педагогики, истории педагогики и образования, общей психологии и психологии профессионального образования, методики профессионального обучения, а также вопросы частных методик обучения общепрофессиональным и специальным предметам в учреждениях начального профессионального образования. По курсам возрастной физиологии и психологии в билеты включены лишь отдельные вопросы, но, тем не менее, они охватывают фундаментальный материал, оказывающий существенное влияние на психолого-педагогическую подготовку студентов.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов и практического задания. Первый из них – теоретический, из истории педагогики и философии образования, общей и профессиональной педагогики. Второй вопрос – из области общей психологии и психологии профессионального образования. Третий – из области методики профессионального обучения, требующий изложения образовательных технологий на примерах подготовки рабочих по конкретным профессиям, родственным специализации студента. Практическое задание может иметь самое разнообразное содержание: это может быть разработка педагоги-

ческого проекта, сценария воспитательного мероприятия, решение типичной или усложненной педагогической задачи, критический анализ педагогического опыта, подготовка рецензии, отзыва, написание статьи и т.д. Отличительной особенностью этого практического задания является то, что оно имеет продуктивный, творческий характер и касается решения частных методических задач или частных вопросов педагогической науки. Его разработка может быть продолжена при выполнении дипломной работы (проекта), которая является заключительным видом аттестационных испытаний.

Положительные результаты квалификационных испытаний для присвоения разряда по рабочей профессии и междисциплинарного государственного экзамена являются необходимым условием для допуска студента к дипломному проектированию.

#### **1.4. Общие сведения о выпускных квалификационных работах**

Выполнение выпускных квалификационных работ (в форме дипломной работы или дипломного проекта) является завершающим этапом обучения в вузе и формой итогового контроля знаний и умений студента. Подготовка и защита дипломных работ (проектов) дает возможность студентам значительно повысить собственные теоретические знания и практические умения, приобрести навыки самостоятельной научной работы, изучения и обобщение передового опыта. Уровень выполнения студентом дипломной работы (проекта) и оценка, выставленная комиссией в ходе защиты, могут рассматриваться как окончательный результат всего периода обучения. Поэтому качество дипломной работы (проекта), степень ее самостоятельности и аргументированности, а также собственно защита имеют очень большое значение. Наиболее способные студенты могут представить в ГЭК для защиты собственные разработки и исследования, оформленные в виде как дипломной работы, так и дипломного проекта.

Процесс дипломного проектирования предоставляет возможность будущему педагогу профессионального обучения продемонстрировать приобретенные им знания, умения и навыки творческой работы, способности к осуществлению организационно-методической деятельности в учебных заведениях профессионального образования, а также подтвердить наличие необходимых умений и навыков, обеспечивающих грамотность технологических и конструкторских разработок.

Можно выделить следующие цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических и практических знаний по специальности;

– применение знаний по специальности при решении конкретных научно-технических, экономических и производственных задач, а также учебно-вспомогательных задач в области профессионального образования;

– овладение методикой исследования и научного эксперимента;

– овладение навыками самостоятельной работы при обработке опытно-экспериментальных данных и анализе научно-методической литературы.

По тематике дипломные работы (проекты) в системе высшего профессионально-педагогического образования могут быть направлены: на разработку и совершенствование технологий, инструмента и оснастки для материального воплощения и технического контроля проектируемых объектов; на разработку новых форм и методов в системе профессионального образования, способов внедрения прогрессивных методов обучения; на разработку технологий проектирования учебной среды; на проведение научных исследований в различных областях техники и профессионального образования.

Государственная экзаменационная комиссия, оценивая дипломную работу (проект) студента, предъявляет к ней ряд требований, важнейшими из которых являются:

– актуальность тематики и ее соответствие состоянию и перспективам развития определенной отрасли науки, а также практическим задачам и общим целям дипломного проектирования;

– степень научной или технической новизны дипломной работы (проекта). При этом учитывается, что студенческие дипломные работы (проекты) как правило, не претендуют на фундаментальные научные открытия. Однако перед дипломниками всегда ставится условие четкого представления об уровне достижений современной науки и техники, направлениях ее дальнейшего развития в той или иной области, что необходимо для проведения некоторого научного поиска, а не повторения общеизвестных истин;

– практическая значимость дипломной работы (проекта), которая подразумевает возможность реализации выполненных разработок на конкретном предприятии или в условиях образовательного учреждения. С этих позиций дополнительный бонус получает разработка, выполняемая по заказу сторонней организации или собственно учебного структурного подразделения вуза и предполагающая реальное внедрение в установленном порядке;

– обоснованность выводов и обобщений, логичность изложения материала, конкретность использования научной отечественной и зарубежной литературы.



Приступая к дипломному проектированию, студент должен внести свои предложения, обеспечивающие актуальность разработки, ее новизну и значимость, уделяя при этом особое внимание достижению достаточно значительного условного или реального педагогического, экономического или социального эффекта, т.е. эти предложения должны удовлетворять требованиям полезности и разумности затрат, предполагаемых для проведения всех планируемых работ.

Чтобы обосновать свои притязания на актуальность и новизну разработки, дипломник обязан познакомиться с передовым отечественным и зарубежным опытом в сфере производства или образования по существу выбранной тематики. Таким образом, в процессе дипломирования студент должен продемонстрировать следующие способности:

- самостоятельно поставить творческую задачу, оценить ее актуальность и социальную значимость;
- выдвинуть научную (рабочую) гипотезу;
- собрать и отобрать информацию по теме дипломирования;
- изучить и критически проанализировать полученный материал;
- глубоко и всесторонне исследовать выявленную проблему;
- выбрать, описать и профессионально аргументировать свой вариант решения рассматриваемой проблемы (свою творческую позицию);
- дать четкую характеристику предмета, целей и методов исследования;
- сформулировать логически обоснованные выводы, предложения, рекомендации по внедрению полученных результатов.

Студент в своей деятельности не должен ограничиваться реферированием только лишь литературных источников или простым описанием опыта решения той или иной проблемы, а обязан постоянно продуцировать творческую работу на основе глубокого изучения теории и истории вопроса, практики, личного ви­тагенного опыта, исходя из результатов проведенных им наблюдений, педагогических, лабораторных или производственных экспериментов.

Из требований, выдвигаемых к студенту-дипломнику в процессе выполнения дипломной работы (проекта), ясно, что научно-исследовательская деятельность является необходимой составляющей его работы во время дипломирования. В основе любой исследовательской деятельности лежит научное исследование, которое определяется как сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности [32].

В процессе дипломирования научно-исследовательская деятельность студентов выступает в виде научно-исследовательской работы. Научно-иссле-

довательская работа студентов представляет собой наиболее эффективный метод подготовки качественно новых специалистов в высшей школе. Она максимально развивает творческое мышление, научную интуицию, индивидуальные способности и навыки студентов, позволяет осуществлять подготовку инициативных специалистов, способных качественно и профессионально грамотно решать организационные, технические и прикладные задачи и научные проблемы.

В системе подготовки высококвалифицированных специалистов важную роль играет сочетание творческой, научной и практической подготовки студентов, что положительно сказывается и на качестве дипломных работ (проектов). Как правило, высоким качеством исполнения и глубиной проработки характеризуются дипломные работы (проекты), которые являются логическим продолжением курсовых работ (проектов), выполненных студентами в предшествующие годы обучения. В этом случае между содержанием курсовой и дипломной работ (курсового и дипломного проектов) должна существовать органическая связь, которая позволит реализовать идеи и выводы курсовой работы на более высоком теоретическом и практическом уровне, обогащая их новыми фактами, результатами дополнительных наблюдений и опытом. При таком подходе курсовая работа (проект) может быть использована в качестве главы или раздела дипломной работы (проекта).

Значительное влияние на процесс накопления фактологического материала для будущей дипломной работы оказывает хорошо поставленная на кафедрах научно-исследовательская работа студентов в специальных кружках под руководством преподавателей, которая позволяет реализовать следующие образовательные цели:

- формирование навыков постановки и проведения научных исследований;
- выработка творческого подхода к решению научных проблем;
- усвоение основных методов самостоятельной работы с научной литературой;
- выбор тематики предполагаемых исследований в русле научных направлений кафедры с учетом собственных интересов и возможностей;
- воспитание уже в стенах вузов резервов ученых, исследователей, преподавателей, формирование потенциала будущей науки;
- ускорение профессионального становления будущих специалистов;
- повышение качества и точности анализа исследуемого вопроса.

Участие в разработке актуальных проблем науки, техники и образования не только повышает творческий потенциал студентов, но и косвенно содейст-

вует повышению научно-технического уровня реализуемых на кафедре научных направлений.

Студенты, имеющие подобную подготовку, проявляют серьезное отношение к дипломному проектированию, еще задолго до защиты выступают с предварительными сообщениями (докладами) о ходе и результатах проводимых исследований на заседаниях кафедры, занятиях научных кружков, научно-практических конференциях студентов и молодых ученых [26]. Это весьма полезно и значительно активизирует элемент творчества при проведении исследований на заключительных этапах дипломирования.

По своей сути дипломные работы (проекты) относятся к особому виду научно-исследовательских работ, форма и содержание которых установлены государственным образовательным стандартом по специальности. Они призваны выполнять контрольные и оценочные функции профессионального роста специалиста. Это своего рода «стандарт образования», в частности, научного [33]. Дипломное проектирование можно представить как процесс последовательной реализации связанных между собой и взаимообусловленных этапов, в рамках которых выполняются различные исследования и обрабатываются полученные результаты.

Прежде чем приступить к дипломированию, студент проходит подготовительный этап – преддипломную практику. Организация преддипломной практики должна обеспечивать будущим педагогам профессионального обучения овладение опытом в сфере отраслевых и педагогических технологий на стадии перехода к самостоятельной трудовой деятельности. Перед началом преддипломной практики издается приказ по вузу о направлении студентов на практику, утверждении тем и руководителей дипломного проектирования. После этого изменение наименования темы и смена руководителя могут производиться только в особых случаях новым приказом по университету.

*Целью* преддипломной практики является сбор материалов по определенной проблеме [34]. Для студентов, выполняющих дипломный проект, преддипломная практика осуществляется на производственном предприятии, оснащенном современной техникой, применяющем новейшие технологии и имеющим передовую и современную организацию труда. Студенты, выполняющие дипломные работы, проходят преддипломную практику либо в учреждениях начального, среднего или высшего профессионального образования, либо в профильных научно-исследовательских институтах. За время преддипломной практики студент должен полностью вникнуть в проблему, к которой тематически относится дипломная работа (проект), определить круг своих задач и пути их решения.

Перед началом преддипломной практики студент вместе с руководителем составляют задание на дипломирование, в котором должны быть представлены все необходимые исходные данные и оговорены объем и содержание конкретной работы. Задание оформляется на стандартном бланке вуза, подписывается руководителем и автором, после чего утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Дата утверждения задания на ВКР соответствует началу преддипломной практики и утверждается приказом по вузу.

В течение преддипломной практики при разработке дипломного проекта студенты должны получить задания по экономической части, технике безопасности, охране окружающей среды и безопасности жизнедеятельности (БЖД) у назначенных соответствующими кафедрами консультантов. При написании дипломных работ данные разделы не являются обязательными и могут отсутствовать в текстовом документе. Бланк задания на ВКР на выполнение дипломной работы (проекта) заполняется в двух экземплярах. Образец задания на дипломную работу и дипломный проект представлены в приложениях А, Б.

Для руководства дипломными работами (проектами) назначаются квалифицированные специалисты выпускающих кафедр из числа профессорско-преподавательского состава. В ряде случаев, если отдельные разделы ВКР имеют самостоятельное или узкоспециальное значение, допускается после предварительного согласования с заведующим выпускающей кафедры иметь консультантов из числа специалистов соответствующего профиля, работающих на предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях, но при непосредственном руководстве представителя выпускающей кафедры.

Руководитель дипломной работы (проекта) фактически является единственным лицом, контролирующим процесс написания ВКР. Руководитель дипломной работы (проекта) помогает разработать задание по теме дипломной работы (проекта), рекомендует основную литературу и другие материалы по теме разработки (исследования); составляет календарный график работы; осуществляет научное руководство выполненными работами (проектами); рекомендует по необходимости консультанта; контролирует работу над пояснительной запиской, чертежами, демонстрационными материалами и их соответствие разделам задания; оказывает помощь дипломнику в организации и проведении эксперимента; проверяет правильность всех разделов конструкторских разработок; составляет объективный отзыв.

Часто дипломник выбирает тему, которая входит в сферу научных интересов руководителя. Это облегчает совместную работу, делает ее более производительной, причем в случае добросовестной и инициативной работы студента ру-

ководитель делает его соисполнителем определенных научных исследований, а также соавтором собственных публикаций [26]. Такой подход позволяет повысить мотивацию у студента и выполнить ВКР на более высоком научном уровне.

Весьма интересны комплексные темы дипломных работ (проектов), разрабатываемые группой студентов. В этом случае каждый студент работает над отдельной частью комплексной темы, направленной на решение самостоятельных педагогических, технико-технологических или методических задач. Все эти части в совокупности составляют комплексное решение одной большой проблемы. Руководство комплексной выпускной квалификационной работой осуществляет, как правило, один преподаватель.

На основе имеющихся знаний и с учетом приведенного в задании перечня основных вопросов дипломник формулирует цель и задачи предстоящей работы. Решение поставленных задач выполняется в определенной последовательности в соответствии с конкретными этапами дипломирования.

### **1.5. Этапы выполнения выпускных квалификационных работ**

В педагогической литературе существуют разные подходы к формулированию названий и содержания этапов дипломного проектирования. Одни авторы предлагают подробный перечень, представляющий совокупность мелких конкретных этапов [30], другие направленно укрупняют этапы, расширяя в каждом из них перечень рассматриваемых вопросов [35]. В первом случае разработанная модель процесса дипломирования ограничивает возможность индивидуальной самостоятельной работы студента, формализует его деятельность. Во втором случае степени свободы настолько велики, что могут просто затруднить выбор оптимальных путей решения поставленных перед студентом задач.

Нам представляется наиболее правильным и целесообразным выделить девять этапов выполнения ВКР:

- 1) выбор темы ВКР;
- 2) составление календарного плана выполнения ВКР;
- 3) составление первоначального плана выполнения ВКР;
- 4) ознакомление с темой исследования или разработки при изучении и анализе литературных источников;
- 5) аргументация актуальности выбранной темы ВКР;
- 6) определение понятийного аппарата (объектная область, цели, задачи, объекты, предметы исследований);
- 7) построение гипотезы ВКР;

- 8) сбор и отбор материала для подтверждения гипотезы ВКР;
- 9) редактирование рукописи ВКР.

Основное содержание предлагаемых этапов в качестве модели дипломного проектирования можно раскрыть следующим образом.

### ***Этап 1. Выбор темы ВКР***

Тема ВКР – это сформулированное в одном предложении основное содержание дипломного исследования, раскрытию которого это исследование посвящено. Тема через посредство ключевых понятий, существенных связей выражает главную идею предполагаемой разработки [33].

Основными критериями выбора темы дипломирования являются:

- научный или практический интерес студента;
- стремление студента расширить свои познания в определенной области;
- наличие у студента достаточных знаний и положительного опыта в той предметной области, которую отражает тема дипломного проекта (работы).

Выбор темы может быть обоснован студентом самостоятельно как результат собственных наблюдений, изучение передового опыта, анализа научно-технической и педагогической литературы. В этом случае можно ожидать, что выполнение работы сыграет исключительно важную роль в формировании у студента профессиональной направленности, навыков самостоятельной работы и исследовательских умений. Если дипломное проектирование начинается с определения предполагаемого научного интереса, с поиска варианта идеи, то вполне можно браться за плановую, кафедральную тему, рекомендованную руководителем.

При выборе темы следует учитывать и то, насколько полно рассматриваемая проблема исследована в научных работах и отражена в публикациях. Рекомендуется отдавать предпочтение менее изученным и слабо освещенным в литературных источниках темам. Не менее важным критерием при выборе темы дипломной работы (проекта), следует считать и личностные способности студента-дипломника, его творческий и интеллектуальный потенциал. Необходимо учитывать выполнимость дипломного исследования в рамках отведенного на дипломирование времени. Однако, пожалуй, наиболее важным критерием из всего множества критериев выбора темы дипломной работы (проекта) является ее актуальность, современность. Актуальность выбранной темы дипломной работы (проекта) доказывает, что практика (общественная и личная) нуждается в разработке именно этой темы.

## ***Этап 2. Составление календарного плана выполнения ВКР***

Календарный план устанавливает логическую последовательность и сроки отдельных этапов работы над ВКР в соответствии с определенными в задании требованиями. Сроки эти обычно намечаются самим студентом с учетом конкретных условий (особенностей темы, цели и задач исследования, общего бюджета времени, зависящего от срока сдачи законченной работы, характера и полноты источников, проведенной предварительной работы, сложности предстоящего эксперимента и др.). Образец календарного плана выполнения ВКР приведен в приложении В.

Практика подтверждает несомненную целесообразность составления такого плана. Он дисциплинирует исполнителя, лимитируя время, отводимое на подбор и изучение литературы по теме дипломирования, ознакомление с другими источниками и опытом работы, организацию и проведение наблюдений, постановку экспериментов, анализ и обработку полученных результатов, составление выводов, заключений и рекомендаций, оформление ВКР и подготовку к ее защите, облегчает самоконтроль за ходом выполнения работы.

Естественно, что вначале бывает трудно распределить время на выполнение отдельных этапов ВКР, тем более, что у студентов (даже выпускных курсов) еще нет достаточного навыка в планировании исследования. Чтобы обеспечить соблюдение календарного плана выполнения ВКР, необходимо при его составлении предусмотреть некоторый резерв времени для устранения в случае необходимости непредвиденных осложнений на отдельных этапах дипломного исследования.

## ***Этап 3. Составление первоначального плана выполнения ВКР***

Как правило, первый вариант плана выполнения дипломного исследования не является окончательным, в дальнейшем он может частично измениться, отдельные разделы могут быть расширены, конкретизированы, уточнены и дополнены, изложены в новых формулировках. Однако это обстоятельство не умаляет значения первоначальной редакции плана. Составление его следует считать обязательным, так как он помогает систематизировать материал, накапливаемый в ходе выполнения дипломной работы (проекта). Впоследствии этот план выполнения ВКР станет основой при написании текста дипломного исследования, поскольку он отражает его основные разделы.

Прежде всего в первоначальном плане выполнения ВКР отражают цель дипломного исследования. Иногда это выясняется уже из названия темы ВКР. Однако без определенно поставленной цели невозможно целеустремленное развитие работы.

Задачи исследования конкретизируют его цель и дают представление о том, в каких направлениях должно идти исследование, поэтому обозначение задач дипломного исследования не менее важно. Задачи должны быть связаны с целью и не должны перекрывать друг друга. Дипломное исследование окажется малопродуктивным, если тема не раскрыта в содержании конкретных задач.

#### ***Этап 4. Ознакомление с темой исследования или разработки при изучении и анализе литературных источников***

Поиск необходимой литературы – это продолжительный труд. Значение его огромно, ибо от полноты изучения опубликованного материала будет зависеть качество дипломной работы (проекта) [36].

Прежде чем отправляться в книжное хранилище, сначала необходимо оценить (при наличии) свою домашнюю научно-методическую библиотеку. Возможно, в ней найдутся полезные для работы книги и журналы. Затем следует изучить фонды библиотеки вуза и уже после этого обращаться в публичные библиотеки.

Для работы в справочно-библиографическом отделе библиотеки необходимо выделить определенные дни и часы.

Основным источником информации для студентов в процессе дипломирования является библиотека.

Существуют следующие основные формы обслуживания читателей:

- справочно-библиографическое;
- обслуживание в читальном зале;
- обслуживание на абонементе;
- межбиблиотечный обмен;
- изготовление копий на копировальных аппаратах и др.

Для справочно-библиографического обслуживания каждая библиотека имеет специальный отдел, в котором в дополнение к системе каталогов и карточек собраны все имеющиеся в библиотеке справочные издания, позволяющие ответить на вопросы, связанные с подбором литературы по определенной теме, уточнением фамилии автора и названия произведения и т.д.

Научная и специальная литература издается, как правило, сравнительно ограниченными тиражами. Поэтому в большинстве библиотек основной формой обслуживания является не абонемент, а читальный зал.

Межбиблиотечный абонемент (МБА) представляет собой территориально-отраслевую систему взаимного использования фондов всех научных и специальных библиотек. Зная о существовании той или книги, но не найдя ее в доступной библиотеке, можно заказать ее по МБА. Присланные на определен-



ный срок книги выдаются для работы в читальном зале или на руки читателю МБА.

Можно выделить следующие основные виды информационных изданий:

1. *Реферативные журналы* – основное информационное издание. Они содержат преимущественно рефераты, иногда аннотации и библиографические описания литературы, представляющей наибольший интерес для конкретной отрасли науки.

2. *Бюллетени сигнальной информации*. Они включают в себя библиографические описания литературы, выходящей по определенным отраслям знаний.

3. *Аналитические обзоры (журналы)*. Это информационные издания, дающие представление о состоянии и тенденциях развития определенной области, раздела, проблемы науки или техники.

4. *Реферативные обзоры*. Они преследуют ту же цель, что и аналитические, но, в отличие от них, носят более описательный характер, без оценки содержащихся в обзоре сведений.

5. *Печатные библиографические карточки*. Содержат в себе полное библиографическое описание источника информации.

Принадлежностью любой библиотеки являются *каталоги* и *картотеки*. Под каталогом понимается перечень документальных источников информации, имеющихся в фонде данной библиотеки. Картотека содержит перечень всех материалов, выявленных по какой-то определенной тематике. Каталог и картотека, как правило, несколько; речь обычно идет не просто о каталогах и картотеках, а о системе каталогов и картотек, где они взаимно дополняют друг друга. Создается по крайней мере два вида каталогов, один из которых алфавитный, а другой, группирующий литературу по содержанию, – систематический или предметный.

Алфавитный каталог. Он занимает ведущее место. По нему можно установить, какие произведения того или иного характера имеются в библиотеке, а также установить наличие в ней определенной книги, автор или название которой известны. Карточки алфавитного каталога расставлены по первому слову библиографического описания книги: фамилия автора или название книги. Если первые слова совпадают, карточки расставляются по второму слову, при совпадении вторых слов – по третьему и т.д. На разделителях алфавитного каталога указываются буквы алфавита, фамилии наиболее известных авторов и наименования учреждений.

Систематический каталог. Карточки здесь сгруппированы в логическом порядке по отдельным отраслям знаний. С его помощью можно выяснить, по

каким отраслям знаний и какие именно книги имеются в библиотеке, подобрать нужную литературу, а также установить автора и название книги, если известно ее содержание.

Предметный каталог. Задачей этого каталога, как и систематического, является группировка литературы по ее содержанию. Однако, в отличие от систематического каталога, литература по тому или иному вопросу объединена едиными рубриками вне зависимости от того, с каких позиций они изложены. Поэтому в предметном каталоге в одном месте находятся материалы, которые в систематическом каталоге были бы разбросаны по разным ящикам. Рубрикация предметных каталогов производится в соответствии с рубриками, имеющимися по всем отраслям знаний. Каждый вопрос, выделенный в виде рубрики, в предметном каталоге получает словесную формулировку, составленную таким образом, чтобы основное понятие определялось первым словом. Рубрики предметного каталога расставлены, как правило, в алфавитном порядке по первым словам, поэтому в одном алфавитном ряду оказываются предметы, логически между собой не связанные.

Рост количества научной и технической литературы делает очень важной проблему «ключа» к ней. Таким ключом служат библиографические указатели – перечни литературы, составленные по тому или иному принципу. Библиографические указатели определяются следующими признаками и подразделяются:

- по *целям* – на учебно-регистрационные, информационные, рекомендательные и вспомогательные;
- по *содержанию* – на общие, специальные, универсальные и отраслевые;
- по *времени издания* – на текущие, ретроспективные и перспективные;
- по *структуре* – на систематические, предметные и хронологические.

В настоящее время необходимую информацию можно получить не только из традиционных источников в библиотеке, но и через сеть *Интернет* – глобальную информационную сеть. К информационным ресурсам сети относятся: FTP-архивы, работа на удаленном компьютере (*telnet*) и *www-серверы*, на которых хранится основное количество информации. На *www-серверах* имеется самая разнообразная информация, представленная в гипертекстовом виде: электронные версии книг, газет и журналов, обучающие курсы, сведения об учебных заведениях и организациях, справочники, виртуальные музеи, графические и видеоматериалы. Информация, полученная через информационные сети, может быть сохранена как файл, а в дальнейшем использоваться в дипломной работе (проекте).

Поиск информации в Интернете предполагает использование поисковых серверов (Rambler, Yandex, Alta Vista и т.д.), для чего достаточно указать ключевые слова в соответствующем окне программы. На полученную через сеть Интернет информацию делают также ссылки в тексте и дают описание источника в списке используемых источников.

При работе с литературными источниками рекомендуется использовать методические подходы. Можно самым обычным способом начать читать книгу с первой страницы, но прочтение книги полностью займет много времени, а подробности и детали едва ли останутся в памяти. Следовательно, нужно не только читать, но и письменно фиксировать основные идеи и вообще все ценное в содержании книги. Для этого необходимо обладать начальными навыками работы с текстом, которые могут иметь разные формы.

**Конспектирование.** *Конспект* – это краткая письменная фиксация основного содержания источника. Чтобы составить конспект, необходимо пользоваться одним из существующих приемов конспектирования. Можно заранее составить план из интересующих вас вопросов и затем кратко излагать то, что сообщает по этому поводу источник. Такой тип конспекта называется *плановым*. В него попадает не все содержание книги, а только то, что необходимо для написания ВКР. Всю книгу при этом можно не читать, а только выбирать в ней нужные для конспектирования места. Это помогает сэкономить время. *Текстуальный* тип конспекта полностью состоит из цитат, т.е. необходимо не пересказывать своими словами текст источника, а просто заносить в тетрадь касающиеся определенной темы мысли автора его же словами. Этот способ удобен тем, что впоследствии при написании самой дипломной работы (проекта) все необходимые прямые цитаты будут уже под рукой. *Тематический* конспект организуется так, чтобы одновременно проработать несколько источников по одной теме.

**Выписки.** Это нечто вроде первичной, упрощенной формы конспекта, когда из всего текста выбирается только то, что относится к изучаемой теме или косвенно с ней связано. Цитаты фиксируются в форме отдельных и не связанных друг с другом единой логикой записей. Это наиболее простая и не самодостаточная форма работы с текстом.

В процессе составления тезисов, кратких формулировок основных положений содержания книги или статьи глубже осваивается материал и делается первый шаг к собственным обобщениям. Тезисы бывают простые, сложные, основные. *Основные тезисы* представляют собой конечный результат процесса. Это четкое, лаконичное изложение в пронумерованных пунктах главных идей,

содержащихся в источнике. *Простые и сложные тезисы* – это, соответственно, более или менее подробные формулировки тех же идей, но еще окончательно не отшлифованные, первичные, содержащие цитаты или прямой пересказ авторского текста. Впоследствии при переработке простых и сложных тезисов получаются основные.

Важно не только обработать материал, почерпнутый из источников, но и правильно организовать его хранение. Удобнее всего хранить создавшуюся базу данных в форме картотеки – специально организованной системы карточек, которые можно изготовить самостоятельно. Карточки внешне должны быть похожи на карточки библиотечного каталога. Разместить их тоже нужно как в предметном каталоге – по рубрикам. Вверху на каждой карточке указывается тема, ниже фамилия автора, название книги, выходные данные, номера использованных страниц. Картотека должна сохраняться в полном порядке, иначе ее наличие теряет смысл. Нельзя переставлять карточки с места на место. Хорошая организация картотеки и порядок в ней позволят легко пользоваться ею в работе над текстом, а также при оформлении библиографических ссылок и списка литературы дипломной работы (проекта).

#### ***Этап 5. Аргументация актуальности выбранной темы ВКР***

Актуальность темы дипломного исследования есть форма доказательств соответствия выбранной темы возникшим общественным потребностям и состоянию научного обеспечения ее предстоящего исследования [37].

Актуальность темы дипломного исследования показывает, что выбранная тема еще не исследовалась либо это делалось иначе. Именно в этой главе показывают, что выбранная тема преемственно связана с ранее сделанными открытиями, опубликованными работами, именами известных ученых.

Чтобы аргументированно представить актуальность выбранной темы, используют систему структурирования и отбора, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Система доказательств актуальности темы ВКР

| №<br>п/п | Основное содержание                                                                                                                                                                                                           | Объем,<br>страниц |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                             | 3                 |
| 1        | Характеристика нормативно-правовых материалов, в которых приняты решения, подтверждающие важность темы и выражающие потребности, сформулированные на уровне государства и органов власти в сфере образования, науки и техники | 0,5               |
| 2        | Характеристика практики состояния темы ВКР и потребностей, подтверждающих ее значимость                                                                                                                                       | 1,0               |

Окончание таблицы 1

| 1 | 2                                                                                                                                                           | 3       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 | Анализ теоретических работ, вклада ученых в разработку собственного исследования. Описание предпосылок, созданных в науке для разработки выбранной темы ВКР | 2,0     |
| 4 | Сопоставление материалов по пунктам 2 и 3 и установление их несоответствия, формулирование проблемы                                                         | 0,5     |
| 5 | Описание предположительного влияния выбранной темы ВКР на развитие науки и практики                                                                         | 0,5–1,0 |

Таким образом, актуальность дипломного исследования показывает роль и место выбранной темы в теории и практике. Этот раздел выполняется, как правило, по результатам анализа литературы и предварительного обзорного исследования практики.

***Этап 6. Определение понятийного аппарата (объектная область, цель, задачи, объект, предмет исследования)***

В дипломной работе (проекте) одним из важнейших требований к содержанию являются строгость, четкостью и однозначность применяемой терминологии. Поэтому в процессе дипломного исследования и, особенно, на этапе написания материала дипломной работы (проекта) необходимо тщательно отслеживать смысл, который вкладывается в тот или иной используемый термин.

Каждый раз, когда появляется необходимость использовать какой-либо термин, следует, прежде всего, обратиться к общему или энциклопедическому словарям. Совокупность основных терминов по выбранной теме позволяет сформировать понятийный научный аппарат дипломной работы (проекта) и на его основе сформулировать объектную область исследования, его цель, объект и предмет.

*Объектная область исследования* – это область в сфере науки и практики, в которой находится объект исследования.

*Объект исследования* – это та крупная и относительно самостоятельная часть объектной области, в которой находится предмет исследования. В качестве объекта могут выступать различные системы, технологии, методики, процессы, деятельность, условия, модели, структуры и т.д.

*Предмет исследования* – это конкретная часть объекта исследования, в рамках которой выбирается тема. Между объектной областью, объектом и предметом исследования существует отношение соподчинения (от общего – к частному). Границы между объектной областью, объектом и предметом исследования условно подвижны, и то, что в одном случае является объектом исследования, в другом может стать объектной областью.

*Цель исследования* – это желаемый, заранее мыслимый конечный результат сознательной деятельности. Он может быть теоретико-познавательным или практическим, прикладным.

*Задачи исследования* являются конкретным выражением цели и дают представление о том, в каком направлении должно идти исследование. Задачи должны быть взаимосвязаны, причем некоторые из них могут быть решены теоретически, другие – экспериментально, а третьи – на основе осмысления и обобщения результатов эксперимента.

Благодаря рассмотренным понятиям научного аппарата дипломная работа (проект) приобретает устойчивую единую структуру.

При использовании в дипломном исследовании профессионально-педагогических терминов прежде всего необходимо обратиться к словарю профессионально-педагогических понятий [38]. Необходимо проанализировать их толкование в педагогической и психологической литературе, монографиях и т.д. В первую очередь необходимо обратить внимание на фундаментальные публикации тех ученых, чьи теории и концепции положены в основу дипломного исследования. По этим публикациям целесообразно составить словарь используемых данными авторами терминов с раскрытием их толкований и соотношений между ними. В дальнейшем в дипломном исследовании целесообразно пользоваться терминологией преимущественно из этого словаря, а остальные термины применять только в случае необходимости.

Одновременно можно завести словарь собственной используемой терминологии (по типу алфавитной книжки) с указанием значения каждого термина, а также места, откуда взято его толкование. Такой словарь будет полезен и при написании содержания дипломной работы (проекта), и для самоконтроля. Определенную помощь в этом процессе может оказать использование специальных тематических словарей, разработанных в рамках определенной науки или дисциплины [21, 37–42].

### ***Этап 7. Построение гипотезы ВКР***

*Гипотеза исследования* – это лаконично, ясно сформулированное предположение о причинно-следственных связях, явлениях, процессах, достоверность которых необходимо проверить экспериментально. Гипотеза может содержать отрицательное или положительное утверждение, разрешаемое на предмет соответствия действительности.

По мнению многих ученых, построение гипотезы дипломного исследования является одним из самых важных этапов проектирования [22, 26, 30, 33, 43]. Учитывая его важность, мы выделяем его в качестве отдельного этапа, хотя

обычно построение гипотезы считается частью первых этапов дипломного исследования. В.С. Безрукова трактует гипотезу исследования как операцию, посредством которой можно предсказать путь, способы достижения цели [33]. Другими словами, гипотеза – это недоказанный тезис, дающий возможный (предполагаемый) ответ на вопрос, который исследователь поставил перед собой. В общем смысле гипотеза состоит из предполагаемых связей между изучаемыми фактами.

Таким образом, построение гипотезы представляет собой творческую фазу в дипломном исследовании, результат мышления, при котором студент-дипломник создает себе представление о возможных связях между исследуемыми явлениями.

Гипотеза в ВКР необходима по трем существенным причинам:

- гипотеза является «компасом», дающим определенное направление дипломного исследования;
- хорошо сформулированная гипотеза предупреждает расплывчатость дипломной работы (проекта);
- гипотеза направляет мысли студента в нужное по тематике русло и позволяет организовать сбор требуемого для работы материала.

В научной литературе часто встречаются такие понятия, как *рабочая* и *реальная гипотезы*. Под *рабочей* гипотезой подразумевается временный, первоначальный план систематизации накопленного фактического материала. *Реальная* же гипотеза представляет собой более или менее научно обоснованное предсказание о ходе, результатах исследования, которое может превратиться в научную теорию.

Правильно сформулированной в дипломной работе (проекте) следует считать такую реальную гипотезу, которая способствует развитию (пусть даже и незначительному) науки или техники по теме исследования.

Обобщая сказанное, можно выделить следующие основные черты, которые характеризуют научно построенную гипотезу. Так, гипотеза должна:

- соответствовать фактам, на основе которых построена и для объяснения которых составлена;
- давать адекватный ответ на поставленный вопрос;
- учитывать ранее открытые закономерности;
- не вступать в противоречие с полученными ранее результатами научных исследований;
- объяснять определенный круг явлений действительности;
- предсказывать новые факты, явления и связи между ними;

- поддаваться эмпирической проверке;
- быть четкой и простой по формулировке;
- развивать или отражать новую для теории и практики идею;
- объяснять и доказывать некоторую совокупность ранее необъясненных, недоказанных фактов, явлений;
- обладать практической диагностичностью, т.е. позитивно и существенно влиять на педагогическую практику, повышать эффективность и качество технического процесса.

Гипотеза, построенная на внешней аналогии без учета специфики явлений, может даже препятствовать нормальному ходу дипломного исследования.

### ***Этап 8. Сбор и отбор материала для подтверждения гипотезы ВКР***

Для получения и обработки экспериментальных материалов используют самые разнообразные методы, которые подразделяют на теоретические и эмпирические.

К *теоретическим методам*, направленным на раскрытие внутренней структуры изучаемого предмета, механизмов развития и функционирования, относят: теоретический анализ и синтез; абстрагирование; конкретизацию и идеализацию; индукцию и дедукцию; аналогию; моделирование; сравнение; классификацию и обобщение. По функциям выделяют методы диагностики, объяснения, прогнозирования, коррекции, статистической обработки материала и др.

К *эмпирическим методам*, т.е. к способам выявления и обобщения фактов непосредственно в опыте, в практике, относят различные способы экспериментальных исследований, а также изучение научной литературы или других источников.

Задачей всех перечисленных методов в дипломном исследовании является проверка состоятельности приведенных в гипотезе положений. Поскольку выбор методов имеет особое значение в организации и проведении различных по жанру исследований, то их систематика и возможности будут рассмотрены более подробно при раскрытии особенностей структур дипломных работ и дипломных проектов.

Все полученные и отобранные для подтверждения гипотезы материалы обрабатываются статистически, затем на основе сведений по отдельным изучаемым явлениям структурируются данные, характеризующие исследуемую проблему в целом. В результате обработки материала может выясниться, что полученных данных недостаточно, и тогда возникает необходимость в проведении дополнительных исследований или серий экспериментов, которые в обязательном порядке должны проводиться в тех же условиях, что и основные. На



основе полученных и обработанных теоретических и экспериментальных результатов можно приступить к написанию черновика рукописи выпускной квалификационной работы.

### ***Этап 9. Редактирование рукописи ВКР***

Работа над рукописью ВКР по содержанию начинается с общей оценки ее построения. Следует проанализировать, насколько логично и последовательно изложен материал, достаточно ли аргументированы отдельные положения, умозаключения и выводы. С особой тщательностью проверяются все формулировки и определения, степень подробности их изложения. После этого проверяется правильность оформления рукописи ВКР. Здесь все должно быть приведено в соответствие с определенными требованиями [44–46]. Проверке подлежат фактически все элементы рукописи ВКР: ее рубрики, ссылки на литературные источники, цитаты, библиографические указатели, таблицы и иллюстративные (демонстрационные) материалы и т.д.

Основными задачами литературной правки (редактирования) рукописи ВКР являются:

- достижение единства стиля изложения;
- внесение в текст необходимых пояснений, дополнительных рубрик;
- проверка правильности орфографии и пунктуации.

На определенном этапе подготовки рукописи очень важно, чтобы ее прочитал руководитель дипломной работы (проекта), прокомментировал и указал на ошибки и недочеты в работе, что значительно упростит задачу редактирования текста.

## **2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **2.1. Выбор темы и объем выпускной квалификационной работы**

На основе выделенных видов профессионально-педагогической деятельности будущих педагогов профессионального обучения и с учетом основных научных направлений кафедры материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения (кафедры КМ) студентам-дипломникам предлагается несколько направлений ВКР:

- разработка инженерно-технологических проектов;
- проектирование методик обучения и воспитания на основе современных педагогических технологий;
- разработка научно-методического и дидактического обеспечения подготовки обучающихся в системах НПО, СПО и ВПО;
- научно-исследовательские работы в области профессиональной педагогики и специализации кафедры;
- разработка организационно-управленческих мероприятий по метрологическому обеспечению и подтверждению соответствия выпускаемой продукции.

Студентам предоставляется право выбора любого направления в соответствии с перечнем тем, утвержденным кафедрой. Не исключается выполнение ВКР по теме, предложенной самим студентом, с обязательным согласованием и утверждением этой темы заведующим кафедрой.

Эти темы ВКР, как правило, имеют заказной характер (заказы поступают от различных организаций), и среди них преобладают следующие направления исследований:

- разработка специальной нормативной и методической документации в области сертификации, метрологии, стандартизации и системы менеджмента качества продукции и услуг;
- разработка нормативно-методической документации для организации и совершенствования системы качества в соответствии с утвержденными стандартами;
- разработка новых методик контроля качества изделий и материалов;
- разработка документации для аккредитации метрологической службы на право поверки (калибровки) средств измерений (свойственных данному предприятию);
- разработка проектов стандартов предприятия (организации);

– разработка программы и проведение испытаний с целью утверждения типа средств измерений.

Подобные работы поддерживаются кафедрой, так как носят выраженный внедренческий характер и позволяют разработчикам трудоустроиться на этих предприятиях уже в процессе дипломирования. Тематика ВКР по данному направлению постоянно развивается в соответствии с запросами организаций Уральского региона.

В соответствии со специализацией выпускников кафедры КМ – «Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении» – среди инженерно-технологических дипломных проектов основная тематика связана с разработками, направленными на организацию и обеспечение контроля качества при изготовлении конкретных деталей, например:

- проектирование контрольно-измерительных средств и приспособлений для детали ...;
- совершенствование технологического процесса контроля детали ...;
- обеспечение контроля качества при изготовлении детали ...;
- разработка технологии контроля качества при изготовлении детали ...;
- совершенствование технологии контроля качества детали ...

Особое место в этих разработках должно быть уделено выбору и проектированию соответствующих средств контроля, созданию специализированных измерительных установок и приспособлений для контроля качества некоторых эксплуатационных параметров изделий несерийного производства. Ценность проекта значительно возрастает, когда студент не только спроектировал специальные измерительные приборы и приспособления, но и принял участие в их апробации и внедрении в систему контроля на конкретных предприятиях.

В значительно большей степени требованию формирования профессионально-педагогических качеств педагога профессионального обучения удовлетворяют ВКР по профессиональной педагогике и методике профессионального обучения, которые составляют научные интересы и приоритеты кафедры. Тематика таких дипломных работ имеет методическую или исследовательскую направленность, и среди них преобладают следующие темы:

- совершенствование методики преподавания специальных дисциплин в учебных заведениях разного типа;
- изучение и разработка методов активизации творческой активности педагогов в учебных заведениях;
- разработка учебных планов и отбор содержания специальных предметов для начального, среднего и высшего профессионального образования;

- разработка методического обеспечения производственного обучения;
- разработка системы контроля знаний обучаемых;
- разработка системы тренингов и деловых игр, направленных на развитие профессионально-педагогических знаний;
- разработка методических пособий, дидактических средств и технических средств обучения (ТСО) по профилю кафедры;
- разработка информационного обеспечения учебного процесса (электронные кейсы дисциплин, справочники, каталоги);
- новые технологии в образовательном процессе и производстве.

Как правило, в подобных дипломных работах необходимо либо произвести отбор содержания, структурирование и создание дидактических обучающих средств по конкретной дисциплине, либо выполнить исследовательские работы, направленные на разработку организационно-нормативных мероприятий для обоснования возможности открытия на кафедре или в каких-либо организациях новых образовательных программ, курсов и др. Достаточно интересными среди этих ВКР являются дипломные работы, направленные на разработку методического обеспечения подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих и специалистов в учебных центрах различных предприятий (организаций).

Как уже отмечалось, выполнение ВКР является обязательным элементом процесса обучения, формой подготовки специалистов, предусмотренной учебными планами государственных образовательных учреждений.

Основными целями дипломного проектирования являются:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических и практических знаний по специальности;
- применение знаний по специализации;
- применение знаний при решении конкретных технических, экономических и производственных задач;
- применение знаний при решении учебно-воспитательных задач в области профессионального образования;
- овладение методикой исследования и экспериментирования;
- выявление подготовленности к самостоятельной работе на современном производстве в условиях прогресса науки, техники и культуры.

К дипломным работам (проектам) предъявляется ряд требований, важнейшими из которых являются следующие:

- актуальность тематики, соответствие ее современному состоянию и перспективам развития определенной отрасли науки, практическим задачам и общим целям дипломного проектирования;

- научная новизна дипломной работы (проекта);
- практическая значимость дипломной работы (проекта);
- анализ и обобщение полученных результатов работы (проекта);
- обоснование выводов и практических рекомендаций по совершенствованию образовательного процесса;
- логичность изложения материала ВКР;
- анализ монографической и периодической научной литературы по теме дипломной работы (проекта);
- наличие четкой характеристики проблемы, цели, объекта, предмета, гипотезы, задач и методов исследования.

Подготовка к выполнению дипломных работ (проектов) проводится выпускающей кафедрой университета, которая определяет их тематику. Основными критериями выбора темы являются научный интерес студента, его стремление расширить свои познания в определенной области, наличие у студента достаточного и положительного опыта в той объектной области, в которой находится тема дипломного проектирования.

Получив задание у руководителя, студент приступает к работе над темой ВКР. Учитывая приведенный в задании перечень основных вопросов, на основании изучения научной и методической литературы, а также имеющихся знаний, дипломник формулирует цель и задачи предстоящей работы, составляет календарный план выполнения ВКР, при помощи которого устанавливаются логическая последовательность и сроки выполнения отдельных этапов работы над дипломной работой в соответствии с определенными в задании требованиями (см. приложение В).

## **2.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

В соответствии с основными требованиями, предъявляемыми к ВКР [46], можно выделить следующие структурные элементы текстового документа:

- обложка;
- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- содержание;
- вспомогательные указатели (если необходимо);
- введение;

- основная часть, разделами которой могут быть главы, включающие при необходимости разделы и подразделы;
- обоснование экономической целесообразности (структурный элемент ВКР, обязательный только для ДП);
- обоснование экологической целесообразности (структурный элемент ВКР, обязательный только для ДП);
- обеспечение безопасности жизнедеятельности (структурный элемент ВКР, обязательный только для ДП);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- демонстрационная часть (структурный элемент ВКР, не обязательный для ДП) или графическая часть (структурный элемент ВКР, обязательный только для ДП);
- отзыв руководителя (не подшивается);
- рецензия (не подшивается).

Каждый структурный элемент текстового документа ВКР оформляется с новой страницы. Рассмотрим подробнее содержание перечисленных структурных элементов дипломной работы (проекта).

### ***Обложка***

Обложка является этикеткой ВКР, она не входит в общую нумерацию страниц и должна включать в себя:

- указание ведомственной принадлежности университета;
- полное наименование университета;
- наименование темы и вида ВКР;
- наименование и код направления или специальности;
- идентификационный код ВКР, содержащий три последние цифры номера зачетной книжки студента (или три последние цифры регистрационного номера ВКР по учебному структурному подразделению);
- указание места и года выполнения ВКР.

Образец оформления обложки ВКР приведен в приложении Г.

### ***Титульный лист***

Титульный лист является первой страницей дипломной работы (проекта), номер страницы на нем не проставляется. Он служит источником информации для обработки и поиска ВКР. Титульный лист должен включать в себя:

- указание ведомственной принадлежности университета;

- полное наименование университета, института, факультета (если имеется), выпускающей кафедры;
- отметку о допуске ВКР к защите;
- наименование темы и вида ВКР;
- наименование и код направления или специальности;
- идентификационный код ВКР;
- фамилию, имя, отчество и подпись выполнившего работу студента;
- должность, ученую степень, ученое звание, фамилию, инициалы и подпись руководителя;
- должность, ученую степень, ученое звание, фамилию, инициалы и подпись нормоконтролера;
- указание места и года выполнения ВКР.

Титульные листы ВКР, за исключением титульного листа дипломного проекта, должны подписываться исполнителем, руководителем и нормоконтролером. Титульный лист дипломного проекта должен иметь рамку черного цвета. Образец оформления титульного листа пояснительной записки дипломного проекта приведен в приложении Д, титульного листа дипломной работы – в приложении Е.

### ***Задание на ВКР***

Задание на ВКР устанавливает границы и глубину разработки темы, а также сроки представления работы на кафедру в завершенном виде. Оно должно включать в себя:

- полное наименование университета, института, факультета (если имеется), выпускающей кафедры,
- указание направления подготовки или специальности, специализации или профиля;
- фамилию, имя, отчество студента, номер академической группы;
- направление подготовки или специальности и специализации;
- тему ВКР;
- номер распоряжения по институту (факультету), в котором утверждаются темы ВКР;
- сведения о руководителе ВКР и указание места преддипломной практики;
- идентификационный код ВКР;
- исходные данные к выполнению ВКР, основную литературу и другие источники информации;
- перечень вопросов или объектов, подлежащих разработке в ВКР;

- перечень демонстрационных материалов;
- сведения о должностях, ученых степенях и званиях консультантов по специальным разделам ВКР;
- план-график выполнения ВКР;
- сроки сдачи выполненной ВКР на кафедру.

Задание на ВКР составляется в двух экземплярах на типовых бланках (приложения А и Б), подписывается студентом и руководителем, утверждается заведующим кафедрой перед началом преддипломной практики и является основанием к ее началу, что закрепляется приказом по вузу. Один экземпляр подшивается к ВКР, второй хранится в личном деле студента.

При оформлении задания на ВКР дипломник обязан заполнить все соответствующие пункты (шапку) бланка, указать место прохождения преддипломной практики (это могут быть различные организации разнообразных форм собственности). В этом же пункте указывается, кто выступает заказчиком результатов работы ВКР. Для допуска студента-дипломника к защите в ГЭК в бланке задания на ВКР должны быть:

- подписи консультантов по специальным разделам ВКР;
- подпись руководителя, свидетельствующая о его решении допустить студента-дипломника к защите в ГЭК;
- решение кафедры о допуске студента к защите в ГЭК с указанием номера протокола заседания кафедры и даты его проведения.

### ***Реферат***

Реферат представляет собой сокращенное изложение сути ВКР. В реферате следует применять стандартизованную терминологию. Реферат является вторым листом текстовой части ВКР, номер страницы на нем не проставляют. Реферат составляется в кратком виде (не более одной страницы). Оптимальный объем реферата – 1200 знаков. Реферат должен содержать:

- сведения об объеме текстового документа, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей (для комплексных дипломных работ), количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов и/или словосочетаний из текста (от 5 до 15), которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятую;
- текст реферата. Он должен отражать:
  - объект разработки или исследования;
  - цель работы;



- метод или методологию проведения работы;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- результаты работы;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предложения о развитии объекта исследования.

Если ВКР не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то при написании текста реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Реферат пояснительной записки к дипломному проекту выполняется на листе с основной надписью размером 185×40 мм по форме ГОСТ 2.105–95 и должен содержать подписи исполнителя, руководителя, нормоконтролера и заведующего кафедрой.

Заголовок «РЕФЕРАТ» размещается с абзацного отступа и выполняется прописными буквами. Пример составления реферата ВКР приведен в приложениях Ж, И.

### ***Содержание***

Содержание должно соответствовать заданию кафедры на ВКР и включать в себя введение, наименование всех имеющихся в работе глав, разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых они начинаются в тексте. Введение, список использованных источников и приложения не нумеруются. Слова «глава», «раздел», «подраздел» перед заголовком не пишутся.

Если составленный текстовый документ состоит из двух и более частей, в каждой из них должно быть свое содержание. При этом в первой части помещают содержание всего текстового документа с указанием номеров частей, в последующих – только содержание соответствующих частей. Допускается в первой части вместо содержания последующих частей указывать только их наименование.

Главы, разделы, подразделы должны иметь порядковые номера в пределах основной части и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце. После цифры делается один пробел перед текстом названия. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждой главы. Номер раздела включает но-

мер главы и порядковый номер раздела, разделенные точкой, например: 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Номер подраздела включает номер главы, раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой, например: 1.1.1, 1.1.2 и т.д.

Заголовки глав, разделов, подразделов пишутся с абзацного отступа без точки в конце, без подчеркивания. Заголовки глав – прописными буквами, разделов, подразделов – с прописной буквы. Перенос длинных заголовков осуществляется без разбивки на слоги (по словам).

Заголовок «СОДЕРЖАНИЕ» записывают прописными буквами с абзацного отступа. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы. Образцы составления листа «СОДЕРЖАНИЕ» приведены в приложениях К, Л.

### ***Вспомогательные указатели***

В состав вспомогательных указателей могут входить:

- нормативные ссылки (содержат перечень нормативных документов, используемых в ВКР);
- список определений (содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в тексте);
- список обозначений и сокращений (в виде алфавитного перечня принятых в тексте ВКР сокращений и аббревиатур и соответствующих им полных обозначений терминов);
- указатель авторов (в алфавитном порядке с указанием порядковых номеров в списке использованных источников);
- указатель таблиц (в соответствии с их порядковыми номерами и указанием страниц их местонахождения в тексте);
- указатель иллюстраций (в соответствии с их порядковыми номерами и указанием страниц их местонахождения в тексте) и др.

Состав вспомогательных указателей ВКР определяется студентом-дипломником исходя из особенностей представления ее содержания.

### ***Нормативные ссылки***

Структурный элемент «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов, на которые в тексте ВКР дана ссылка. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей пояснительной записке использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименование в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений. Заголовок «НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ» записывают с абзацного отступа прописными буквами.

### *Определения*

Структурный элемент «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в тексте. Перечень определений начинают со слов: «В настоящей пояснительной записке применяются следующие термины с соответствующими определениями». Заголовок «ОПРЕДЕЛЕНИЯ» записывают с абзацного отступа прописными буквами.

### *Обозначения и сокращения*

Структурный элемент «Обозначения и сокращения» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данном документе. Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте с необходимой расшифровкой и пояснениями. Если в пояснительной записке принята особая система сокращений слов или наименований (отличная от допустимых сокращений по ГОСТ 2.316–68 и ГОСТ 7.12–93), то в ней должны быть приведены перечни соответствующих сокращений с разъяснениями. Заголовок «ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» записывают с абзацного отступа прописными буквами.

### *Введение*

Введение – это краткое и сжатое изложение основных идей дипломной работы (проекта). Оно должно включать в себя обоснование выбора темы, ее актуальность и степень разработанности в отечественной и мировой теории и практике, новизну ВКР и ее связь с другими научно-исследовательскими и иными работами в соответствующей области.

Во введении описываются общие и частные цели, поставленные в ВКР, задачи, решаемые в ходе их достижения, объект и предмет исследования, базу научного исследования или проектирования, научные гипотезы, указываются теоретико-методологические основы исследования, теоретические источники, общие и частные принципы и методы, средства, способы, пути достижения целей, поставленных в ВКР. Здесь же даются сведения о практической значимости работы, сведения о планируемом уровне разработки, возможной апробации и внедрении ее результатов в практику, определяются положения, выносимые на защиту. Примерный объем введения – 2–3 страницы машинописного текста.

Заголовок «ВВЕДЕНИЕ» размещается с абзацного отступа и выполняется прописными буквами.

### *Основная часть*

Основная часть содержит большую часть информации (в среднем 70–75% общего объема) и состоит, как правило, из двух-трех глав, разбитых на разделы. Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в

смысловом отношении фрагмент работы (проекта) и содержать выводы по каждой главе ВКР.

Основная часть должна содержать:

1) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения работы;

2) процесс теоретических и(или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристика;

3) обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Обязательным структурным элементом основной части ВКР является аналитический обзор темы работы(проекта), который представляет собой результат аналитико-синтетической переработки совокупности документов по определенной теме, содержащий обобщенные и критически проанализированные сведения об истории, современном состоянии, тенденциях и перспективах развития предмета обзора.

Все главы и разделы располагаются в порядке, указанном в содержании, и должны быть логически взаимосвязаны, обеспечивая последовательное развитие основных идей темы на протяжении всей ВКР. Каждая глава начинается с новой страницы. Допускается выделение полужирным шрифтом заголовков глав и разделов ВКР. Если заголовок включает несколько предложений, то их разделяют точками.

Расстояние между заголовком главы и ее текстом должно составлять два интервала. Расстояние между заголовком раздела и предыдущим текстом должно составлять два интервала. Расстояние между заголовком разделом и его текстом должно составлять один интервал. На странице, где приводится заголовок раздела или подраздела, должно быть не менее двух строк последующего текста.

### ***Заключение***

Каждая ВКР должна иметь заключение – эпилог работы, его завершающую часть. В заключении необходимо показать, что цель, поставленная в начале дипломирования, достигнута и гипотеза доказана. Построение заключения зависит от выбранного вида. Его наиболее полный вариант соответствует следующей структуре:

- утверждение о достижении цели исследования и доказанности гипотезы с краткими подтверждениями;
- резюме как кратчайший обзор проделанной работы;
- новые положения (идеи, суждения, оценки), полученные в результате исследования;
- определение научной новизны, экономической и социальной значимости проделанной работы;
- установление практической значимости проделанного исследования.

Заключение должно быть лаконичным, четким, логичным, доказательным и убедительным. В заключении не допускается повторение содержания введения и основной части, в частности выводов, сделанных по главам.

Заголовок «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» размещают с абзацного отступа на странице и выполняют прописными буквами.

### ***Список использованных источников***

В список использованных источников включается только та литература, которая непосредственно использована дипломником и на которую имеются ссылки в тексте ВКР. Перечень использованной литературы зависит от темы ВКР. Для качественного и всестороннего изучения рассматриваемых в ВКР вопросов дипломнику следует использовать как отечественную, так и зарубежную литературу. Общее количество источников информации, использованных при выполнении ВКР, должно быть не меньше 20–25 наименований.

Список использованных источников строится в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, т.е. совокупности библиографических сведений о документе, его составной части или группе документов, необходимых и достаточных для общей характеристики и идентификации документа. Источником библиографических сведений является документ в целом, в первую очередь те его элементы, которые содержат выходные сведения. Библиографические сведения в описании указывают в том виде, в каком они даны в документе, или формулируют их на основе анализа документа.

Литературу следует располагать в порядке появления ссылок на источники литературы в тексте ВКР. Источники нумеруют арабскими цифрами с точкой

и печатают с абзацного отступа. Список помещают за заключением, но перед приложениями.

Заголовок «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» записывают с абзацного отступа прописными буквами. Образцы библиографических описаний источников печати и информации даны в приложении М.

### ***Приложения***

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или в виде самостоятельного документа. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагается последним.

В приложения рекомендуется включать вспомогательные материалы, дополняющие пояснительную записку, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в ВКР. В качестве приложений могут быть использованы:

- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- технологическая документация;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- спецификации;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- нормативные и справочные материалы;
- заключения метрологической экспертизы;
- разработанные инструкции, методики;
- копии технического задания, программы работ;
- акты внедрения результатов работы и др.

В приложения к отчету о работе, предшествующему постановке продукции на производство, должен быть включен проект технического задания на разработку (модернизацию) продукции или документ (заявка, протокол, контракт и др.), содержащий обоснованные технико-экономические требования к продукции. В приложения к отчету о работе, которая предусматривает проведение патентных исследований, должен быть включен отчет о патентных исследованиях, оформленный по ГОСТ 15.011, библиографический список публикаций и патентных документов, полученных в результате выполнения научно-исследовательской работы, оформленный по ГОСТ 7.1.

В общем случае, когда дипломные работы (проекты) обычные, порядок расположения приложений должен быть следующим: первое по порядку приложение – это лист задания кафедры на дипломное проектирование, второе – перечень листов графических документов. Далее размещается документация технологического характера, спецификации и т.п. Порядок размещения приложений в зависимости от значимости устанавливает сам дипломник.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «приложение» с указанием его обозначения без точки в конце и тематического заголовка, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Под ним в скобках для обязательного приложения рекомендуется писать слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Все приложения должны быть перечислены в содержании текстового документа с указанием их обозначения и заголовков. При этом следует иметь в виду, что, согласно ГОСТ 2.105, с 1 июля 1996 г. приложения (если их больше одного) обозначаются не цифрами, а заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Их располагают в порядке появления ссылок на них в основном тексте. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А». Если же приложение состоит из нескольких частей, допускается сочетание буквенного и цифрового обозначений (например для приложения Б: Б.1, Б.1.1 и т.д.).

Пример оформления приложения:

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">ПРИЛОЖЕНИЕ А<br/>(обязательное)</p> |
|--------------------------------------------------------------------|

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

***Отзыв руководителя***

Отзыв – это форма оценивания стиля и характера исследовательской деятельности студента-дипломника, его отношения к работе, организационной культуре, а не самой работы. Отзыв руководителя, как правило, составляется на бланке в свободной форме, отражающей следующие элементы:

- соответствие содержания ВКР заданию;
- характеристику проделанной работы по всем ее разделам;
- полноту раскрытия темы;
- теоретический уровень и практическую значимость работы;
- степень самостоятельности и творческой инициативы дипломника, его деловые качества;
- качество оформления работы;
- возможность допуска студента к публичной защите ВКР в ГЭК.

Образец оформления отзыва руководителя приведен в приложении Н.

При необходимости отзыв руководителя может быть написан не на бланке, но при этом обязательно должны использоваться элементы его структуры.

### ***Рецензия***

Рецензия на ВКР является важнейшим документом, определяющим полноту и качества представленных на защиту материалов. Рецензия – это критический взгляд специалиста «со стороны», непричастного к выполнению ВКР. Здесь анализируется сама ВКР в отрыве от ее исполнителя. В качестве рецензентов могут привлекаться преподаватели того вуза, в котором учится студент-дипломник, или другого вуза, а также ведущие специалисты различных организаций по профилю ВКР.

Рецензия составляется на бланке университетского образца в свободной форме, включающей в себя оценку:

- соответствия содержания ВКР теме;
- актуальности и социальной значимости темы;
- основных результатов ВКР (включая новизну);
- практической значимости и возможности внедрения результатов в практику, ожидаемого эффекта;
- обоснованности выводов и предложений;
- имеющихся недостатков ВКР.

Кроме того, рецензия содержит вопросы к студенту и рекомендуемую общую оценку ВКР.

Образец оформления рецензии приведен в приложении П.



### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

Исходными данными для выполнения дипломного проекта могут быть:

- чертеж и технологическая документация изготовления детали общего или специального назначения;
- техническая документация для разработки предложений по улучшению качества продукции и т.д.

Текстовая часть пояснительной записки к дипломному проекту, как правило, содержит:

- технологическую часть;
- конструкторскую часть;
- методическую часть;
- экономическую часть;
- часть, посвященную безопасности и экологичности проекта.

Также пояснительная записка к дипломному проекту может включать и другие разделы (специальные вопросы) с более глубокой проработкой темы ВКР, выполненной с учетом пожеланий предприятий-заказчиков.

#### **3.1. Технологическая часть пояснительной записки к дипломному проекту**

В этой части необходимо рассмотреть вопросы, которые являются наиболее общими и должны быть раскрыты в любом дипломном проекте:

1. Служебное назначение детали.
2. Характеристика материала детали.
3. Анализ технологичности конструкции детали:
  - технологичность детали при механической обработке;
  - технологичность детали при техническом контроле.
4. Выбор типа и формы производства.
5. Выбор метода получения заготовок.
6. Выбор баз и базирование заготовки при обработке и контроле.
7. Проектирование процесса технического контроля.
8. Обоснование выбора вида и средства контроля.
9. Определение разряда работ исполнителей технического контроля.
10. Расчет норм времени на операции контроля.
11. Проектирование участка (зоны) технического контроля.

В зависимости от темы дипломного проекта содержание технологической части может быть дополнено и другими специальными вопросами, отражающими специфику проекта.

Рассмотрим перечисленные выше вопросы более подробно.

1. *Служебное назначение детали.* Перед началом проектирования необходимо ознакомиться с конструкцией детали, ее назначением и условиями работы. Для этого следует изучить чертежи общих видов узлов или механизмов и определить назначение рассматриваемой детали. Это позволит выявить ее основные поверхности и оценить влияние их расположения, точности и шероховатости на эксплуатационную надежность работы всего механизма, для которого изготавливается деталь. Если для выбранной детали сборочные чертежи отсутствуют, то следует определить возможное назначение ее поверхностей. В результате выполненного анализа должно быть установлено и доказано, какие поверхности и размеры имеют основное, решающее значение для работы детали и какие – второстепенное [47, с. 5–6].

2. *Характеристика материала детали.* Здесь необходимо обосновать выбор предлагаемой (принятой) марки материала для изготовления детали. Исходными при этом должны быть условия обеспечения требуемых эксплуатационных показателей при штатном режиме работы механизма. Сведения о механических свойствах материала приводятся в табличной форме (таблица 2) [19, с. 12].

Таблица 2 – Механические свойства стали (ГОСТ 977–75)

| Марка стали | $\sigma_T$ , МПа | $\sigma_B$ , МПа | $\sigma$ , % | $\Psi$ , % | НВ, МПа   | КСУ, Дж/см <sup>2</sup> |
|-------------|------------------|------------------|--------------|------------|-----------|-------------------------|
| Сталь 35Л   | 314              | 530              | 20           | 45         | 137...166 | 68                      |

Подобным образом приводятся сведения о химическом составе материала (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав стали, % (ГОСТ 977–75)

| Марка стали | С           | Mn          | Si          | Cr       | Ni   | Cu   | S     | P    |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|------|------|-------|------|
|             |             |             |             | не более |      |      |       |      |
| Сталь 35Л   | 0,32...0,40 | 0,40...0,90 | 0,20...0,52 | 0,30     | 0,30 | 0,30 | 0,045 | 0,04 |

3. *Анализ технологичности конструкции детали.* В этом разделе должен быть проанализирован реализованный комплекс мероприятий по обеспечению необходимого уровня технологичности конструкции детали в соответствии с установленными показателями. Обеспечение высокой технологичности способствует повышению производительности труда, снижению затрат, сокращению времени на проектирование, технологическую подготовку производства, изготовление, техническое обслуживание и ремонт изделия с обеспечением необходимого качества изделия [22, с. 31].

Правила отработки конструкции изделия на технологичность и перечень обязательных показателей приведены в ГОСТ 14.201–83. Показатели технологичности конструкции предназначены для коллективной оценки результатов работы по совершенствованию технологичности изделия. Номенклатуру показателей технологичности конструкции выбирают в зависимости от вида изделия, специфики и сложности конструкции, объема выпуска, типа производства [47].

Технологичность детали при механической обработке. В процессе дипломного проектирования любая выбранная конструкция (машина, узел, деталь) должна быть самым тщательным образом проанализирована с целью выявления недостатков конструкции по сведениям, содержащимся на чертежах и в технических требованиях. Все это позволит предложить возможное улучшение технологичности рассматриваемой конструкции [44].

Технологический контроль чертежей предусматривает их тщательное изучение с целью идентификации наличия и полноты содержания всех необходимых сведений, дающих полное представление о детали, куда входят:

- все проекции, разрезы и сечения, объясняющие конфигурацию детали и возможные способы получения заготовки;
- все размеры с необходимыми отклонениями;
- требуемая шероховатость обрабатываемых поверхностей;
- допускаемые отклонения от правильных геометрических форм, а также отклонения от взаимного расположения поверхностей;
- сведения о материале детали, термической обработке;
- сведения о массе детали.

Технологический контроль чертежей является важным этапом проектирования, так как оценка и уточнение вышеперечисленных сведений обеспечивают улучшение технико-экономических показателей разрабатываемого технологического процесса. При анализе технологичности конструкции обрабатываемой детали основное внимание необходимо уделять уменьшению трудоемкости и

металлоемкости, а также возможности обработки детали высокопроизводительными методами. Улучшение технологичности конструкции позволяет снизить себестоимость ее изготовления без ущерба для служебного назначения.

Анализ технологичности целесообразно проводить в определенной последовательности [22, 44]:

1. На основании изучения условий работы детали (узла), а также учитывая заданную годовую программу, проанализировать возможность упрощения конструкции детали.

2. Установить возможность применения высокопроизводительных методов обработки.

3. Проанализировать конструктивные элементы детали в технологическом отношении и выявить труднодоступные для обработки места.

4. Определить возможность совмещения технологических и измерительных баз при соответствии размеров, оговоренных допусками, а также необходимость дополнительных технологических операций для получения заданной точности и шероховатости обработанных поверхностей.

5. Согласовать указанные на чертежах допускаемые отклонения размеров шероховатости, пространственные отклонения геометрической формы и взаимного расположения поверхностей с геометрическими погрешностями станков.

6. Определить возможность последующего измерения размеров, заданных на чертеже, после механической обработки.

7. Определить поверхности, которые могут быть использованы при базировании, и возможность введения искусственных баз.

8. Проанализировать возможность выбора рационального метода получения заготовки, учитывая экономические факторы.

9. Предусмотреть в конструкциях деталей, подвергающихся термической обработке, конструктивные элементы, уменьшающие коробление деталей в процессе нагрева и охлаждения.

10. Определить техническую и экономическую целесообразность выбора предложенных материалов, в том числе с учетом рекомендуемой термической обработки.

Технологичность детали при техническом контроле. Технологичность конструкции при техническом контроле оценивают с помощью системы показателей, которая включает базовые показатели, показатели технологичности, достигнутые при разработке изделия, и показатели уровня технологичности.

Для обеспечения технологичности конструкции при техническом контроле с учетом требований ГОСТ 14.201–83 осуществляются:

- отработка конструкции изделия на технологичность при технологическом контроле, совершенствование условий контроля и фиксации принятых решений в документации контроля;
- количественная оценка технологичности конструкции при техническом контроле с учетом выполнения соответствующих работ при техническом контроле;
- подготовка и внесение в конструкторскую документацию изменений, обеспечивающих достижение базовых показателей технологичности конструкции при техническом контроле.

Контролепригодность понимается как свойство изделия, характеризующее его приспособленность к проведению контроля вышеперечисленными средствами (ГОСТ 19919–84). Качественный подход к контролепригодности состоит в обеспечении требований к составу материала, конструктивному оформлению и взаимному расположению элементов, при соблюдении которых может быть осуществлен контроль существующими методами и средствами в определенных условиях изготовления, эксплуатации, технического обслуживания или ремонта.

Количественный подход заключается в установлении и оценке критериев и показателей контролепригодности. Показатели технологичности конструкции при техническом контроле используются для количественной оценки технологичности разрабатываемой конструкции изделия с целью снижения затрат на технический контроль и повышение его эффективности.

Основные технико-экономические показатели:

*Трудоемкость технического контроля ( $T_k$ )* [48, с. 30]:

$$T_k = T_{нк} + \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^m t_{ij} ,$$

где  $T_{нк}$  – трудоемкость подготовки к контролю;

$t_{ij}$  – трудоемкость операции технического контроля параметров изделия;

$n$  – число контролируемых параметров;

$m$  – число операций технического контроля по каждому параметру;

$i$  – контролируемый параметр;

$j$  – операция технического контроля.

*Стоимость технического контроля ( $C_k$ )* [Там же, с. 31]:

$$C_k = C_z + C_a + C_э + C_o + C_{нк} + (C_c - C'_c),$$

где  $C_z$  – сумма затрат на заработную плату исполнителей технического контроля;

$C_a$  – амортизация контрольного оборудования и приборов на время контроля;

$C_9$  – затраты на все виды энергии, потребляемые в процессе технического контроля;

$C_o$  – затраты на контрольную оснастку;

$C_{нк}$  – стоимость подготовки к техническому контролю;

$C_c$  – стоимость объекта технического контроля;

$C'_c$  – стоимость объекта технического контроля после ухудшения.

*Относительная стоимость технического контроля ( $K_{ок}$ ):*

$$K_{ок} = \frac{C_{\kappa}}{C_{mn}},$$

где  $C_{mn}$  – технологическая себестоимость изделия.

*Временной показатель ( $K_в$ ):*

$$K_в = \frac{\sum_i^n \cdot \sum_j^m t_{ij}}{T_{\kappa}}.$$

*Информационный показатель ( $K_u$ ):*

$$K_u = \frac{N_k}{N},$$

где  $N_k$  – число составных частей изделия, охваченных техническим контролем;

$N$  – число составных частей изделия.

Отработка конструкции изделия на технологичность при техническом контроле должна обеспечить также и достоверность контроля при условии снижения трудоемкости и стоимости технического контроля.

Комплекс выполняемых при этом работ включает:

- повышение серийности посредством группирования изделий и их элементов по контролируемым параметрам;
- применение высокопроизводительных типовых процессов (операций) контроля;
- обеспечение и повышение контролепригодности конструкции.

4. *Выбор типа и формы производства.* Тип производства по ГОСТ 3.1108–74 характеризуется коэффициентом закрепления операций  $K_{з.о}$ : при  $K_{з.о} \leq 1$  – массовое производство,  $1 < K_{з.о} \leq 10$  – крупносерийное,  $10 < K_{з.о} \leq 20$  – среднесерийное,  $20 < K_{з.о} \leq 40$  – мелкосерийное производство. В единичном производстве  $K_{з.о}$  не регламентируется.

Значение коэффициента закрепления операций  $K_{з.о.}$  принимается для планового периода, равного одному месяцу, и определяется по формуле

$$K_{з.о.} = \frac{\sum P_o}{P_{я}},$$

где  $\sum P_o$  – суммарное число различных операций;

$P_{я}$  – явочное число рабочих подразделений, выполняющих различные операции.

Суммарное число операций  $\sum P_o$  рассматриваемого производственного процесса отделения или участка цеха определяется суммированием различных операций  $P_{о.р.м.}$ , закрепленных за каждым рабочим местом. Если за рабочим местом закреплена только одна операция (независимо от его загрузки), общее число различных операций  $P_{я}$  равно числу рабочих мест  $P_{р.м.}$ . Тогда  $K_{з.о.} = 1$ , и производство является массовым. Если за всеми или некоторыми рабочими местами закреплено более чем по одной операции, то  $K_{з.о.} > 1$  и производство является серийным [22, с. 35–36].

Для укрупненной оценки производства необходимо рассчитать действительный такт выпуска ( $t_a$ ):

$$t_a = \frac{60 \cdot F_d \cdot m}{D},$$

где  $F_d$  – действительный годовой фонд времени, ч;

$m$  – число рабочих смен;

$D$  – количество деталей одного наименования, подлежащих обработке на данном участке в год.

Если расчетный такт меньше или несущественно больше предварительно установленной средней длительности наиболее характерных операций обработки, то производство считается массовым. Если такт значительно превосходит предлагаемую длительность отдельных операций обработки, производство считается серийным. Затем необходимо выбрать и обосновать форму организации производства (поточная, переменнo-поточная, поточно-групповая, непоточная). Для серийного производства определяется размер оптимальной партии обрабатываемых деталей ( $n$ ), исходя из трудоемкости наладки оборудования, длительности процессов обработки календарных сроков выпуска изделий, номенклатуры изделий и других организационных сообщений:

$$n = \frac{D \cdot t}{\Phi}, \text{ шт.},$$

где  $D$  – количество деталей по годовой программе выпуска вместе с запасными частями;

$t$  – число дней, на которое необходимо иметь запас деталей на складе;

$\Phi$  – число рабочих дней в году,  $\Phi = 249$  рабочих дня (в 2010 г.).

При детальной разработке технологического процесса установленный размер партии детали корректируется [47, с. 11–12].

5. *Выбор метода получения заготовок.* Технически грамотный выбор заготовки предполагает не только обоснование рационального метода ее получения, но и расчет необходимых припусков на все последующие виды обработок (термическую, механическую и др.) каждой из формируемых поверхностей. Целесообразность, экономическая эффективность того или иного вида заготовки зависит от многих факторов и в первую очередь от серийности производства. Особенно важно правильно выбрать вид заготовки и назначить наиболее оптимальные условия ее изготовления при крупносерийном типе производства. Нужно всегда стремиться к тому, чтобы форма и размеры заготовки максимально приближались к форме и размерам детали. При правильно выбранном методе получения заготовки уменьшается трудоемкость на механическую обработку, сокращается расход металла, режущего инструмента и др. Немаловажную роль играют конфигурация и размеры деталей, относительно которых и выбирают тот или иной метод получения заготовок.

В расчетно-пояснительной записке к дипломному проекту следует привести: краткое обоснование выбора заготовки (расчет экономических показателей и сравнение технических показателей двух-трех методов получения заготовок); технологический процесс изготовления заготовки и эскизы к нему; технические условия на изготовление заготовки; расчетный коэффициент использования материала; заключение по обоснованию принятого метода получения заготовки [19, с. 14].

Иногда целесообразно произвести сопоставление двух возможных способов получения заготовки с целью выбора оптимального.

6. *Выбор баз и базирование заготовки при обработке и контроле.* Базами могут служить поверхности, линии, точки и их совокупности.

В технологии машиностроения различают базы технологические, сборочные и конструктивные. Технологические базы подразделяются на установочные и измерительные.

*Установочными базами* называют такие поверхности детали, которыми она устанавливается для обработки в определенном положении относительно станка или приспособления и режущего или другого рабочего инструмента.

Установочными базами могут служить плоские поверхности, наружные и внутренние поверхности, торцовые поверхности с отверстиями, поверхности



отверстий, поверхности центровых гнезд, конические, криволинейные поверхности (например, поверхности зубьев зубчатых колес, резьбы и т.д.). В качестве установочных баз принимают обработанные и необработанные поверхности. Необработанные поверхности выбирают в качестве баз при начальных операциях обработки и называют их черновыми базами. Обработанные поверхности, которые служат базами для последующих операций, называются чистовыми базами. Черновые базы должны быть, по возможности, ровными и гладкими, без поверхностных дефектов.

Установочная база может быть основной или вспомогательной. Основной установочной базой называется поверхность детали, которая служит для установки детали при обработке и в дальнейшем либо сопрягается с другой деталью, совместно работающей в собранной машине, либо оказывает косвенное влияние на работу данной детали в машине. Вспомогательной установочной базой называется поверхность детали, которая служит только для ее установки при обработке, не сопрягается с другой деталью, совместно работающей в собранной машине, и не оказывает влияния на работу данной детали в машине. Примером вспомогательных баз могут служить центровые отверстия валов, используемые только при обработке, так как по конструкции они не требуются.

*Измерительной базой* называют поверхность, от которой при измерении производится непосредственный отсчет размеров.

*Сборочной базой* называют поверхность, которая определяет положение данной детали относительно других деталей в собранном узле или в машине.

*Конструктивной базой* называют совокупность поверхностей (линий, точек), от которых задаются размеры и положения других деталей при разработке конструкции. Конструктивная база может быть реальной, если она представляет собой материальную поверхность, или геометрической, если она является осевой геометрической линией.

Наибольшей точности обработки детали можно достичь в том случае, когда весь процесс обработки ведется от одной базы с одной установки, так как ввиду возможных смещений при каждой новой установке вносится ошибка во взаимное расположение осей поверхностей. Из-за того, что в большинстве случаев невозможно полностью обработать поверхности на одном станке и приходится вести обработку на других станках, в целях достижения наибольшей точности необходимо все дальнейшие установки детали на данном или другом станке производить по возможности на одной и той же базе. Принцип постоянства базы состоит в том, что для выполнения всех операций обработки детали используют одну и ту же базу.

Если по характеру обработки это невозможно и необходимо принять за базу другую поверхность, то в качестве новой базы надо выбрать такую обработанную поверхность, которая определяется точными размерами по отношению к поверхностям, в наибольшей степени влияющим на работу детали в собранном виде. Необходимо помнить, что каждый переход от одной базы к другой увеличивает накопление погрешностей установок (погрешностей положения обрабатываемой детали относительно станка, приспособления, инструмента), поэтому при выборе баз различного назначения надо стремиться использовать одну и ту же поверхность в качестве разных баз, так как это способствует повышению точности обработки. В этом отношении целесообразно в качестве измерительной базы использовать установочную базу. Однако наиболее высокой точности обработки можно достичь только в том случае, когда сборочная база является одновременно и установочной, и измерительной (принцип совмещения баз). Решение вопроса о возможности использования установочной базы в качестве измерительной зависит от того, какой размер детали должен быть точно выдержан и от какой поверхности при измерении может быть произведен отсчет размера.

Обработка детали начинается с поверхности, которая служит установочной базой для дальнейших операций. Для обработки этой поверхности, т.е. для выполнения первой операции, в качестве черновой базы приходится принимать необработанную поверхность, которая должна быть по возможности чистой, гладкой и ровной, без заусенцев и уклонов (последние применяются при изготовлении отливок, поковок, штамповок). При отсутствии поверхности, удовлетворяющей этим требованиям, у заготовок делают специальные установочные бобышки, на которые деталь базируется при обработке ее установочной поверхности (установочной базы).

Далее, когда обработана установочная поверхность, обрабатывают остальные поверхности, соблюдая определенную последовательность, имея в виду, что обработка каждой последующей поверхности может искажать ранее обработанную поверхность. Это происходит по той причине, что снятие режущим инструментом слоя металла с поверхности детали вызывает перераспределение внутренних напряжений в материале детали, что приводит к ее деформации.

В связи с указанным явлением сначала обрабатывают поверхности, к точности которых предъявляются меньшие требования, а потом поверхности, которые должны быть более точными. Последней обрабатывается поверхность, которая должна быть наиболее точной и имеет наибольшее значение для обработки детали в собранной машине. Если по условиям обработки эту поверхность необходимо обработать раньше, то после обработки всех поверх-

ностей ее надо обработать повторно для выверки и придания ей окончательного размера.

Пример: обработку зубчатых колес обычно начинают с обработки отверстия, так как оно служит базой для дальнейших операций. В дальнейшем отверстие сопрягается с поверхностью вала, на который данное колесо надевается, совместно с ним работает в собранной машине и, следовательно, должно быть очень точно исполненным, так как является сборочной базой. Поэтому после ряда операций размерной обработки зубчатого колеса финишной является окончательное шлифование отверстия.

Необходимо учитывать, что при обработке от вспомогательных баз всегда возникают дополнительные погрешности. Поэтому для повышения точности обработки в качестве установочных баз следует по возможности выбирать основные, а не вспомогательные базы, так как при этом обработка может быть произведена с минимальной погрешностью. Если при выполнении некоторых операций есть опасность возникновения брака из-за специфических условий обработки, то эти операции следует выполнять в начале процесса обработки (по возможности раньше), благодаря чему в случае получения брака будет устранена лишняя работа.

*7. Проектирование процесса технического контроля.* Процессы технического контроля являются неотъемлемой частью технологического процесса изготовления и испытания продукции и на разных этапах ее жизненного цикла позволяют осуществить следующие контрольные операции:

- входной контроль – контроль материалов, заготовок и полуфабрикатов, а также комплектующих деталей и сборочных единиц;
- операционный контроль деталей и сборочных единиц;
- приемочный контроль готовых изделий.

Операции входного контроля предусматривают несколько субъектов контроля, а операционного – технологичность процесса или обрабатываемой заготовки. После завершения определенной технологической операции процессы и операции контроля разрабатывают вместе с технологическими процессами, обеспечивая необходимую взаимосвязь и взаимодействие этих процессов [47, с. 6–8]. Уровень механизации и автоматизации контроля должен соответствовать требованиям технологии изготовления изделия, а также условиям и типу производства.

При проектировании процессов технического контроля особое внимание уделяется соблюдению конструкторских, технологических и измерительных баз. Методику выполнения измерения процессов и операций контроля составляют в

соответствии с ГОСТ 8.010–82. Условия измерения линейных и угловых размеров регламентирует ГОСТ 8.050–83. Задачи разработки процессов контроля, последовательность этапов, задачи, решаемые на каждом этапе, и основные документы, обеспечивающие решение этих задач, устанавливает Р 50-609-40-88.

Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля:

1. Подбор и анализ исходных материалов для разработки процессов контроля (конструкторская документация на изделие и техническая документация на изготовление и испытание изделия, программа и сроки изготовления изделия, нормативные документы на перспективные методы и процессы контроля).

2. Классификация объектов контроля.

3. Выбор действующего типового процесса технического контроля или поиск аналога.

4. Составление технологического маршрута процесса технического контроля.

5. Выбор контролируемых параметров.

6. Разработка технологических операций технического контроля.

7. Определение объема контроля.

8. Выбор схем контроля.

9. Выбор метода контроля.

10. Выбор средств контроля (по Р 50-609-39–88).

11. Расчет точности, производительности и экономической эффективности вариантов процессов технического контроля.

12. Оформление документации (ГОСТ 3.1502–85).

Необходимость каждого этапа в составлении задач и последовательность их решения определяет разработчик процесса технического контроля в зависимости от условий производства.

8. *Обоснование выбора вида и средства контроля.* Процессы технического контроля классифицируются по различным признакам согласно ГОСТ 16504–81 (таблица 4).

Целесообразность сплошного или выборочного контроля должна быть экономически обоснована отдельно для каждого признака или группы признаков, примерно схожих по времени контроля изделия, вероятностям ошибочных решений контроля изделия, среднему входному уровню дефектности, ущербу от припуска дефектного изделия и степени исправности дефекта. Суть экономического обоснования заключается в сравнении некоторых характеристик качества (оцениваемых по статистическим данным или прогнозируемых на этапе подготовки производства) с критическими уровнями дефектности  $q_1$  и  $q_2$ , опре-

деляемыми из условия равенства суммарных приведенных потерь при отсутствии контроля суммарным потерям при сплошном контроле:  $q_1$  – без учета единовременных затрат на контроль,  $q_2$  – с их учетом. Экономическое обоснование стационарного и нестационарного технологического процессов проводят по различным методикам [48, с. 55–60].

Таблица 4 – Систематизация видов контроля по основным признакам

| Признак                                   | Вид контроля                                                                      |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Стадии создания и существования продукции | Производственный, эксплуатационный                                                |
| Этап процесса производства                | Входной, операционный, приемочный, инспекционный                                  |
| Полнота охвата контролем                  | Сплошной, выборочный, летучий, непрерывный, периодический                         |
| Влияние на объект контроля                | Разрушающий, неразрушающий                                                        |
| Применение средств контроля               | Измерительный, регистрационный, органолептический, визуальный; технический осмотр |

По ГОСТ 14.308–83 выбор средств контроля основывается на обеспечении заданных показателей процесса технического контроля и анализа затрат на реализацию процесса контроля. К обязательным показателям процесса относят точность измерения, достоверность, трудоемкость, стоимость контроля.

При выборе средств измерения необходимо обеспечить:

- оптимальное применение для данных условий прогрессивных и автоматизированных, универсальных и стандартизованных средств контроля;
- систематическое повышение производительности труда;
- систематическое снижение трудоемкости контроля, особенно при тяжелых и вредных условиях труда;
- безопасность труда;
- требуемую точность и экономичность производства.

Особенности организации технического контроля определяются в зависимости от типа производства (таблица 5).

Для выбора средств контроля необходимо проанализировать характеристики объекта и показатели процесса технического контроля с учетом:

- вида объекта технического контроля (деталь, сборочная единица, технический процесс);
- номинальных значений и допусков контролируемых параметров;

- видов контролируемых признаков (геометрических размеров, физических параметров и т.п.);
- допустимой погрешности измерений;
- конструктивных особенностей изделия;
- массы объекта технического контроля;
- повреждаемости (деформации) объектов при техническом контроле;
- условий рабочего места (температурный режим, влажность и т.д.);
- производительности технического контроля;
- наличия средств контроля на заводе;
- условий выдачи результатов контроля;
- стоимости средств контроля;
- квалификации контролера;
- целесообразности проектирования специальных средств контроля;
- дополнительных условий и характеристик.

Применение специализированных средств контроля (приспособлений и оборудования) целесообразно при отсутствии стандартизованных и универсальных средств контроля, а также в условиях, когда оно оправдано технико-экономическими показателями и имеет преимущество в точности, надежности и производительности. При выборе средства контроля (ГОСТ 8.501–81) необходимо принимать во внимание, что его предельная допускаемая погрешность учитывает составляющие погрешности, вносимые измерительными средствами, эталонными установочными мерами, от перепада измерительного усилия, оператором, от несоблюдения нормальных условий измерений и др.

При разработке операций технического контроля для каждого конкретного контролируемого параметра детали необходимо выбрать средство измерений и контроля, а в случае необходимости спроектировать принципиально новое средство контроля [47, с. 9–12].

9. *Определение разряда работ исполнителей контроля.* В процессе подготовки исходных данных собирают сведения: об операциях и объекте контроля (о наименовании детали, важности выполняемой ею функции, сложности ее конфигурации, виде контролируемого параметра и точности детали); о средствах контроля (их наименованиях); об исполнителях контроля (наименовании должности исполнителя контроля, разряде работ контролеров и их тарифных ставках). Затем на основании собранных данных по таблицам 6–12 выбирают соответствующие разряды работ контролеров [48, с. 82–85].

Таблица 5 – Особенности организации технического контроля в зависимости от типа производства

| Тип производства                      | Особенности организации технического контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Единичное, мелкосерийное производство | Технологию контроля разрабатывают с маршрутным описанием. Необходим тщательный сплошной операционный и приемочный контроль, осуществляемый контролерами высокой квалификации. Обычно применяют универсальные средства контроля; специальные средства контроля – только в технически или экономически обоснованных случаях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Серийное, крупносерийное производство | Разрабатывают технологию контроля с маршрутно-операционным и операционным описанием. Применяют контроль: выборочный операционный статистическими методами, сплошной операционный для ответственных и высокоточных деталей, сборочных единиц; профилактический первой детали. Приемочный контроль в основном сплошной. Применяют универсальные средства контроля, калибры, шаблоны, специальные контрольные приспособления. На отдельных операциях используют механизированные, полуавтоматические и автоматические средства контроля. Организуют контрольные пункты стационарного контроля. Квалификация контролеров в основном средняя                                                  |
| Массовое производство                 | Разрабатывают технологию с операционным описанием. Проектируют специальные, высокопроизводительные контрольные приборы и оснастку (сортировочные автоматы, полуавтоматы, средства автоматического и активного контроля). Универсальные средства контроля имеют ограниченное применение (в основном при наладке станков). Сплошной контроль с применением механизированных и автоматизированных средств контроля предусматривают для точных и ответственных деталей и узлов. Квалификация контролеров, как правило, невысокая, инженерно-технических работников (ИТР) и сотрудников отдела технического контроля (ОТК) – высокая. Широко применяют управление технологическими процессами |

Определение наименования должности исполнителя контроля и разряда работы контролера по наименованию детали и другим ее характеристикам с учетом ЕТКС осуществляется по данным, приведенным в таблице 6.

Таблица 6 – Разряды работ контролера, устанавливаемые по наименованию объекта контроля

| Разряд работ | Наименование детали или узла (примеры)                                                                                                                                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-й          | Болты, гайки и другие крепежные изделия. Гладкие оси                                                                                                                                                                     |
| 2-й          | Валы редукторов. Втулки, кронштейны, патрубки, ступицы, тройники и фланцы                                                                                                                                                |
| 3-й          | Поршневые кольца и пальцы. Блоки цилиндров двигателей внутреннего сгорания. Распределительные валы. Винты с остроугольной и прямоугольной резьбой. Сборка подшипников. Цилиндрические шестерни                           |
| 4-й          | Вкладыши, картеры (литейные и угловые размеры). Винты с четырехзаходной резьбой (до 4000 мм). Сборка двигателей внутреннего сгорания. Золотники, поршни. Сверла шлицевых соединений, блоки шестерен. Конические шестерни |
| 5-й          | Коленчатые валы. Винты с четырехзаходной резьбой (более 4000 мм). Картеры. Косозубые и шевронные зубчатые колеса Командно-топливные агрегаты                                                                             |
| 6-й          | Командно-топливные агрегаты. Вычислительные блоки специального оборудования. Амортизаторы и подвески шасси                                                                                                               |

Определение разряда работ контролера по важности выполняемых деталей функций производится по таблице 7.

Таблица 7 – Разряды работ контролера, устанавливаемые по важности выполняемых объектом контроля функций

| Разряд работ | Важность выполняемых объектом контроля функций | Разряд работ | Важность выполняемых объектом контроля функций |
|--------------|------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| 1-й          | Неответственная                                | 3-й и 4-й    | Ответственная                                  |
| 2-й          | Средней ответственности                        | 5-й и 6-й    | Особо ответственная                            |

Выбор разряда работ контролера по сложности конструкции детали осуществляется по таблице 8.



Таблица 8 – Разряды работ контролеров, устанавливаемые по сложности конструкции детали

| Разряд работ | Сложность выполняемых объектом контроля функций | Разряд работ | Сложность выполняемых объектом контроля функций |
|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|
| 1-й          | Простая                                         | 4-й          | Сложная                                         |
| 2-й          | Простая                                         | 5-й          | Очень сложная                                   |
| 3-й          | Средней сложности                               | 6-й          | Очень высокой сложности                         |

Установление разряда работ контролера по виду контролируемого параметра осуществляется по таблице 9.

Таблица 9 – Разряды работ контролера, устанавливаемые по контролируемому параметру детали и сборочных единиц

| Разряд работ | Контролируемые параметры деталей и сборочных единиц (примеры)                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1–2-й        | Деталей: линейные размеры, угловые размеры, криволинейные поверхности и резьбы                                 |
| 3-й          | Деталей: отклонения расположения поверхностей, отклонения формы поверхностей, параметры зубчатых колес, шлицев |
| 4-й          | То же и параметры червячных деталей, винтовых соединений и шероховатость поверхностей                          |
| 5–6-й        | Сборочных единиц                                                                                               |

Установление разряда работ контролера по точности контролируемого параметра – допуску, качеству и степени точности проводится по таблице 10.

Таблица 10 – Разряды работ контролера, устанавливаемые по точности параметра

| Разряд работ | Точность параметра (примеры)                                              |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1            | 2                                                                         |
| 1-й          | 15-й квалитет и менее точные размеры. Свободные размеры                   |
| 2-й          | 11-й квалитет и менее точные размеры плоских и криволинейных поверхностей |
| 3-й          | 7-я и меньшие степени точности отклонения расположения поверхностей       |
|              | 7-й квалитет и менее точные размеры плоских и криволинейных поверхностей  |

## Окончание таблицы 10

| 1     | 2                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4-й   | 5-я и меньшие степени точности отклонения расположения поверхностей<br>5-й квалитет и менее точные размеры |
| 5–6-й | Параметры любой точности                                                                                   |

Установление разряда работ контролера по наименованию средства измерения и контроля осуществляется по данным таблицы 11.

Таблица 11 – Разряды работ контролера, устанавливаемые по наименованию средств контроля

| Разряд работ | Средства контроля (примеры)                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-й          | Простейшие контрольно-измерительные инструменты. Линейные, жесткие и установочные скобы. Шаблоны, гладкие калибры и кольца. Резьбовые калибры и кольца                                                                   |
| 2-й          | Контрольно-измерительные инструменты и приспособления. Листовые сборочные шаблоны, угольники, угловые линейки. Штанген-приборы: штангенциркули, штангенрейсмасы, штангенглубиномеры. Щупы, оправки, накладные кондукторы |
| 3-й          | Контрольно-измерительные приборы: гладкие микрометры, микрометрические глубиномеры и нутромеры, индикаторы, измерительные головки, рычажные скобы, нутромеры с измерительной головкой, стенды                            |
| 4-й          | Различные универсальные контрольно-измерительные инструменты и приборы. Оптиметры, концевые меры                                                                                                                         |
| 5-й          | Все возможные специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы. Измерительные машины. Длиномер горизонтальный (вертикальный)                                                                                   |
| 6-й          | Специальные приспособления. Контрольные автоматы (полуавтоматы). Оптические и оптико-механические приборы, теодолиты                                                                                                     |

Выбор разряда работ контролера по специальным требованиям к контролеру проводится по таблице 12.

Таблица 12 – Разряды работ контролера, устанавливаемые по специальным требованиям к контролеру

| Разряд работ | Специальные требования к контролеру (примеры)                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-й          | Определение годности детали по внешнему виду                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2-й          | Классификация брака по видам, установление брака. Проведение испытаний детали, узла. Ведение журнала испытаний                                                                                                                                                                                      |
| 3-й          | Приемка детали по чертежам и техническим условиям. Определение качества детали и ее соответствия техническим условиям. Оформление документации на принятую и забракованную продукцию                                                                                                                |
| 4-й          | Проверка точности изготовления, взаимного расположения сопрягаемых деталей, прилегания их поверхностей и бесшумной работы механизмов. Ведение учета и отчетности принятой продукции                                                                                                                 |
| 5-й          | Выполнение всех испытаний с проверкой точности изготовления и сборки согласно техническим условиям. Проверка объектов на соответствие паспортным данным. Определение соответствия ГОСТу материалов, поступивших на обработку. Установление порядка приемки и проверки собранных узлов и конструкций |
| 6-й          | Проверка сложных агрегатов согласно техническим условиям. Участие в исследовании дефектов, выявленных при контроле и испытаниях, и разработке мероприятий по их устранению. Составление паспортов, формуляров, оформление приемных актов и протоколов испытаний                                     |

Окончательно назначают наибольший разряд из выбранных разрядов по каждой операции, причем в знания и навыки контролеров каждого последующего разряда обязательно входят знания и навыки контролеров всех предыдущих разрядов. Разряд работ и профессию исполнителя контроля указывают в ведомости операций или операционной карте технического контроля по ГОСТ 3.1502–85, в маршрутной карте – согласно Единой системе технической документации (ЕСТД).

На основании связи разрядов контролеров и категорий объектов контроля [48, с. 142] составляют признаки категорий состава исполнителей технического контроля (таблица 13).

Таблица 13 – Признаки категорий состава исполнителей технического контроля

| Категория | Признаки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-я       | Высший (5-й или 6-й) квалификационный рабочий разряд, высшее или среднее специальное образование (для ИТР), большой опыт работы и специализация на приемке объектов контроля, технический контроль с применением средств и систем автоматического технического контроля или других средств согласно тарифно-квалификационному справочнику |
| 2-я       | Высокий (4-й или выше) квалификационный рабочий разряд, среднее или среднее специальное образование (для ИТР), значительный опыт работы и специализация на приемке объектов контроля с применением средств автоматизированного технического контроля или других средств согласно тарифно-квалификационному справочнику                    |
| 3-я       | 3-й и более высокие квалификационные рабочие разряды по приемке объектов контроля с применением средств контроля согласно тарифно-квалификационному справочнику                                                                                                                                                                           |
| 4-я       | Возможно отсутствие квалификационного рабочего разряда и опыта по приемке объектов контроля, но обязательное применение средства контроля согласно тарифно-квалификационному справочнику                                                                                                                                                  |

Данные по вышеприведенным таблицам позволяют определить необходимые требования к исполнителям контроля: квалификационные требования, образование, опыт работы и т.д.

10. *Расчет норм времени на операции контроля.* Нормы времени контроля зависят от характеристик объектов, средств, исполнителей, а также от объема технического контроля.

Трудоемкость операции контроля ( $T_{ок}$ ) определяется по формуле

$$T_{ок} = \left[ \sum_{i=1}^n (T_{nki} + T_{vci} + T_{nvi}) + T_{nz} \right] \cdot \frac{K_{дон}}{K_{сл}} \cdot K_v,$$

где  $T_{nki}$  – это трудоемкость перехода контроля, мин;  $T_{нк} = T_{кп} \cdot KT$  ( $T_{кп}$  – норматив времени на контроль параметра определенным средством контроля для деталей средней сложности при среднем качестве контролируемого параметра и среднем разряде работ исполнителя контроля [48, с. 92–106];  $KT$  – число контрольных точек);

$T_{vci}$  – вспомогательное время на установку и снятие детали, мин [Там же, с. 93–94];

$T_{n\bar{e}i}$  – время на поворот детали, мин [48, с. 112];

$T_{nз}$  – подготовительно-заключительное время на контроль, мин:

$$T_{nз} = K_{nз} \cdot \sum_{i=1}^n (T_{n\bar{k}i} + T_{\bar{e}ci}) \quad (K_{nз} - \text{коэффициент подготовительно-заключительного времени, } K_{nз} = 15 \div 30\%; n - \text{число контролируемых параметров (переходов контроля) на операции контроля, } T_{n\bar{k}} - \text{трудоемкость перехода контроля});$$

$K_{\bar{d}on}$  – коэффициент, учитывающий время на выполнение контролерами дополнительных функций (время на отдых, личные надобности), организационно-техническое обслуживание рабочего места, определение причин и виновников брака и т.п. Для массового и крупносерийного производства  $K_{\bar{d}on} = 1,28$ ; для серийного производства  $K_{\bar{d}on} = 1,35$ ;

$K_{cl}$  – поправочный коэффициент для уточнения трудоемкости контроля по сложности конструкции детали; для простой детали  $K_{cl} = 1,1$ ; для детали средней сложности  $K_{cl} = 1,0$ ; для сложной детали  $K_{cl} = 0,9$ ;

$K_{\bar{e}}$  – коэффициент выборочности контроля:  $K_{\bar{e}} = \frac{O_{\bar{e}}}{N}$  ( $O_{\bar{e}}$ ,  $N$  – объем выборки и партии соответственно).

11. *Проектирование участка (зоны) технического контроля.* При проектировании размещение ( $r_n$ ) элементов системы технического контроля (СТК) выполняют во времени и в пространстве. Размещение по временным признакам рассмотрено в планах контроля (непрерывный, периодический и летучий контроль). Размещение в пространстве осуществляют при проектировании машиностроительных заводов и цехов и называют расположением (например, расположение контрольных отделений, контрольного оборудования или рабочего места контролера).

Расположение постов СТК зависит от уровней ее детализации:

$$r_n/n = 0; 1; 2; 3; 4,$$

где  $n$  – расположение: 0 – ОТК (УКК) и его подразделений, определяемое при разработке генерального плана предприятия; 1 – бюро (секции) технического контроля (ТК) в механосборочном корпусе, а также филиалов и пунктов заводских лабораторий (центральная измерительная лаборатория (ЦИЛ), центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ) и др.), определяемое при компоновке корпуса и его цехов; 2 – контрольного отделения в цехе, определяемое при компоновке цеха; 3 – постоянного или временного рабочего места контролера, определяемое при планировке участка цеха; 4 – позиция контроля или измерения, которую занимает операция контроля (ОК) на технологическом оборудовании, контрольно-измерительной машине или на контрольной плите в приспособлении.

Площади рабочих мест контролеров и контрольных отделений устанавливают на планировке с учетом расположения необходимого оборудования, инвентаря, условий контроля. Кроме того, предусматривают необходимые стеллажи для временного хранения деталей и столы для их приемки, а также различные коммуникации (электросеть, трубопроводы для сжатого воздуха, воды, газа и т.п.).

Площадь контрольных отделений определяют по числу работников ОТК, располагаемых на данном участке, в цехе или корпусе. Ее определяют из расчета  $5\text{--}6\text{ м}^2$  на работника с последующим умножением найденной площади на коэффициент  $1,5\text{--}1,75$ , учитывающий расположение оборудования. При станочных работах площадь контрольного отделения составляет  $3\text{--}5\%$  площади станочного отделения. Контрольное отделение в механическом цехе, как правило, располагается перед промежуточным складом, куда поступает продукция по пути движения на сборку.

Для контроля объектов высших категорий используют термоконстантные помещения для поддержания нормальной температуры во время проведения точных измерений. Это очень важный фактор достоверности контроля, регламентируемый ГОСТ 8.050–73 и другими нормативами. Таким образом, температурный фактор учитывают в требованиях к расположению постов контроля в зависимости от категорий объектов контроля [48, с. 161].

Пример планировки оборудования поточной линии для обработки зубчатых колес (объектов 3-й категории контроля) и поста ОТК приведен на рисунке 2.

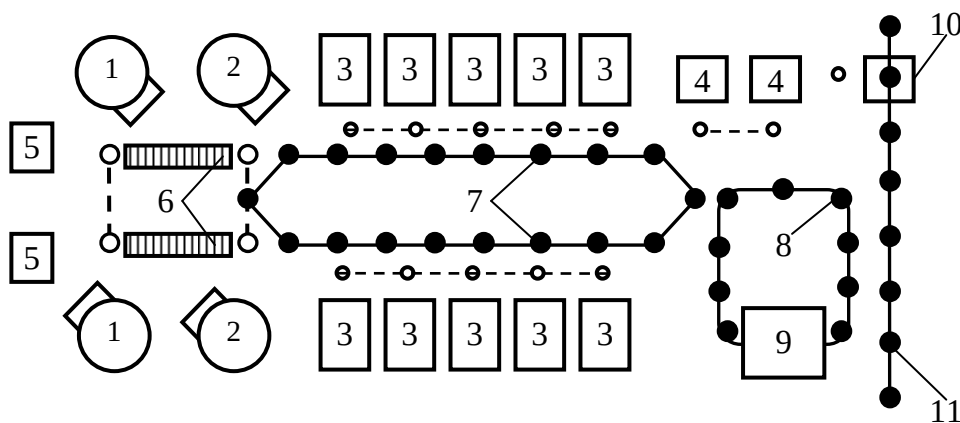


Рисунок 2 – Схема планировки оборудования поточной линии для обработки зубчатых колес:

- 1 и 2 – токарные станки; 3 – фрезерные станки; 4 – зубоотделочные станки;
- 5 – место для заготовок; 6 – рольганг; 7 и 8 – конвейеры;
- 9 – моечная машина; 10 – пост ОТК; 11 – конвейер термического цеха

Таким образом, технология контроля качества изделий представляет собой совокупность операций технического контроля на всех стадиях производства.

### **3.2. Конструкторская часть пояснительной записки к дипломному проекту**

По этому разделу дипломного проекта рекомендуется выполнить следующие виды работ:

- проектирование специальных средств измерений и контроля;
- проектирование контрольно-измерительных приспособлений;
- проектирование специальной технологической оснастки для контроля деталей или изделий сложной геометрической формы с использованием оптической, лазерной и другой измерительной техники.

#### *Проектирование специальных средств измерений и контроля*

Средства измерений, применяемые в машиностроении, классифицируются по различным признакам:

- по типу и виду контролируемых физических величин;
- назначению (универсальные и специальные);
- числу проверяемых параметров при одной установке объекта измерения (одномерные и многомерные);
- по степени механизации и автоматизации процесса измерений (ручного действия, механизированные, полуавтоматические, автоматические).

В условиях расширяющейся автоматизации технологических процессов обработки деталей и сборки узлов и агрегатов машин, повышения требований к производительности, точности и качеству обработки при крупносерийном и массовом производстве машин все большее значение приобретают автоматические средства контроля. Они классифицируются по числу проверяемых параметров, степени автоматизации, способу преобразования измерительного импульса, месту установки в технологическом процессе, по воздействию на технологический процесс.

Для выполнения операций технического контроля (межоперационного или приемочного) в условиях массового и крупносерийного производства широко используют специальные средства контроля – средства измерений, предназначенные для измерений специфических элементов у деталей определенной геометрической формы или для измерения значений специальных параметров у деталей вне зависимости от ее геометрической формы. К специальным средствам измерения деталей определенной геометрической формы относятся калиб-

ры, приборы для измерения углов, элементов резьбы и зубчатых колес, средства механизации и автоматизации контроля. К специальным средствам измерения значений специальных параметров относятся приборы для измерения шероховатости поверхности, отклонений формы и расположения поверхностей.

В качестве проектируемых могут быть выбраны калибры, при проектировании которых производят расчет их исполнительных размеров. Калибры – это тела или устройства, предназначенные для проверки соответствия размеров изделий или их конфигурации установленным допускам. Они применяются чаще всего для определения годности деталей с точностью 6...17 квалитетов, а также используются в устройствах активного контроля, работающих по принципу «западающего калибра».

Всю совокупность калибров можно разделить на две группы: калибры нормальные и калибры предельные. Нормальными калибрами называются калибры, размеры которых соответствуют номинальным размерам контролируемого объекта. К ним относятся шаблоны (радиусные, резьбовые), щупы и калибры конусные. Предельными калибрами называются калибры, размеры которых соответствуют предельным размерам контролируемых объектов. К ним относятся калибры для глубин и высот уступов, калибр-пробки для контроля отверстий, калибр-скобы для контроля валов, калибры для контроля расположения поверхностей, калибры для контроля точности цилиндрических резьб, комплексные проходные калибры для контроля шлицевых и шпоночных изделий.

Комплексные калибры предназначены для проверки нескольких размеров изделия, а дифференциальные – для одного размера.

Преимуществом применения калибра является экономичность и высокая производительность при массовом и серийном производстве. Основные требования к калибрам: высокая точность исполнительных размеров при изготовлении; высокие износостойкость, твердость и качество измерительных поверхностей; коррозионная стойкость; наибольшая жесткость при малой массе; стабильность рабочих размеров; быстрота и удобство контроля [27, 47, 49].

#### *Проектирование контрольно-измерительных приборов и приспособлений*

Контрольные приспособления – это специальные производственные средства измерения и контроля, представляющие собой конструктивное сочетание базирующих, зажимных и измерительных устройств. К ним предъявляют требования по обеспечению оптимальной точности и производительности контроля, требования удобства эксплуатации, износоустойчивости, а также экономической целесообразности. По степени автоматизации их делят на ручные, механизированные, полуавтоматы и автоматы. При применении ручных контрольных



ных приспособлений контролер или станочник выполняет все операции вручную: установку проверяемой детали на приспособление и снятие ее, укладку годных или негодных деталей в тару; оценку годности детали производит визуально, по отчетному устройству.

При выборе контрольно-измерительных приспособлений учитывается следующее: в серийном производстве применяют специальные приспособления, которые сокращают время больше, чем универсальные при высокой точности. Согласно ГОСТ 14.305–83, выбор приспособлений должен быть основан на анализе затрат по реализации технического контроля в установленный промежуток времени при заданном качестве изделий. Анализ затрат на контроль должен предусматривать сравнение вариантов двух операций контроля, отвечающих одинаковым требованиям и обеспечивающих решение одинаковых задач в конкретных условиях, а также выбор оптимального варианта.

При выборе оптимального варианта приспособления должны учитываться технические требования на изготовление деталей и сроки их изготовления, требования техники безопасности и промышленной санитарии, затраты на изготовление приспособлений. Следует стремиться к тому, чтобы в спецификацию деталей среднего контрольного приспособления входило не менее 50–60 % деталей [50, с. 68].

Важнейшее значение при разработке контрольного измерительного приспособления имеет анализ составляющих погрешностей измерения. Под погрешностью измерения понимается разность между показаниями контрольного приспособления и действительным значением проверяемой величины. При этом суммарная погрешность метода измерения на контрольном приспособлении определяется совокупностью влияния ряда составляющих погрешностей:

- конструктивной схемой самого приспособления, установок или образцовых деталей, по которым осуществляется настройка измерительного устройства приспособления;
- измерительного усилия, усилия зажима детали на приспособлении, температурных колебаний.

### **3.3. Методическая часть пояснительной записки к дипломному проекту**

В методической части дипломного проекта рекомендуется проводить разработки:

- программ подготовки контролеров ОТК для работы с измерительным приспособлением или оснасткой к приборам;

- макетов, стендов, лабораторных установок и их методического обеспечения;
- программ переподготовки и повышения квалификации контролеров ОТК на предприятии.

### **3.4. Экономическая часть пояснительной записки к дипломному проекту**

Содержание экономической части дипломного проекта устанавливается в зависимости от темы проекта (по согласованию с консультантом по экономической части) [51]. Экономическая часть проекта может содержать пять вариантов экономического обоснования таких сторон деятельности промышленных предприятий, которые непосредственно связаны с вопросами качества выпускаемой продукции.

*Первый вариант* экономической части ВКР предусматривает расчет годовых затрат предприятия на обеспечение качества продукции.

*Второй вариант* предполагает расчет и экономическое обоснование целесообразности аккредитации метрологической службы предприятия на право поверки (калибровки) средств измерений.

*Третий вариант* предусматривает расчет годовых затрат на проведение комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению контроля качества продукции.

*Четвертый вариант* предполагает сравнительный анализ экономической эффективности технического контроля при замене средств измерений и контроля на более современные.

*Пятый вариант* экономической части ВКР предусматривает разработку бизнес-плана по экономическому обоснованию организационно-технических мероприятий, направленных на совершенствование контроля качества и выпуск более конкурентоспособной продукции.

Предполагаемые варианты экономической части ВКР нужно рассматривать как примерные, в каждом конкретном случае их содержание может варьироваться в зависимости от условий производства и специфики дипломного проекта.

Работа студента над экономической частью дипломного проекта должна сопутствовать разработке других разделов проекта и заключать его, поскольку в этой части проверяется экономическая обоснованность принятых в проекте технических решений. Экономический подход является основным при нахож-

дении оптимальных решений каждой частной инженерной задачи, возникающей в ходе проектирования соответствующих технологий, оборудования, оснастки, в ходе организации производственного процесса, выполнения исследования. Экономическая часть пояснительной записки дипломного проекта должна показать, насколько правильно будущий специалист умеет экономически мыслить, производить качественный и количественный анализ сравнительных экономически возможных технических альтернатив, в какой степени владеет аппаратом расчетов соответствующих технико-экономических показателей и наименьших затрат [52, с. 19].

### **3.5. Охрана труда и экологическая безопасность**

Каждый дипломный проект должен содержать отдельную главу «Безопасность и экологичность проекта», которая, как правило, содержит три подраздела (подглавы):

- «Безопасность труда»;
- «Безопасность при чрезвычайных ситуациях»;
- «Экологическая безопасность».

Содержание данных подразделов дипломного проекта устанавливается в зависимости от темы проекта, по согласованию с консультантом по охране труда и консультантом по экологии [53, 54].

Качество выполнения данного раздела в дипломном проекте определяется не его объемом, а содержанием, связью с остальными главами проекта и соответствием предложенных решений по оптимизации труда и его безопасности тому уровню, который необходим на современном этапе развития производства в соответствии с научно-техническим прогрессом.

Необходимо помнить о том, что подраздел «Безопасность труда» – это не подборка правил, норм, инструкций и стандартов и не рассуждения по вопросам безопасности жизнедеятельности (БЖД), а конкретные решения, вытекающие из разработки основного задания на дипломный проект. Автор проекта должен добиваться того, чтобы вопросы БЖД были не абстрактным дополнением к дипломному проекту, а его органической частью.

Подраздел по безопасности жизнедеятельности как часть дипломного проекта суммирует и обобщает мероприятия, предусмотренные для обеспечения безопасности работ или процесса обучения, создания нормальных санитарно-гигиенических условий, проведения противопожарных мероприятий и мероприятий по электробезопасности.

Приведем примерный круг вопросов, входящих в подраздел «Безопасность труда»:

- задачи в области охраны труда, изложенные в основных законодательных, правительственных и других нормативных документах;
- санитарно-гигиеническая характеристика проектируемого объекта (размеры помещения, окраска стен и потолка, коэффициент отражения, система вентиляции);
- эргономические требования (организация рабочего места, требования к конструкции и оснащенности рабочего стола, стула, инвентаря, оборудования и других приспособлений в соответствии с ГОСТом);
- тяжесть трудового процесса на рабочих местах;
- уровень физического труда (оценивается при помощи таких эргономических показателей, как физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза, рабочая поза, перемещения в пространстве и др.);
- условия труда, определяемые с учетом:
  - опасных и вредных производственных факторов и мер защиты работников;
  - вредных веществ химической природы (источник возникновения и выделения, пути поступления в организм, химический состав, фактическое содержание в воздухе, характер воздействия на организм и меры борьбы);
  - производственной пыли (источники выделения пыли, природа и химический состав, фактическая и предельно допустимая концентрация пыли, меры профилактики);
  - метеорологических мероприятий (параметры микроклимата, класс условий труда по показателям микроклимата, меры профилактики перегревания или переохлаждения);
  - световой среды (естественное и искусственное освещение, класс условий труда в зависимости от параметров световой среды, мероприятия по оптимизации освещенности на рабочих местах);
  - производственного шума и вибрации (источники, классификация факторов, продолжительность воздействия, меры профилактики);
  - ионизирующих излучений (источник излучения, фактический и допустимый уровень, методы и средства защиты);
  - правил пожарной безопасности (производственные и вспомогательные помещения, рабочие места должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004);
  - правил электробезопасности (конструкция электроустановок должна соответствовать требованиям, правилам устройства электроустановок) и др.

Необходимо учитывать, что при разработке данного подраздела в дипломном проекте круг вопросов, входящих в этот подраздел, должен касаться охраны труда и техники безопасности в производственном помещении (на заводе, в цехе, лаборатории).

Подраздел «Безопасность при чрезвычайных ситуациях» включает вопросы гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, которые находятся в органической связи с темами дипломного проекта. Их разработка должна включать принятие инженерных решений или определение мероприятий, направленных на защиту рабочих и служащих от оружия массового поражения, на обеспечение устойчивости работы объектов народного хозяйства во время аварий и в военное время, на ведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работах в очагах поражения и т.д. [53].

Подраздел «Экологическая безопасность» дипломного проекта можно выполнить по следующим направлениям [Там же]:

- утилизация бытовых отходов (применительно к специальности дипломника);
- экологизация сознания;
- перспективные решения экологической проблемы в России;
- экология как главная отрасль культуры будущего;
- методология экологических исследований;
- тенденция экологизации науки и техники и др.

При выполнении главы «Безопасность и экологичность проекта» рекомендуется воспользоваться литературой, изложенной в работах [53–57].

### **3.6. Приложения в дипломных проектах**

В приложения к пояснительной записке к дипломному проекту рекомендуется включать материалы, связанные с его выполнением. Как правило, в них выносятся спецификации и комплект документов на технологический процесс механической обработки и контроля детали.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ**

Дипломная работа представляет собой самостоятельное методическое исследование, связанное с конкретной профессионально-педагогической, методической или технической проблемой, и включает в себя информационный поиск по теме исследования, теоретический и экспериментальный разделы, сопоставительный анализ результатов исследования и выводы.

В качестве исходных данных для выполнения дипломной работы могут служить заказ или предложение:

- учебных заведений разных типов, а также отделов технического обучения предприятий и организаций – на разработку учебной документации для внедрения в учебный процесс;
- промышленных предприятий – на проведение внутреннего аудита системы менеджмента качества с целью определения соответствия стандартам ИСО серии 9000;
- испытательных лабораторий и служб – на разработку нормативной документации в области стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством;
- испытательных лабораторий и служб – на разработку нормативной документации с целью подготовки аккредитации на право проведения работ;
- научно-исследовательских институтов и других организаций – на проведение заказных научно-технических исследований или разработку методики выполнения подобных исследований.

Поскольку дипломная работа является квалификационной, ее оценивают не только по теоретической научной ценности, актуальности темы и прикладному значению полученных результатов, но и по уровню методической подготовки, что находит отражение прежде всего в композиции ВКР. Традиционной считается определенная композиционная структура ВКР, основные элементы которой (в порядке их расположения) следующие:

- введение;
- аналитический обзор нормативной, методической и научной литературы по теме исследования;
- методика выполнения работы;
- постановка проблемы и проведение поисковых или экспериментальных исследований (проектировочная и практическая части);

- экономическое обоснование исследования (данная структурная единица ВКР не является обязательной для методической ДР);
- безопасность труда и экологичность работы (данный элемент также не обязателен для методической ДР);
- заключение.

Кроме того, дипломная работа может включать и другие разделы (специальные вопросы) с более глубокой проработкой темы ВКР с учетом пожелания организаций-заказчиков.

#### **4.1. Введение к дипломной работе**

Введение должно содержать краткую характеристику современного состояния проблемы (вопроса), которой посвящена работа, обоснование актуальности темы, определение цели, задач, а также объекта и предмета исследования. Здесь же даются сведения о практической значимости работы, о планируемом уровне разработки, возможной апробации и внедрении ее результатов в практику, определяются положения, выносимые на защиту.

#### **4.2. Аналитический обзор**

Аналитический обзор литературы по проблеме исследования составляет первую главу ВКР. Она оформляется в виде аналитического отчета, который является, во-первых, отчетом о проделанной работе по изучению и обобщению опыта новаций и, во-вторых, анализом материалов, полученных в результате проделанной работы. В этой части ВКР не только описывается деятельность по изучению опыта чьей-либо или своей работы, но и дается научный анализ этого опыта с последующей оценкой. Кроме того, определяется понятийный аппарат исследования. Глубина анализа зависит от того, какие цели преследовало изучение опыта, и от вида деятельности, который используется. Может применяться критический, проблемный, корреляционный, системный, функциональный и другие виды анализа [58].

Для написания аналитического обзора ВКР необходимо изучить научную литературу, которую в общем случае можно подразделить на следующие основные категории:

- монографии, учебники, учебные пособия;
- статьи, опубликованные в сборниках, журналах и других периодических изданиях;

- словари, энциклопедии;
- диссертационные работы, авторефераты;
- сборники тезисов докладов на семинарах и конференциях.

Аналитический обзор может составлять целую главу ВКР, а ее содержание обычно имеет методологический характер. Вначале осуществляется описание научного аппарата изучения и обобщения опыта с формулировкой основной проблемы, показываются ее теоретические истоки, затем различные варианты подходов к ее решению по принципу методологического сходства точек зрения оцениваются с позиций студента-дипломника. Далее излагаются взгляды автора ВКР на проблему и пути ее решения. Они аргументированно доказываются и обосновываются выкладками с опорой на проработанные отечественные и зарубежные источники, затем даются выводы и рекомендации, вытекающие из опыта.

Аналитический обзор пишется строгим научным языком. В обзоре рекомендуется использовать таблицы, графики и схемы, что служит не только средством предъявления и описания опыта, но и способом его анализа и доказательности продуктивности результатов.

#### **4.3. Методика выполнения работы**

Развитие идеи от стадии гипотезы до решения всех поставленных задач обычно совершается как плановый процесс научного исследования. Плановое, хорошо оснащенное современными средствами научное исследование позволяет вскрыть и глубоко познать объективные закономерности в природе. В дальнейшем процесс целевой и общеидейной обработки первоначального замысла продолжается, вносятся уточнения, изменения, дополнения, развивается намеченная схема исследования. Методический замысел исследования – это основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики выполнения работы, определяет порядок проведения, исследования, его этапы. В замысле исследования выстраиваются в логическом порядке цель, задачи, гипотеза исследования; критерии, показатели развития конкретного явления соотносятся с конкретными методами исследования; определяется последовательность применения методов исследования, порядок управления ходом эксперимента, порядок регистрации, накопления и обобщения экспериментального материала.

Замысел исследования определяет и его этапы. Обычно исследование состоит из трех основных этапов.



Первый этап исследования предусматривает:

- выбор проблемы и темы;
- определение целей и задач, объекта и предмета;
- разработку гипотезы исследования.

Второй этап работы предполагает:

- выбор методов и разработку методики исследования (методики выполнения работы);
- проверку гипотезы;
- непосредственное исследование;
- формулирование предварительных выводов, их апробирование и уточнение;
- обоснование заключительных выводов.

Третий этап (заключительный) строится на основе рекомендаций или внедрения полученных результатов в практику. Работа литературно оформляется.

Логика каждого исследования специфична. Исследователь исходит из характера проблемы, целей и задач работы, конкретного материала, которым он располагает, уровня оснащенности исследования и своих возможностей. Вместе с тем этапы любого исследования имеют следующие особенности. Первый этап подразумевает выбор области сферы исследования, причем этот выбор обусловлен как объективными факторами (актуальностью, новизной, перспективностью и т.д.), так и субъективными – опытом исследователя, его научным и профессиональным интересом, способностями, складом ума и т.д.

Второй этап исследования носит ярко выраженный индивидуализированный характер, не терпит жестко регламентированных правил и предписаний. И все же есть ряд принципиальных вопросов, которые необходимо учитывать, например вопрос о методике выполнения исследования, так как с ее помощью возможна техническая реализация различных методов. В исследовании мало составить перечень методов, необходимо их сконцентрировать и организовать в систему. Нет методики исследования вообще, есть конкретные методики исследования.

Методика исследования – это совокупность приемов, способов исследования, порядок их применения и интерпретации полученных с их помощью результатов. Она зависит от характера объекта изучения, методологии, цели исследования, разработанных методов, общего уровня квалификации исследователя.

Составить программу, методику исследования невозможно без учета следующих факторов: во-первых, без уяснения, как внешне проявляется изучаемое

явление, каковы показатели, критерии его развития; во-вторых, без соотнесения методов исследования с разнообразными проявлениями исследуемого явления. Только при соблюдении этих условий можно надеяться на получение достоверных выводов.

В ходе исследования составляется программа. В ней должны быть отражены следующие моменты:

- какое явление (процесс) исследуется;
- по каким показателям исследуется данное явление (процесс);
- какие критерии в исследовании применяются;
- какие методы исследования используются;
- каков порядок применения тех или иных методов.

Таким образом, методика – это как бы модель исследования, причем модель, развернутая во времени. Определенная совокупность методов продумывается для каждого этапа исследования. При выборе методики учитываются прежде всего предмет, цель, задачи исследования.

Методика выполнения исследования, несмотря на свою индивидуальность, при решении конкретной задачи имеет определенную структуру. Ее основными компонентами являются:

- теоретико-методологическая часть, концепция, на основании которой строится вся методика;
- описание исследуемых явлений, процессов, признаков, параметров;
- описание субординационных и координационных связей и зависимостей между ними;
- совокупность применяемых методов, их субординация и координация;
- порядок применения методов и методологических приемов;
- последовательность и техника обобщения результатов исследования;
- состав, роль и место исследователей в процессе реализации методического замысла.

Умелое определение содержания каждого структурного элемента методики, их соотнесение и есть искусство исследования. Хорошо продуманная методика организует исследование, обеспечивает получение необходимого фактического материала, на основе анализа которого и делаются соответствующие выводы по работе.

Основные средства научно-теоретического исследования:

- совокупность научных методов, всесторонне обоснованных и сведенных в единую систему;

– совокупность понятий, строго определенных терминов, связанных между собой и образующих характерный язык науки.

Сущность методологического аппарата исследования определяется современным пониманием методологии как учения о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности в различных областях теории и практики или, применительно к исследовательскому процессу, о совокупности принципов, средств, методов и средств научного познания. Методологический аппарат включает в себя:

- 1) принципы организации и проведения исследования;
- 2) способы определения стратегии исследования (подходы к постановке проблемы и определению ее состава и т.п.);
- 3) тактические средства методологического анализа (методы научного исследования, аппаратура);
- 4) понятийно-категориальную основу научного исследования (определение проблемы, цели и задач, объекта, предмета, гипотезы и т.п.);
- 5) требования к результатам исследования (актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость и т.п.).

В зависимости от степени сложности исследовательской задачи используются разнообразные методы ее решения, приемы исследования, виды эксперимента, статистические исчисления, теоретические обобщения, формально-логические средства и т.д. В любой отрасли науки, научной дисциплине в условиях быстро развивающегося процесса интеграции обычно применяют не один метод, а целую систему субординированных методов и исследовательских приемов, возникающих и получивших развитие не только в смежных, но и в далеко отстоящих друг от друга областях знания. Поэтому нельзя отождествлять тот или иной частнонаучный или общий метод с методом конкретной специальной науки.

Применяемые методы зависят не только от предмета научного исследования, но и от его уровня – эмпирического или теоретического. Для эмпирического уровня исследования характерны такие методы, как наблюдение, эксперимент, описание, статистическая группировка фактов. Такие методы, как гипотеза, аналогия, анализ и синтез, индукция и дедукция, используются на теоретическом уровне. Таким образом, перед дипломником-исследователем, решающим одну из проблем, стоит непростая задача: из всего многообразия методов современной науки выбрать такие методы и исследовательские приемы (или такую их совокупность), которые с наибольшей эффективностью ведут к успешному решению поставленной задачи.

Методы, используемые как в теоретической, так и в практической деятельности, очень разнообразны. Следует отметить, что система методов, используемых в современной науке, столь же многообразна, как и сама наука. Разнообразие методов научного познания условно можно подразделить на четыре уровня:

1. Эмпирический: наблюдение, самонаблюдение, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты и др.

2. Экспериментально-теоретический: эксперимент, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, гипотетический, исторический и логические метод и др.

3. Теоретический: абстрагирование, идеализация, формализация, анализ, синтез, индукция и дедукция, аксиоматика, обобщение и др.

4. Метатеоретический: диалектический метод и метод системного анализа (системный анализ имеет свои этапы).

Сложность методологической структуры современных методов исследований вызывает потребность в классификации методов, которая охватила бы всю систему операций в целом. Наиболее приемлемой с этой точки зрения является классификация, когда все методы исследования разделяются на четыре большие группы:

- организационные методы;
- эмпирические методы;
- методы обработки данных;
- интерпретационные методы.

Сравнительный метод как один из организационных методов исследования получил наиболее широкое распространение. В последние годы в изучении человека все в больших масштабах осуществляется комплексный подход. Комплексный способ организации исследования предполагает при едином объекте исследования известное разделение функций между исследователями по изучению отдельных сторон объекта. Применение комплексного метода – эффективный способ организации системных исследований, призванных раскрыть структурно-функциональные связи сложного целостного объекта.

К эмпирическим методам исследования относят все способы получения и добывания научных фактов. Это обсервационные (наблюдение, самонаблюдение), диагностические, экспериментальные, праксиметрические и другие методы. Экспериментальные методы применяются тогда, когда стоит задача выявления связей и зависимости между изучаемыми явлениями. Основными видами эксперимента являются лабораторный, естественный и педагогический.

Методы обработки данных представлены количественными методами и методами качественного анализа эмпирических данных. Количественные методы применяются с целью выразить при помощи числовых характеристик различные стороны явлений или связи между ними (это методы шкалирования, корреляционный анализ, факторный анализ и др.). Методы качественной обработки эмпирических данных выступают в виде разнообразия приемов классификации, дифференциации, категоризации на основе заданных критериев.

Интерпретационные методы тесно связаны с организационными. Они задают способ обобщения и объяснения установленных фактов и их связей. Выделяют два ведущих метода интерпретации – генетический и структурный. При первом методе обработанный материал объясняется с точки зрения генетических связей изучаемых явлений, при втором полученные данные интерпретируются в терминах и характеристиках взаимосвязи между частями и целым.

При выполнении дипломных работ как по специальным отраслевым дисциплинам, так и по профессиональной педагогике и методике профессионального обучения одними из основных методов исследования являются эмпирические: наблюдение, самонаблюдение, метод опроса (устный, анкетный, изучение накопленного опыта в исследуемой области) [43].

Рассмотрим некоторые вышеперечисленные методы более подробно.

*Наблюдение* – это целенаправленное, систематизированное восприятие какого-либо явления с последующей фиксацией на бланке или в дневнике наблюдения с помощью кино-, фото-, радиоманитфонной аппаратуры. Наблюдение позволяет сделать необходимый «срез» знаний о наблюдаемом явлении или процессе его динамики. Наблюдение может быть различным:

- неструктурированное (когда отсутствует детальный план наблюдения, определены общие лишь черты ситуации);
- структурированное (имеется детальный план наблюдения, инструкция, достаточная информация об объекте);
- системно-несистемное.

Выделяют следующие этапы подготовки и проведения наблюдения [26]:

1. Выбор объекта, определение цели наблюдения.
2. Составление плана наблюдения, подготовка документов (в том числе бланков протоколов наблюдения, инструкций для наблюдателя) и оборудования для наблюдателя (аппаратуры).
3. Сбор данных наблюдения (записи, протоколы, таблицы и т.д.).
4. Обработка и оформление результатов.
5. Анализ результатов и выводы наблюдения.

Для того, чтобы каждое наблюдение имело четкие границы и чтобы легче было делать заключения и выводы, результаты наблюдений следует фиксировать в протоколах, таблицах, стенограммах.

*Самонаблюдение* отличается от наблюдения тем, что наблюдаемый становится соучастником исследования. Психологической основой самонаблюдения является подконтрольность действий человека его сознанию. Однако для самонаблюдения всегда характерна определенная субъективность, вследствие чего полученные при самонаблюдении результаты необходимо сопоставлять с данными объективного наблюдения или других методов исследования.

Студенты, приступающие к выполнению дипломных работ, имеют некоторые представления о теоретических основах и практике применения наблюдений, сложившиеся в процессе изучения предметов психолого-педагогического цикла и специальных предметов. И все же студенты-дипломники часто не владеют навыками наблюдения, недооценивают их роль в работе над дипломной темой.

Наблюдение обладает определенными достоинствами и недостатками. Сильные стороны наблюдения – возможность целостного изучения объекта или процесса, перспектива использования результатов наблюдения для совершенствования и управления процессом, что особенно ценно в процессе дипломирования. Вместе с тем этот метод обнаруживает лишь внешние проявления наблюдаемого процесса, не вскрывая существенных связей, лежащих в его основе, и не позволяет активно вмешиваться в ход событий и изменять складывающиеся ситуации. Поэтому результаты наблюдений должны сопоставляться с данными, которые получены с помощью других методов исследования.

Наряду с наблюдением при подготовке дипломных работ используется метод *опроса* в устной форме (беседы и интервью), в виде письменного, или анкетного, опроса. Применение бесед и интервью требует от студента-дипломника четкой постановки цели, основных и вспомогательных вопросов, создания благоприятного морально-психологического климата и обстановки доверия, умения наблюдать за ходом беседы и интервью, направлять их в нужное русло, вести записи получаемой информации. При проведении интервьюирования необходимо учитывать трудности с постановкой уточняющих вопросов, которые более широко используются при опросе испытуемых в форме беседы.

Можно выделить следующие особенности анкетного опроса:

- возможность охвата большого количества опрашиваемых лиц;

- строгий отбор вопросов, одинаковых для всех, подвергающихся анкетированию, и даже возможность наличия стандартных ответов на эти вопросы;
- отсутствие необходимости личного контакта исследователя с опрашиваемыми, так как по его поручению анкетирование могут проводить другие лица;
- возможность широкого применения математических методов обработки результатов.

Составление анкеты для проведения опроса является делом сложным, трудоемким и требует наличия профессиональных навыков. При составлении анкеты можно надеяться получить объективные количественные и качественные характеристики объекта исследования. Все вопросы в анкете следует формулировать четко, чтобы они были понятны респондентам, включая и используемые термины. Вопросы должны отвечать следующим требованиям:

- не превышать возможности памяти и компетентности опрашиваемых;
- не вызывать отрицательных эмоций и не задевать самолюбие респондентов;
- не навязывать чужое мнение;
- допускать большую вариативность ответов.

Если анкета для опроса включает значительное количество вопросов, то они группируются по теоретическим блокам. Можно так охарактеризовать несколько групп вопросов.

Вопросы, различающиеся по содержанию:

- о фактах сознания (направленные на выявление мнений, пожеланий, суждений, планов);
- о фактах поведения (направленные на выявление поступков, результатов деятельности, поведения);
- о личности респондента (так называемая «паспортичка», дающая характеристику личности респондента).

Вопросы, различающиеся по форме:

- закрытые (к ним дается перечень вариантов ответов);
- открытые (к ним не прилагаются варианты ответов, респондент сам должен сформулировать и вписать ответ);
- полуоткрытые (в них сочетается возможность выбора ответа из предложенных вариантов с возможностью сформулировать и вписать свой ответ).

Последний тип вопросов используется тогда, когда исследователь уверен в полноте известных ему вариантов ответов.

Закрытые вопросы могут быть также альтернативными и неальтернативными. Альтернативные закрытые вопросы предполагают возможность выбора респондентов только одного варианта ответов (например: «да, участвую», «нет, не участвую»). Неальтернативные закрытые вопросы предполагают выбор одного или нескольких вариантов ответов (например: «Какой литературой вы пользуетесь при подготовке к семинарам: учебником, монографией, статьями из журналов и газет, методическими пособиями, документами, касающимися образования?»).

Вопросы могут быть прямыми или косвенными. Прямые требуют однозначного ответа, который, как предполагается, позволит судить о том, как относится респондент к чему-либо. Однако с помощью подобных вопросов трудно выяснить истинное положение дел, поскольку в этом случае человек дает «правильные», по его мнению, ответы, которых, как он думает, от него ждут. Истинное отношение можно с большей достоверностью выявить с помощью косвенных вопросов (например: «На что Вы опирались, преодолевая трудности, возникшие в ходе педагогической практики?»). Во многих случаях ответ на прямой вопрос не находит подтверждения в ответе на вопрос косвенный.

Вопросы различаются также по функциям: они бывают основные и неосновные. Основные вопросы направлены на сбор информации о содержании исследуемого явления. Неосновные вопросы нацелены на поиск адресата основных вопросов. К неосновным вопросам относятся вопросы-фильтры и контрольные вопросы. Вопросы-фильтры используются тогда, когда нужно получить данные, характеризующие не всю совокупность опрашиваемых, а только некоторых из них. Контрольные вопросы применяются для проверки соответствия ответов действительности.

При проведении анкетирования имеет значение и композиционное построение анкеты. Обычно в первой ее части содержится обращение к респонденту, где ясно изложены цели и задачи исследования, объяснен порядок заполнения анкеты. Если анкетирование анонимное, об этом сообщается респонденту. Вторая часть анкеты содержит вопросы. При этом в начале располагаются более простые вопросы, затем более сложные и в конце – снова легкие. Это обеспечивает лучшее их восприятие. В конце анкеты, как правило, имеется «паспортичка». Принято также выражать благодарность респонденту за его труд по заполнению анкеты.

Методы исследований зависят от вида исследования. Перечислим лишь некоторые виды исследований.



*Пилотажное исследование* – пробное исследование, которое предшествует основному исследованию и организуется с целью проверки качества его подготовки. В ходе пилотажного исследования уточняются гипотеза, задачи, часто в его ходе формируются новые гипотезы.

*Панельные исследования* – повторные исследования, которые позволяют изучить изменения, происходящие в тех же объектах в течение определенного промежутка времени. Панельные исследования позволяют провести причинный анализ или анализ воздействий.

*Лонгитюдные исследования* – продолжительные исследования, направленные на фиксацию и описание всех этапов развития личности в процессе ее жизнедеятельности. Выделяют социально-педагогические, социально-психологические и социальные лонгитюдные исследования.

*Полевое исследование* – опрос на местах, в естественных условиях, в условиях повседневной жизни.

*Экспериментальные исследования* – специально поставленные опыты в определенных условиях. Они бывают естественнонаучные, лабораторные, экспериментальные и др. Любой эксперимент имеет констатирующий, формирующий (созидательный), корректирующий, контрольный этапы.

#### **4.4. Постановка проблемы и проведение исследования**

Постановка проблемы и проведение исследования для каждого вида экспериментальных работ имеют свою логику и последовательность. И если в технических дисциплинах методология хорошо известна и регламентирована [59, 60], то в педагогическом эксперименте имеются свои особенности и технологические подходы. В общем виде для выполнения педагогического исследования можно предложить следующую последовательность поэтапных действий, позволяющих получить обобщающий результат.

##### **4.4.1. Проектировочная часть дипломной работы**

Проектировочная часть дипломной работы в области общей и профессиональной педагогики содержит практическое решение поставленной проблемы. Назначение и содержание данной части может быть различным в зависимости от того, каков характер работы в целом. Если ВКР носит научно-методический характер, то ее проектировочная часть, как и аналитическая, служит раскрытию изучаемой проблемы на общетеоретическом уровне. В таком случае содержание данной части ВКР представляет собой продолжение теоретического анализа проблемы, обогащенного либо переходом к новому ракурсу ее рассмотрения,

либо применением (там, где это возможно и необходимо) конкретно-научных методов.

Возможная структура проектировочной части следующая:

- анализ исходных данных;
- разработка проекта, методики преподавания и т.п.;
- разработка специальных вопросов проекта.

Первый этап любого проектирования представляет анализ исходных данных. Исходными данными по педагогическому проектированию могут служить: существующее содержание подготовки по рабочей профессии или по конкретной учебной дисциплине, научно-методическое обеспечение этой подготовки, существующая система организации и управления, а также материально-техническое обеспечение процесса, стартовый уровень обучаемых, их общие возрастные особенности, критерии оценок, требования к педагогам, персоналу и др.

Совокупность исходных данных определяется конкретным видом проектируемой технологии методики или другого «средства». Однако в любом случае на первом этапе проектирования студент-дипломник проводит анализ данных применительно к своему частному варианту.

Разработка проекта ведется в несколько этапов, которые связаны между собой в соотношении: конкретное → частное → общее. На конкретном уровне этап проектирования предполагает непосредственную разработку специальных вопросов технологии, методик преподавания, элементов системы, например разрабатываются пакеты учебных элементов (обучающих модулей) по модульным технологиям, сценарии деловых игр в рамках игровых технологий, методики проблемных лекций в рамках проблемных технологий, текстовые задания и системы оценки результатов в рейтинговых технологиях и т.д.

На частном уровне разрабатываются пакеты учебно-программной документации или создаются общая структура и содержание конкретной технологии (информационной, модульной, игровой, укрепления дидактических единиц и др.) или описывается структура системы тренингов и т.п.

На конечном этапе (общем уровне) происходит обобщение всех предлагаемых образовательных технологий с учетом накопленного опыта в профессиональной педагогике.

Главное при написании проектировочной части ВКР – сохранить и развить дальше в новом проекте инновационные идеи, которые проявляются в изучаемом опыте, или выводы, вытекающие из эксперимента.

Условия выбора проектной разработки в качестве формы изучения опыта педагогической деятельности следующие:

- студент владеет теорией и методикой вопроса, в рамках которого предполагается разрабатывать проект;
- студент владеет технологией педагогического проектирования;
- существует потребность у образовательного учреждения или у самого студента в разработке данного проекта для его последующего практического применения.

#### ***4.4.2. Практическая часть дипломной работы***

Если дипломная работа имеет опытно-экспериментальный характер, то в структуре дипломной работы предусматривается практическая или экспериментальная часть. В ней описываются условия и ход проведенного эксперимента, его стадии и этапы, подводятся общие итоги и анализируются результаты, делаются практические выводы и вырабатываются рекомендации, раскрывается методика и приводятся результаты эксперимента (экспериментальная часть).

Педагогический эксперимент является таким методом педагогических исследований, при использовании которого осуществляется активное воздействие на педагогический процесс путем создания новых условий, соответствующих цели исследования. Особую роль при этом играют объективные критерии оценок явлений.

Педагогический эксперимент является моделью наиболее совершенного педагогического процесса, в котором достигается его наивысшая эффективность. Педагогический эксперимент имеет следующие отличительные особенности:

- создание таких условий, которые будут содержать оптимальные возможности для объекта исследования, соответствующие замыслу эксперимента. Они также могут существовать в виде специальных ситуаций, влияющих на объекты изучения;
- создание экспериментальной модели, которая в ходе апробации даст оптимальный результат;
- повторение эксперимента в разных условиях, при апробации полученных данных в массовом опыте обучения и воспитания.

В ходе эксперимента сознательно изменяют один из элементов структуры педагогического процесса путем введения нового фактора или факторов. Новый фактор, вводимый или измеряемый экспериментатором, называется экспериментальным фактором или независимой переменной. Фактор, изменившийся под влиянием независимой переменной, называется зависимой переменной.

Например, если педагог исследует новое средство обучения (рабочую тетрадь) и проверяет, как оно влияет на коэффициент усвоения знаний по предмету, то независимой переменной является рабочая тетрадь по предмету, а зависимой переменной выступают знания, умения обучающихся.

Если эксперимент происходит в условиях обучения целой учебной группы, без нарушения естественного хода учебно-воспитательного процесса, его называют естественным экспериментом.

Используемый при проведении дипломных работ педагогический эксперимент представляет собой комплексный метод исследования, сочетающий в себе методы наблюдения, устного опроса, рейтинга, изучения и обобщения передового опыта и др. Эти составляющие педагогического эксперимента позволяют выявить начальное состояние темы, а затем объективно и доказательно проверить правильность выдвинутых предположений (гипотезы).

Метод педагогического эксперимента служит задачам:

- установления зависимости между определенным педагогическим воздействием и достигаемыми при нем результатами обучения, развития и воспитания обучающихся;
- выявления зависимости между определенным условием (или системой условий) и достигаемыми педагогическими результатами;
- определения зависимости между системой педагогических мер или условий и затратами времени, усилий педагогов и обучающихся на достижение ожидаемых результатов;
- сравнения эффективности двух или нескольких вариантов педагогических воздействий или условий и выбора из них оптимального варианта по какому-либо критерию (эффективности, затрачиваемому времени, усилиям, средствам и т.д.);
- доказательства рациональности определенной системы мер по ряду критериев одновременно при соответствующих условиях;
- обнаружения причинных связей.

В ходе педагогического эксперимента студент-дипломник изучает явления и процессы в определенных условиях, создает планомерно организуемые ситуации, выявляет факты, на основе которых устанавливаются зависимости между педагогическими воздействиями и их объективными результатами. В отличие от наблюдения эксперимент позволяет искусственно отделять изучаемое явление от других, целенаправленно изменять условия педагогического воздействия на испытуемых, повторять изучаемые педагогические явления в примерно одинаковых условиях.

Педагогический эксперимент дает возможность в значительно большей степени, чем другие методы исследования, установить характер связей между компонентами педагогического процесса, условиями и результатами разных воздействий в ходе эксперимента, сравнить эффективность различных факторов или изменений в структуре процесса и выбрать оптимальное их сочетание, установить в качественной и количественной форме закономерные отношения между отдельными явлениями. Этим обуславливается его широкое применение при педагогических исследованиях.

В настоящее время выделены наиболее важные условия, определяющие эффективность проведения педагогического эксперимента. К ним относятся:

- тщательный предварительный анализ изучаемого явления;
- организация исторического обзора и изучения массовой практики в целях сужения до минимума поля эксперимента и его задач;
- выдвижение четко сформулированной гипотезы, вытекающей из предварительного анализа теории и практики решения поставленной проблемы;
- корректное определение минимально необходимого числа экспериментальных объектов и условий деятельности по проведению эксперимента;
- характеристика динамики исследуемых явлений, вскрытие возникающих затруднений в ходе реализации различных факторов, непрямолинейных изменений объекта при воздействии последних;
- введение в структуру научного исследования специальной процедуры доказательства доступности и оптимальности делаемых из эксперимента выводов и рекомендаций.

Проведение эксперимента в педагогических исследованиях (дипломных работах) требует тщательной подготовки и организации. Подготовка эта начинается с формирования четкого представления у исследователя о цели, характере, предполагаемых этапах и возможных результатах эксперимента.

При планировании педагогического эксперимента экспериментатор должен определить:

- количество экспериментируемых;
- способы отбора экспериментируемых;
- шаги проведения эксперимента;
- критерии достоверности получаемых результатов;
- правильную интерпретацию результатов.

При отборе количества экспериментируемых необходимо установить, сколько групп данной специальности будут изучать планируемую тему в один

и тот же период времени. Затем определяются средние баллы по какому-либо предмету, выявляются похожие пары, в которых арифметические средние и стандартные отклонения примерно одинаковы, делается вывод и назначаются экспериментальные и контрольные группы.

Более объективные результаты можно получить тогда, когда отбираются группы с одинаковыми показателями на основе констатирующего эксперимента (проведения контрольных работ, тестов и т.д.). Если он не дал одинаковых результатов, то в результатах эксперимента не учитываются слабо успевающие или сильные учащиеся.

В профессиональной педагогике и методике профессионального обучения встречаются следующие виды эксперимента:

1) *констатирующий* – определение исходных данных для дальнейшего исследования (например, начальный уровень знаний и умений студентов по какому-то разделу программы). Итоги, полученные в результате эксперимента этого вида, используются для организации последующих экспериментов;

2) *обучающий*, при котором обучение проводится с введением нового фактора (новый материал, новые средства, приемы, формы обучения), а затем определяется эффективность его применения;

3) *контролирующий*, с помощью которого через какой-то промежуток времени после обучающего эксперимента определяются уровень знаний и умений студентов, уровень развития какого-либо качества личности на основе материалов обучающего эксперимента;

4) *сравнительный*, при котором в одной учебной группе работа ведется по одному материалу (методу), в другой группе – по другому.

Наиболее распространенным является обучающий эксперимент, когда в одних группах в учебно-воспитательный процесс вводится новый (экспериментальный) фактор, а в других группах этот фактор не вводится. При этом важно, чтобы, за вычетом вводимых исследователем факторов, остальные условия, влияющие на результаты учебной работы, были для тех и других групп одинаковыми.

Программа эксперимента должна включать:

- цель и задачи эксперимента;
- место и время проведения эксперимента и его объем;
- характеристики участвующих в эксперименте студентов;
- описание материалов, используемых для эксперимента;
- описание методики проведения эксперимента и применения частных методов исследования;

- методику наблюдения, тестирования и других методов, применяемых в ходе эксперимента;
- описание методики обработки результатов эксперимента.

Педагогический эксперимент в сочетании с другими методами исследования – наблюдением, беседами, анкетированием, интервьюированием, изучением литературных и архивных источников, передового опыта, различной документации – обогащает ВКР содержательным материалом.

*Количественная оценка знаний студентов.* Самым сложным и острым вопросом любого педагогического исследования является вопрос: по каким критериям производится оценка педагогических явлений и процессов? Критерии оценки педагогических явлений могут быть качественными и количественными. Они естественно дополняют друг друга. Наиболее распространенная шкала количественной оценки результатов обучения – шкала оценок знаний в баллах. В педагогических исследованиях используются также другие шкалы балльных оценок, например, выделив какие-либо уровни сформированности у учащихся того или иного вида деятельности, преподаватель приписывает этим уровням соответствующие баллы: 1, 2, 3 и т.д.

Использование балльной шкалы оценок как критерия оценки нежелательно из-за необъективности оценки, свойств самой шкалы порядка. По этой шкале нельзя судить о равномерности или неравномерности интервалов между соседними значениями оценок. Мы не можем говорить о том, насколько знания учащихся, оцененные на «отлично», отличаются от знаний, оцениваемых на «хорошо», а те, в свою очередь, отличаются от знаний, оцененных на «удовлетворительно».

Поэтому целесообразно использовать тесты, т.е. серию кратко и точно сформулированных вопросов, заданий, на которые учащиеся должны дать лаконичные и однозначные ответы, в правильности (или неправильности) которых нельзя сомневаться. Однако когда применяются комплексные контрольные работы, требуется оценивать каждый элемент ответа. Оценивание каждого элемента ответа условными единицами должно происходить в зависимости от сложности и значимости этого элемента по отношению к другим элементам в данном варианте контрольной работы. Самый высокий балл приписывается тому элементу ответа, который вскрывает понимание обучающимся сущности процесса. Таким образом, значимость элемента ответа в данном случае – это необходимая степень усвоения того или иного вопроса учебного материала.

Расчленение заданий на элементы ответа и оценка этих элементов определенным числом условных единиц дают возможность установить для каждого

варианта контрольной работы (или задания) четкие границы перехода от условных единиц к баллам. Для оценивания ответа обучающегося по 5-балльной системе вводится следующая шкала:

- при выполнении от 96 до 100 % работы присуждается 5 баллов;
- при выполнении от 76 до 95 % – 4 балла;
- при выполнении от 50 до 75 % – 3 балла;
- при выполнении от 20 до 49 % – 2 балла;
- полное отсутствие правильных ответов или выполнение работы не более чем на 19 % оценивается баллом 1.

*Например*, если учащийся из 42 установленных за работу условных единиц набирает 21 единицу, то его оценка будет определяться следующим образом:  $21/42 \cdot 100 \% = 50 \%$  (в баллах, соответственно, 3).

Когда в педагогических исследованиях применяются контролирующие тесты различных уровней, тогда знания учащихся оценивают по 12-балльной шкале.

В некоторых работах целесообразно разработать рейтинговую технологию контроля знаний по конкретной дисциплине. Для этого необходимо изучить работы, посвященные этой проблеме [61].

*Представление результатов исследования.* Полученные при исследовании количественные данные могут быть представлены тремя способами: по тексту работы, в виде таблиц, в виде графических изображений (диаграмм, кривых распределения т.д.). Первый способ используется тогда, когда представляемых числовых данных немного. Основным способом представления количественных показателей (числовых данных) в педагогических исследованиях является использование таблиц. Таблицы позволяют представить количественные признаки какого-либо явления в сжатом виде. В правильно составленной таблице о каждом отдельном числе можно найти достаточную для его понимания информацию.

Третий способ – графический – позволяет:

- наглядно представить сущность и характер исследуемого явления;
- проанализировать исследуемое явление;
- популяризовать результаты исследования.

Графики отражают результаты исследования в сжатой и наглядной форме, выявляют взаимосвязи, закономерности явлений и процессов.

Посредством линейного графика обычно показывается динамика изменений одних показателей под влиянием изменений других (рисунок 3). На осях абсцисс и ординат фиксируются измерения показателей зависимых друг от дру-



га факторов. Точки пересечения этих показателей соединяются кривой, именуемой «кривой распределения».

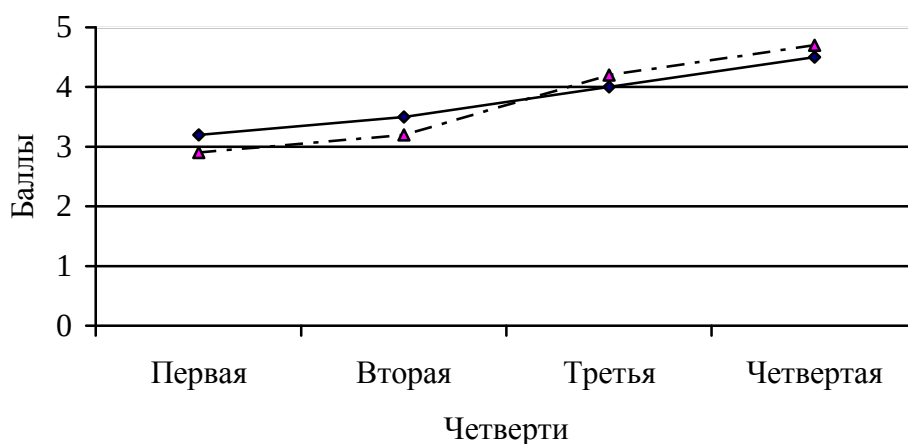


Рисунок 3 – Динамика успеваемости учащихся 3-х классов по математике (2002/03 уч. г.):

—◆— 3-й «а»; - · - ▲ - · - - 3-й «б»

Для того чтобы график был более наглядным, полосы (столбцы) выделяют различными способами.

Гистограмма (столбиковая диаграмма) изображает зависимость величин в виде прямоугольников одинаковой ширины, вытянутых вдоль оси ординат вверх. Она позволяет не только передавать динамику какого-то явления, но и сравнивать между собой какие-либо признаки двух или более совокупностей (рисунок 4). Как правило, такие диаграммы используются при многократных замерах одних и тех же показателей, но распределенных во времени или пространстве. Возможно соединение столбиковых диаграмм в одну, например при показе результатов контрольной и экспериментальной групп в эксперименте.



Рисунок 4 – Развитие вербального воображения у школьников с задержкой психического развития:

▨ – до эксперимента; ▩ – после эксперимента

Гистограмму можно начертить так, чтобы столбики непосредственно следовали друг за другом. Два рядом стоящих столбика разделяют одной чертой или оставляют между столбиками некоторый промежуток.

При распределении какой-либо совокупности данных по частям целесообразно использовать секторную диаграмму, т.е. круг, разделенный на части-секторы в соответствии с изображаемыми ими величинами. Секторную диаграмму удобно применять при процентном распределении частоты показателей, а также тогда, когда необходимо особо подчеркнуть части целого (рисунок 5).

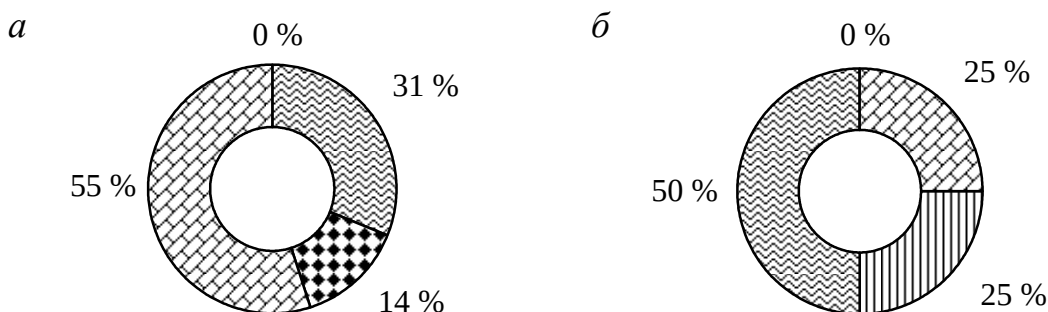


Рисунок 5 – Диаграммы распределения результатов по уровням сформированности методических умений:

*а* – в экспериментальных группах; *б* – в контрольных группах;

■ – низкий; ▨ – средний; ▩ – высокий; ▩ – выше среднего

В секторной диаграмме площадь круга изображает явление как целое, т.е. как 100 %. Для нахождения длины дуги сектора ( $L$ ) применяют следующую формулу:  $L = 3,6 \cdot f$ , где  $f$  – частота показателя. Например, если  $f = 10 \%$ , то  $L = 10 \cdot 3,6 = 36$ .

При наглядном изображении результатов исследований необходимо придерживаться определенных требований к диаграммам:

- максимальная наглядность (оптимальный размер, четкое расположение);
- красочность (цвет рисунка);
- способность автономно, без текста быть прочитанной и понятой;
- краткость.

*Методы обработки результатов исследования.* Как известно, эксперимент состоит из нескольких этапов. Констатирующий этап служит для подтверждения эффективности имеющейся модели, которую необходимо изучить. Он может быть и в начале, и в ходе исследования. На формирующем этапе уточняется гипотеза исследования, после чего проводится констатация количественных и качественных различий между опытными и контрольными группами.

Прогностические методы как способы достижения определенных результатов в познании и практике представляют собой систему регулярных принципов, правил, требований, направляющих познавательную деятельность субъекта на овладение объективной истиной. Как и любой другой метод, прогностический метод эвристичен. Новые задачи, связанные с предвидением, прогнозированием развития объектов и явлений, требуют применения адекватных научных методов в проведении соответствующих прогностических исследований.

Все методы научного прогнозирования по степени формализации делятся на интуитивные и формализованные, а по способу применения – на сингулярные (одиночные, простые) и комплексные.

Интуитивные методы прогнозирования предполагают научное прогнозирование и достижение поставленной цели без оснований с помощью доказательств и без привлечения строго обоснованных научных постулатов и законов, т.е. интуитивно.

Формализованные методы прогнозирования связаны с привлечением соответствующего математического аппарата. Это корреляционный и регрессивный анализ, метод группового учета аргументов, факторный анализ, вариационное исчисление, спектральный анализ, математические методы, используемые в теории распознавания образов, теории игр и др.

Сложность реальных объектов прогнозирования, их зависимость от социально-экономических, научно-технических факторов практически исключает возможность использования сингулярных прогностических методов. В частности, в педагогической прогностике внимание обычно уделяется комплексным методам прогнозирования, таким как метод экспертных оценок, метод экстраполяции, метод моделирования, морфологический анализ.

Статистические методы педагогического исследования являются такими средствами, с помощью которых научно обрабатываются, систематизируются и представляются материалы исследования. Это могут быть такие методы, как дисперсионный, регрессионный, корреляционный, факторный анализ. Без точных количественных характеристик невозможно подробно изучить качественную сторону явлений.

В педагогической науке методы математической статистики позволяют определить достоверность различий между результатами обучения в контрольных и экспериментальных группах. Но при этом следует четко знать, какой именно критерий можно и нужно выбирать в том или ином случае.

Если исследование проводится в рамках одного учебного заведения и полученные результаты будут использоваться только в нем, то можно применять

критерий  $\chi^2$  (критерий Пирсона), который служит одним из критериев достоверности результатов при их математической обработке. Это будет означать, что полученные данные в контрольных и экспериментальных группах различаются с вероятностью несколько большей, чем 2/3 [33, 58, 62].

#### **4.5. Экономическое обоснование исследования**

Содержание экономической части дипломной работы устанавливается в зависимости от темы работы (по согласованию с консультантом). Возможна разработка бизнес-плана в дипломной работе.

В содержании экономической части дипломной работы необходимо осветить следующие вопросы:

- расчет затрат на разработку (здесь необходимо рассчитать следующие статьи расходов: заработная плата разработчиков, отчисления в единый социальный фонд, затраты на машинное время, затраты на материалы);
- поиск источника финансирования;
- экономическая и социальная эффективность.

#### **4.6. Безопасность труда и экологичность работы**

Содержание данного раздела дипломной работы устанавливается в зависимости от темы работы по согласованию с консультантом по охране труда и экологии. Дипломная работа, направленная на совершенствование педагогического процесса, может включать отдельную главу «Безопасность и экологичность работы».

Раздел «Безопасность труда» отражает социальное значение и задачи охраны труда в учебном процессе, актуальность сохранения работоспособности и здоровья обучающихся, профилактики их утомления. При написании раздела необходимо рассмотреть вопросы, связанные:

- с объемно-планировочным решением помещения, организацией и оборудованием рабочих мест (площадь на одного обучающегося, требования к помещению, окраске и отделке поверхностей интерьера и оборудования, эргономические требования к оборудованию и рабочему месту, расстановка рабочей мебели);
- световой средой (естественное и искусственное освещение: система освещения, направленность света, уровень освещенности и др.);
- параметрами микроклимата (температура воздуха, относительная влажность и состояние воздушной среды);
- шумом и вибрацией (источники, фактические и допустимые их уровни);

- организацией учебно-производственных занятий (объем учебно-производственной нагрузки, продолжительность перемен, структура рабочего дня, требования к режиму образовательного процесса и др.);
- пожарной безопасностью (условия должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004 и ППБ-01-93);
- с электрической безопасностью (должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.017, ГОСТ 12.1.030, ПОТ РМ-16-2001) [54].

При написании раздела «Экологическая безопасность» в дипломной работе необходимо рассмотреть вопросы, связанные с решением задач совершенствования системы экологического образования, развития и внедрения главных принципов обучения: непрерывности, межпредметных связей и профессиональной направленности. Рекомендуемый план раздела «Экологическая безопасность» в дипломной работе представлен в литературе [53, 55–57].

#### **4.7. Заключение**

Методика выполнения исследования, реализованная в дипломной работе, позволяет получить предварительные теоретические и практические выводы, которые содержат ответы на решаемые в дипломной работе задачи. Эти выводы должны отвечать следующим методическим требованиям:

- быть всесторонне аргументированными, обобщающими основные итоги исследования в дипломной работе;
- являться логическим следствием анализа и обобщения накопленного материала.

При формулировании выводов важно избежать двух нередко встречающихся ошибок:

- своеобразного «топтания на месте», когда из большого и емкого эмпирического материала делаются весьма поверхностные, частного порядка ограниченные выводы;
- чересчур широкого обобщения, когда из незначительного фактического материала делаются неправомерно широкие выводы.

#### **4.8. Приложения в дипломных работах**

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением дипломной работы: нормативно-учебную документацию, акты внедрения результатов работы, протоколы измерений, контроля и испытаний, копии инструкций и распоряжения испытаний, аккредитаций и т.д.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

### **5.1. Общие требования к оформлению текстового документа ВКР**

Общие требования к оформлению и содержанию текстовой части дипломной работы (проекта) следующие:

- четкость, логичность и последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- отсутствие повторов;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов выполненной работы;
- обоснование выводов, рекомендаций и предложений.

Текст ВКР выполняется любым печатным способом на одной стороне листа белой писчей бумаги формата А4 (210×297 мм) согласно ГОСТ 9327 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). При компьютерном оформлении текстового документа ВКР рекомендуется использовать текстовый редактор Microsoft Word: шрифт – Times New Roman, кегль 14. Недопустимо включать в разделы текстового документа листы с текстом, отпечатанным на ксероксе или другой аналогичной множительной аппаратуре.

Количество строк на странице – 28–32, примерное количество знаков на странице – 1500.

Листы дипломной работы должны иметь следующие границы полей текста: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Каждый абзац начинается с абзацного отступа, который должен составлять 1,25 см от левого поля текста и быть неизменным по всему тексту ВКР. Абзацный отступ подстрочных ссылок (сносок) должен быть равен абзацному отступу основного текста.

При наборе текста в текстовом редакторе устанавливается запрет «висячих строк», т.е. не должен осуществляться перенос на новую страницу одной (последней) или оставление на предыдущей странице одной (первой) строки абзаца. Каждый абзац должен содержать законченную мысль и состоять (в большинстве случаев) из 4–5 предложений.

По всей работе, включая сноски, текст выравнивается по ширине рабочего поля листа и переносится по правилам орфографии русского языка (по сло-

гам). Не допускается перенос на новую строку или оставление на предыдущей строке одной буквы слова, даже если это отдельный слог, состоящий из одной буквы, которая обозначает гласный звук. Предлоги, союзы, инициалы, числа цифрами в конце строк переносятся на следующую строку с помощью функции Shift+Enter. Разрешается использовать компьютерные возможности для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Каждый лист пояснительной записки к дипломному проекту должен иметь рамку черного цвета, выполненную типографским способом или вручную тушью, чернилами или пастой. Рамку наносят сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм – от остальных границ формата. От рамки до границ текста следует оставлять в начале и в конце строк не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно составлять не менее 10 мм.

После оформления текстового документа ВКР жестко скрепляется (прошивается). К внутренней стороне переплета приклеивается специальный конверт из плотной бумаги, в который вкладываются следующие документы:

- задание кафедры на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя;
- рецензия на ВКР.

К ВКР в обязательном порядке прилагается копия текстового документа и графических материалов на электронном носителе (CD-RW или DVD-RW).

Оптимальный объем ВКР без учета приложений составляет 60–75 листов машинописного текста.

## **5.2. Оформление отдельных элементов текста ВКР**

### **5.2.1. Нумерация страниц**

Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не проставляется. Для нумерации страниц ВКР следует употреблять арабские цифры, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая список использованных источников и приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки в конце, согласно ГОСТ 6.38–90.

Если в работе содержатся рисунки и таблицы, располагаемые на отдельных страницах, эти страницы необходимо включать в общую нумерацию. Если рисунок или таблица располагаются на листе формата А3 (297×420 мм), то этот лист нумеруется как одна страница.

Каждый новый раздел начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным частям ВКР (введению, заключению, списку использованных источников, приложениям и т.д.).

Листы пояснительных записок к дипломному проекту нумеруют на листах с основной надписью по форме ГОСТ 2.105–95 (см. приложения Ж, К, Р, С).

### **5.2.2. Написание заголовков**

Заголовки основных структурных элементов ВКР и разделов текста следует располагать с абзацного отступа без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Заголовки разделов следует записывать прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов следует начинать с абзацного отступа и печатать с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце. Расстояние между заголовками структурных элементов и текстом при выполнении текста машинописным способом должно быть равно трем интервалам, а расстояние между заголовками раздела и подраздела – двум интервалам.

Каждый структурный элемент текстового документа ВКР следует начинать с нового листа (страницы).

Пример написания заголовков и подзаголовков (без учета межстрочного интервала):

## **1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1. Служебное назначение детали**

### **1.2. Технологичность конструкции детали**

#### ***1.2.1. Технологичность при механической обработке***

#### ***1.2.2. Технологичность при техническом контроле***

## **2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1. Расчет исполнительных размеров калибров**

### **2.2. Проектирование контрольного приспособления и т.д.**

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одну из позиций, строчную букву (за исключением ё, з, й, о, ь, ы, ь), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано ниже.



Пример перечислений:

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

### **5.2.3. Написание буквенных аббревиатур**

В тексте ВКР кроме общепринятых буквенных аббревиатур могут быть использованы вводимые непосредственно автором буквенные аббревиатуры, обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При первом упоминании каждая из таких аббревиатур приводится в круглых скобках после полного наименования, а в дальнейшем употребляется в тексте без расшифровки.

### **5.2.4. Написание сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов**

Принятые в ВКР малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка. Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в ВКР менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте при первом упоминании.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак «—» перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак  $\varnothing$  для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак  $\varnothing$ ;
- применять без числовых значений математические знаки, например:  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно), № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

### **5.2.5. Написание формул и уравнений**

Формулы и уравнения следует располагать отдельными строками с абзацного отступа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не про-

нумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой. Выше или ниже каждой формулы и уравнения должна быть оставлена одна свободная строка.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле. После приведения формулы в общем виде в нее подставляются числовые значения величин.

Нумеровать следует наиболее важные формулы и уравнения, на которые имеются ссылки в ВКР. Порядковые номера формул и уравнений обозначают арабскими цифрами в скобках в правом положении на строке страницы. Допускается нумерация формул в пределах раздела, а также выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

Пример обозначения формулы:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 \times n_2} \sum_{i=1}^m \frac{(n_1 f_{2i} - n_2 f_{1i})^2}{f_{2i} + f_{1i}}, \quad (3)$$

где  $\chi^2$  – критерий Пирсона;

$n_1$  – выборка одной совокупности;

$n_2$  – выборка другой совокупности;

$m$  – количество интервалов;

$f_{1i}$  – частота показателя в экспериментальных группах;

$f_{2i}$  – частота показателя в контрольных группах.

Ссылки в тексте ВКР на порядковые номера формул дают в скобках, например: «... в формуле (1)». Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1), т.е. формула (1) в приложении В.

#### **5.2.6. Оформление рисунков**

Все иллюстрации (а это могут быть чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) именуются рисунками. Их следует располагать в ВКР непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, так, чтобы их было удобно рассматри-

вать без поворота текста или с поворотом по часовой стрелке. На все рисунки должны быть ссылки в тексте ВКР. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту ВКР, так и в конце ее (в этом случае они оформляются в виде приложений). Допускается выполнение рисунков тушью или пастой черного цвета, а также посредством компьютерной печати, в том числе и цветной. Основные требования к рисункам – наглядность, графическая выразительность, ясность. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, 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). Подрисуночный текст допускается оформлять шрифтом 12-го кегля (без выделения и курсива). Межстрочный интервал при оформлении иллюстративного материала одинарный. Слово «рисунок» и наименование рисунка помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 – Индикаторная скоба:

1 – скоба, 2 – индикатор

При ссылках на иллюстрации при сквозной нумерации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» и при нумерации в пределах раздела «... в соответствии с рисунком 1.2». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Рисунок Б.3 или рисунок 3 приложения Б.

Графики и диаграммы представляют наиболее простой и удобный способ передачи информации. Для их построения лучше всего воспользоваться инструментальным средством «Мастер диаграмм» программы Microsoft Excel, который включает в себя набор стандартных (гистограммы – линейчатые, круговая и т.д.) и нестандартных (блоки с областями, вырезанные сектора и т.д.) форм представления графической информации.

#### **5.2.7. Оформление таблиц**

Таблицы применяют для большей наглядности и удобства сравнения цифровых данных и показателей. Название таблицы должно отражать ее со-

держание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Оформление таблиц должно соответствовать ГОСТ 1.5–93 и ГОСТ 2.105–95.

Если строки или графы таблицы выходят за формат листа, таблицу делят на части, которые переносят на другие листы или помещают на одном листе рядом либо одну под другой. Если таблица располагается на одной странице, то нумеровать колонки таблицы нельзя.

#### Оформление таблицы:

Таблица \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_

| номер |  | название таблицы |  |  |
|-------|--|------------------|--|--|
|       |  |                  |  |  |
|       |  |                  |  |  |
|       |  |                  |  |  |

При переносе части таблицы на другую страницу в первой части таблицы под головкой указывается нумерация колонок, на следующих страницах таблица начинается с нумерации колонок таблицы. При переносе таблицы с большим количеством строк и граф на странице, где приводится заголовок, должны помещаться головка таблицы и не менее двух ее строк. Заголовок «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут заголовки «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы, например: «Продолжение таблицы 1» или «Окончание таблицы 1».

#### Пример оформления таблицы:

Таблица 3 – Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

| Наименование<br>величины | Единицы               |             |
|--------------------------|-----------------------|-------------|
|                          | наименование          | обозначение |
| 1                        | 2                     | 3           |
| Масса                    | тонна                 | т           |
|                          | атомная единица массы | а.е.м.      |
| Объем                    | литр                  | л           |

### Продолжение таблицы 3

| 1               | 2        | 3    |
|-----------------|----------|------|
| Время           | минута   | мин  |
|                 | час      | ч    |
|                 | сутки    | сут  |
| Оптическая сила | диоптрия | дптр |

### Окончание таблицы 3

| 1            | 2       | 3     |
|--------------|---------|-------|
| Плоский угол | градус  | °     |
|              | минута  | ...'  |
|              | секунда | ...'' |
| Площадь      | гектар  | га    |

Примечание – \_\_\_\_\_

Не рекомендуется располагать две или несколько таблиц одну за другой, их надо разделять текстом (за исключением таблиц, приведенных в приложении). Таблицы, как и иллюстрации, располагают так, чтобы их можно было читать без поворота или с поворотом по часовой стрелке. Графу «№ п/п» в таблице не включают.

Таблицу следует располагать в документе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Таблицы, за исключением таблиц приложения, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, в этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Для таблиц каждого приложения применяется отдельная нумерация арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

При ссылке на таблицу следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: «... в таблице 3». Если в ВКР одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1» (если она приведена в приложении В).

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Таблицы слева, справа и внизу ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте, но не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). Межстрочный интервал при оформлении таблиц одинарный.

При подготовке таблиц текстового документа ВКР удобно пользоваться компьютерными программными средствами. Для работы лучше всего выбрать

текстовый редактор Microsoft Word, который позволяет создавать таблицы любой сложности непосредственно в тексте документа. А в других случаях можно использовать программу Microsoft Excel (электронные таблицы). В данной программе имеется большое число встроенных функций, что существенно облегчает процесс вычисления и расширяет диапазон их применения.

#### **5.2.8. Примечания**

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или под таблицей, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, его не нумеруют и после слова «примечание» ставится тире, а слово печатается с прописной буквы. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают под линией, обозначающей окончание таблицы.

Слово «примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца, не подчеркивая.

Примеры оформления примечаний:

*Примечание* – \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Примечания*

1 \_\_\_\_\_.  
2 \_\_\_\_\_

#### **5.2.9. Оформление ссылок (сносок)**

В тексте ВКР могут использоваться следующие виды ссылок:

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

Ссылки на структурные элементы и фрагменты текста ВКР оформляются по следующим правилам:

- при ссылках в тексте на структурные элементы дипломной работы (проекта) или другие формы представления материала необходимо указывать их названия и порядковые номера. Например: «В разделе 1 были рассмотрены...», «... согласно 1.1», «... в соответствии с таблицей 1», (таблица 1), «... на рисун-

ке 1», (рисунок 1), «... по формуле (1)», «... в уравнении (1)», «... в приложении А», (приложение А) и т.п.;

– если в тексте приводится только одна иллюстрация, одна таблица, одна формула, одно уравнение, одно приложение, то в ссылке следует указывать: «... на рисунке 1», «... в таблице 1», «... по формуле 1», «... в уравнении 1», «... в приложении 1».

Ссылки на издания (библиографические ссылки) допускаются следующих форм: на издание в целом, на определенный фрагмент издания или на группу документов.

Ссылки на издание в целом приводятся в виде порядкового номера этого издания в списке литературы, который указывается в квадратных скобках без точки, например [12].

Ссылки на определенный фрагмент издания отличаются от предыдущих обязательным указанием страниц рассматриваемого или цитируемого источника. Ссылки на фрагмент следует приводить в квадратных скобках в виде порядкового номера источника по списку литературы с отделенным от него запятой порядковым номером страницы, содержащим данный фрагмент, перед которым записывается буква «с» с точкой, например [12, с. 36]. Если фрагмент в источнике размещается на нескольких страницах, их номера записывают через тире, например [16, с. 201–203].

Ссылка на мнение, разделяемое рядом авторов либо аргументированное в нескольких работах одного и того же автора, оформляется путем указаний в скобках всех порядковых номеров документов в списке литературы, которые разделяются точкой с запятой, например: «Результаты исследований [6; 12–15; 31] доказали, что ...».

Допускается использование подстрочных ссылок (сносок). Подстрочные сноски располагаются внизу страницы, под строками основного текста и оформляются по ГОСТ 7.1. От основного текста они отделяются сплошной чертой, длина которой составляет около 1/4 ширины текстовой строки, и печатаются с красной строки 12-м кеглем. В качестве знака сноски применяются арабские цифры без скобки, помещенные на верхней линии шрифта.

Если ссылка представляет собой примечание, которое относится к отдельному слову, то знак сноски должен стоять непосредственно после этого слова; если же оно относится к предложению (группе предложений) в целом, то знак проставляется в конце этого предложения (группы предложений). Знак сноски ставится перед знаками препинания (за исключением вопросительного и восклицательного знаков и многоточия).

Ссылки нумеруются в последовательном порядке в пределах одной страницы. На каждой следующей странице нумерация должна начинаться с единицы. Перенос примечаний на другую страницу, а также сведение подстрочных ссылок со сквозной нумерацией в общий список в конце ВКР не допускается.

### 5.3. Обозначение документов ВКР

Каждому текстовому и графическому документу, а также технологическому документу к дипломному проекту необходимо присваивать обозначения. Конструкторские документы обозначают в соответствии со структурой согласно ГОСТ 2.201–80.

Выпускная квалификационная работа студента имеет свой идентификационный код. В нем указываются шифр направления подготовки, специальности или специализации и три последние цифры номера зачетной книжки студента (или три последние цифры регистрационных номеров ВКР по выпускающей кафедре), разделенные между собой точкой. После последней группы точку не ставят.

Дипломную работу студента специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении следует обозначать на обложке и титульном листе следующим образом:

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дипломная работа</p> <p>по направлению 05050165 Машиностроение и технологическое оборудование</p> <p>Идентификационный код ВКР: 768</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дипломный проект имеет некоторые отличия при оформлении. В основной надписи листов пояснительной записки к дипломному проекту и графических материалах студента специализации 030502.08 следует обозначать следующим образом:

|                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| XX                | XXXXXX.           | XXX.              | XX                |
| ДП                | 05050165.         | 768.              | ПЗ                |
| <i>1-я группа</i> | <i>2-я группа</i> | <i>3-я группа</i> | <i>4-я группа</i> |

Первая группа обозначений ВКР указывает на вид ВКР: ДП – дипломный проект.



Вторая группа: на этом месте записывают шифр специальности (направления) согласно ОКСО: для специальности 030500.08 – Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) это шифр 05050165.

Третья группа – порядковый регистрационный номер задания на ВКР по выпускающей кафедре. На кафедре материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения он назначается техническим секретарем ГЭК, например 1768. Из этого номера в код записывают последние три цифры: 768.

Четвертая группа – тип документа: ПЗ – пояснительная записка к дипломному проекту. Для сборочных чертежей проставляется СБ.

Аналогична последовательность заполнения основной надписи графических и демонстрационных материалов. Графический материал дипломного проекта будет обозначаться следующим кодом: ДП 05050165.768.ХХ, где ХХ – порядковый номер плаката. Для дипломных работ следует писать ДР вместо ДП.

Образцы оформления титульных листов ВКР представлены в приложениях Д, Е.

#### **5.4. Спецификация. Правила заполнения**

Сборочные чертежи изделий, разработанные в ходе дипломного проектирования и помещенные в дипломных проектах, сопровождаются спецификацией. Она определяет состав сборочных единиц. Спецификацию составляют как отдельный документ на каждую сборочную единицу на листах форм 1 и 1а. Правила оформления и заполнения спецификации приведены в ГОСТ 2.106. Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- 1) «Документация»;
- 2) «Комплексы»;
- 3) «Сборочные единицы»;
- 4) «Детали»;
- 5) «Стандартные изделия»;
- 6) «Прочие изделия»;
- 7) «Материалы»;
- 8) «Комплекты».

Наличие тех или иных разделов определяется составом сборочного изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» с подчеркиванием. Образец заполнения бланка спецификации приведен в приложении Т.

## 5.5. Оформление технологической документации

Для описания технологических операций и процессов технического контроля в составе ЕСТД разработан ГОСТ 3.1502-85 «ЕСТД. Форма и правила оформления документов на технический контроль». В соответствии с данным стандартом разрабатывают:

- ведомости операций технического контроля (ВОП);
- операционные карты технического контроля (ОКТК).

ВОП предназначена для операционного описания технологических операций технического контроля в определенной технологической последовательности с указанием переходов, технологических режимов (контролируемых параметров), данных о применяемых средствах технологического оснащения, норм времени, периодичности контроля и, в случае наличия в технологическом процессе большого количества операций, технического контроля. Применение ВОП в этом случае сокращает объем технологической документации.

ОКТК предназначена для описания содержания технологической операции технического контроля с указанием содержания и последовательности выполнения переходов, контролируемых параметров, данных о применяемых средствах технологического оснащения, норм времени и периодичности контроля.

В зависимости от сложности изделия и объема контролируемых параметров операции технического контроля могут являться составными частями технологических процессов, специализированных на методах обработки, формообразования и сборки, или входить в самостоятельный технологический процесс технического контроля. В первом случае операциям технического контроля присваиваются порядковые номера операций в технологической последовательности выполнения технологического процесса, специализированного по методу изготовления, например:

- 005 Штамповка;
- 010 Контрольная;
- 015 Фрезерная;
- 020 Сверлильная;
- 025 Термическая обработка;
- 030 Контрольная.

Во втором случае операциям присваиваются порядковые номера в технологической последовательности проведения технологического процесса технического контроля, например:

- 005 Контроль внешнего вида;
- 010 Контроль массы;
- 015 Контроль геометрических параметров;
- 020 Контроль технического состояния;
- 025 Контроль электрических величин.

Наименование операций технического контроля следует принимать по «Классификатору технологических операций машиностроения и приборостроения». Операции технического контроля в зависимости от типа производства могут быть в маршрутном, маршрутно-операционном и операционном описании.

При необходимости совместно с ВОП и ОКТК могут применяться карты эскизов (КЭ), согласно ГОСТ 3.1105–84, на которых помещается графическое изображение с указанием контролируемых параметров. Графические изображения могут помещаться и на самих формах ВОП и ОКТК.

При описании операций технического контроля следует применять полную или краткую форму текстовой записи содержания перехода. При полной записи приводится содержание производимого действия, например: «1. Проверить диаметр отверстия  $\varnothing 10^{+0,1}$ ». При краткой записи указывается только контролируемый параметр, например: « $48 \pm 0,2$ ». Текстовая запись содержания переходов производится в соответствии с «Классификатором технологических переходов машиностроения и приборостроения». Запись основных контрольных переходов следующая:

- осмотреть (посмотреть на объект с разных сторон, обозреть его полностью или отдельные элементы);
- определить (установить с точностью, выяснить что-либо);
- измерить (определить какой-либо мерой и средством измерений величину контролируемого параметра);
- выявить (сделать явным, обнаружить, вскрыть скрытые дефекты);
- проверить (удостовериться в правильности, обследовать с целью контроля);
- сравнить (сопоставить для установления сходства или различия);
- испытать (проверить на опыте, провести испытания).

Примеры оформления технологической документации приведены в приложении У.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Демонстрационная часть является обязательной составляющей выпускной квалификационной работы. Она должна отражать основные результаты дипломирования и наглядно подтверждать изложенный в текстовой части ВКР материал. Демонстрационная часть ВКР может быть представлена в виде иллюстраций – схем, графиков, диаграмм, гистограмм, таблиц, чертежей и т.д. В качестве дополнения к ВКР могут быть использованы раздаточные материалы: рекламки, буклеты, фотографии и др. Допускается использование фотоносителей, демонстрируемых с применением технических средств (кодоскоп, персональный компьютер и др.).

Демонстрационная часть ВКР выполняется на бумажном носителе стандартного формата А1. Наглядные демонстрационные документы на бумажных носителях могут быть выполнены вручную черной тушью (маркером) или с использованием графических устройств вывода ПЭВМ (графопостроителей, плоттера). Оформление наглядных демонстрационных документов ВКР должно соответствовать общим требованиям к выполнению графических документов и обеспечивать их ясность и удобство чтения. Надписи на наглядных демонстрационных документах следует выполнять вручную шрифтом в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304 или машинописным способом (на принтере). При выполнении наглядных демонстрационных документов необходимо применять условные обозначения, установленные нормативными документами. При использовании дополнительных графических обозначений должно быть приведено соответствующее пояснение [30].

На каждый лист графического материала дипломного проекта (независимо от количества чертежей и схем) должна быть нанесена рамка, отстоящая от левого края на расстоянии 20 мм (здесь образуется поле для подшивки), а от остальных сторон – на расстоянии 5 мм. При выполнении нескольких чертежей на одном листе каждый из них располагается на формате, установленном ГОСТ 2.301. На каждом чертеже ВКР в нижнем правом углу делается основная надпись. Данные правила не распространяются на плакаты и листы с технико-экономическими показателями: на демонстрационных плакатах ВКР рамку можно не делать, а основная надпись выполняется на обратной стороне листа в правом нижнем углу. Образец выполнения основной надписи приведен в приложениях Р, С.

В графической части дипломного проекта рекомендуется представить: чертеж детали; чертеж заготовки (по необходимости); сборочный чертеж контрольных приспособлений и средств контроля; операционные карты технического контроля; планировку зоны или участка контроля.

Необходимое количество, состав и содержание демонстрационной части в каждом отдельном случае определяется руководителем ВКР [36], но минимальное количество иллюстративного материала должно быть не менее шести листов формата А1.

Порядок и время оформления ВКР, выполнения графических работ и написания текстового документа зависят в большей степени от индивидуальных качеств дипломника и приобретенных им навыков. Некоторые студенты-дипломники, заканчивая какой-либо этап работы над ВКР, сразу же окончательно разрабатывают его и выполняют соответствующую текстовую часть начисто. Практика показывает, что наиболее целесообразным порядком нужно признать такой, при котором сначала разрабатывается вся ВКР, производятся все необходимые эксперименты, расчеты и обоснования, по каждому этапу накапливаются данные, и лишь в конце работы весь материал оформляется начисто. Графическая часть и демонстрационные (иллюстративные) материалы выполняются в последнюю очередь, так как наиболее яркие и интересные иллюстрации, характеризующие основные исследовательские разработки, выводы и предложения, могут быть сделаны только после окончания работы над текстовой частью ВКР.

## **7. НОРМОКОНТРОЛЬ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

Любая ВКР подлежит обязательному нормоконтролю. При проведении нормоконтроля рекомендуется руководствоваться ГОСТ 2.111–85. С целью проведения проверки соответствия ВКР стандартам, нормам, техническим условиям, требованиям кафедры проводится нормоконтроль текстовой и графической части. Руководитель ВКР не может проводить нормоконтроль дипломной работы (проекта), руководство которой осуществляет сам. Руководители ВКР и консультанты обязаны требовать соблюдения студентами-дипломниками требований нормоконтроля, но ответственность за соблюдение требований несет дипломник – автор этой работы или проекта.

Осуществление нормоконтроля решением кафедры поручается одному из преподавателей с правом подписи на титульном листе ВКР и в других отведенных для этого местах.

### **7.1. Цели и задачи нормоконтроля**

Целями проведения нормоконтроля являются:

- 1) соблюдение в ВКР норм и требований, установленных государственными стандартами РФ, Положением о требованиях к оформлению выпускных квалификационных работ [46], а также требованиями настоящего учебно-методического пособия;
- 2) обеспечение комплектности документации в ВКР;
- 3) обеспечение высокого качества оформления текстового документа и графического материала ВКР.

Нормоконтролю подлежит вся документация ВКР: пояснительная записка, текстовая часть, графическая часть и все приложения.

### **7.2. Содержание нормоконтроля**

Примерное содержание требований нормоконтроля ВКР следующее:

1. Соблюдение требований к оформлению текстового документа или пояснительной записки ВКР.
2. Комплектность ВКР.
3. Наличие и правильность оформления обложки и титульного листа.
4. Соответствие обозначения ВКР и демонстрационных материалов установленной в вузе системе обозначения документов.

5. Правильность оформления основной надписи.

6. Соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) (ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.106 и др.), ЕСТД (ГОСТ 3.1128, ГОСТ 3.1129 и др.) и другой нормативной документации.

7. Соблюдение требований стандартов на текстовые документы.

8. Наличие и правильность ссылок на источники информации, наличие и правильность оформления списка использованной литературы.

9. Соответствие форм спецификации и порядка их заполнения требованиям стандартов ЕСКД.

10. Соответствие выполнения чертежей всех видов требованиям стандартов ЕСКД, касающихся:

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

- обозначения шероховатости поверхностей, термообработки, покрытий, простановки предельных размеров, отклонений формы и расположения поверхностей и т.п.

11. Соответствие выполнения технологической документации требованиям стандартов ЕСТД:

- необходимость и достаточность операционных эскизов, указаний об обработке и измерениях, размерах и допусках, шероховатости поверхности и т.п.;

- правильность условных обозначений опор и технологических баз;

- соответствие режущего инструмента, измерительных приборов и приспособлений, указанных в операции, их обозначениям согласно стандартам.

### **7.3. Порядок проведения нормоконтроля**

Нормоконтроль является завершающим этапом разработки ВКР. Документы, предъявляемые на нормоконтроль, должны быть в полном комплекте в соответствии с заданием на дипломирование. Необходимо, чтобы текстовая часть и графический материал ВКР были подписаны студентом и руководителем дипломной работы (проекта), а также сделана соответствующая запись в деканате на бланке задания на дипломный проект (работу). Тестовый документ ВКР должен быть пронумерован и прошит.

Нормоконтролер не несет ответственности за принятые в ВКР конструктивные и методические решения. Выявленные при нормоконтроле ошибки и отступления от требований нормативных документов в проверяемых дипломах

ных работах (проектах) помечаются мягким карандашом таким образом, чтобы эти пометки можно было удалить, не ухудшая качества документа. Карандашные пометки удаляются студентом после подписания ВКР нормоконтролером.

#### **7.4. Исправление текста в документе**

Вне зависимости от способа выполнения текстового документа ВКР качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с персонального компьютера должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. При выполнении текстового документа ВКР необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему документу. В нем должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки текстового документа ВКР, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на то же место исправленного текста (графики) машинописным способом или рукописным способом – черными чернилами, пастой или тушью. Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы неполностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются. После внесения исправления документ должен удовлетворять требованиям к микрофильмированию, установленным ГОСТ 13.1.002–80.

Запрещается без ведома нормоконтролера вносить какие-либо изменения или дополнения в оригинал после того, как он был подписан нормоконтролером.



## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Выпускающая кафедра вуза перед началом дипломирования устанавливает сроки заседаний государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по защите ВКР. Каждый дипломник может записаться на подходящий для него срок защиты и с учетом этого планировать свою работу над дипломной работой (проектом). При этом следует учитывать, что за несколько дней до заседаний ГЭК проводится предварительная защита дипломных работ (проектов). Процедура допуска студентов к защите ВКР осуществляется согласно утвержденному Положению о подготовке и защите выпускных квалификационных работ по направлениям и специальностям высшего профессионального образования, принятым на заседании Учебно-методического совета РГППУ [63]. Главными целями предварительной защиты являются следующие:

- проверить степень готовности ВКР и выполнение календарного плана;
- дать дипломнику возможность апробации выступления перед основной защитой и провести консультацию по возникшим вопросам.

На предварительную защиту дипломник должен предоставить полностью готовую дипломную работу (проект) со всеми необходимыми подписями, включая подписи консультантов и нормоконтролера. Материалы дипломных работ (проектов) на нормоконтроль следует предоставлять за два-три дня до предварительной защиты, чтобы иметь время на исправление обнаруженных ошибок.

На предварительной защите в случае отсутствия серьезных замечаний по дипломной работе (проекту) председатель предварительной комиссии выносит решение о допуске дипломника к защите в ГЭК и назначает ему рецензента. Заведующий кафедрой утверждает это решение подписью на титульном листе ВКР. При неудовлетворительной предварительной защите назначается повторная защита и переносится срок основной защиты в ГЭК.

В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить дипломника к защите ВКР в ГЭК, вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя дипломной работы (проекта). Выписка из протокола заседания кафедры представляется на утверждение директору института через декана соответствующего отделения.

Перед защитой ВКР дипломник совместно с руководителем должен подготовить доклад на 7–9 минут, в котором необходимо отразить:

- актуальность темы;
- концепцию дипломной работы (проекта);

- теоретические и методические положения, на которых она базируется;
- результаты проведенного анализа изучаемой проблемы, конкретные предложения по их решению или совершенствованию существующих процессов с обоснованием возможности их реализации на практике.

Доклад следует начинать с изложения цели ВКР и исходных данных, а заканчивать выводами, вытекающими из решенных в дипломной работе (проекте) задач. Необходимо кратко остановиться на всех частях работы, четко выделив в докладе суть изучаемой проблемы, задачи и гипотезы исследования. Большую часть доклада нужно посвятить изложению собственных результатов и их аргументации. Эффект выступления на защите во многом зависит от подобранного иллюстративного материала. Нужно отобрать лишь те материалы, на основании которых можно построить свой доклад. При оформлении иллюстративного материала нужно позаботиться и о том, чтобы он легко воспринимался с расстояния 5–6 м. Во время доклада можно использовать технические средства: кодо-скоп, диапроектор, видеомagnetофон и персональный компьютер.

К основной защите необходимо подготовить ответы на замечания и вопросы научного руководителя и рецензента. Важно, чтобы ответы были аргументированы и кратки. На заседание ГЭК дипломник должен представить следующие документы:

1. ВКР, выполненную в компьютерном варианте.
2. Два экземпляра задания на дипломирование. Каждый экземпляр должен быть подписан в соответствующих строках дипломником, руководителем, консультантами, нормоконтролером, заведующим кафедрой и деканом факультета. Один экземпляр подшивается как приложение А, второй вкладывается в папку текстового документа ВКР.
3. Отзыв руководителя с обязательной оценкой выполненных работ.
4. Рецензию на ВКР. Рецензия в обязательном порядке должна содержать рекомендации по оценке ВКР – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае, если рецензент не является штатным преподавателем РГППУ, его подпись должна быть заверена печатью той организации, в которой он работает.
5. Комплект иллюстративного (графического и демонстрационного) материала. Это могут быть чертежи, плакаты, комплекты слайдов, комплекты раздаточного материала для каждого члена комиссии и т.д. Кроме перечисленных обязательных документов в ГЭК могут быть представлены и другие материалы, характеризующие практическую ценность выполненной ВКР, например:

– акты внедрения результатов работы или протоколы опытно-промышленных испытаний, оформленных в установленном порядке (образец акта внедрения представлен в приложении Ф);

– копии авторских свидетельств, положительных решений по заявкам на изобретения по теме дипломной работы (проекта).

Все документы в день основной защиты сдаются техническому секретарю ГЭК до начала заседания комиссии. Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

- 1) доклад дипломника;
- 2) ответ дипломника на вопросы, задаваемые членами ГЭК;
- 3) оглашение отзывов руководителя и рецензента;
- 4) ответ дипломника на вопросы рецензента.

Вопросы, заданные дипломнику, могут касаться деталей выполненной ВКР либо теоретических положений, связанных или не связанных с темой дипломной работы (проекта), в пределах существующих учебных программ.

Когда заслушаны все работы, члены ГЭК переходят к закрытому заседанию, где обсуждаются результаты защиты и оценивается каждая работа в отдельности простым большинством голосов по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Основные критерии оценки ВКР:

– актуальность темы и соответствие ее современным требованиям системы образования, науки, техники и технологии;

– новизна результатов, их теоретическая и практическая значимость (в частности, внедрены ли они в практику);

– эффективность использования избранных методов исследования для решения поставленной проблемы;

– обоснованность и ценность полученных результатов, их соответствие известным положениям и фактам;

– правильность и полнота использования литературы;

– качество доклада, иллюстраций к нему и ответов на вопросы при защите ВКР;

– качество оформления ВКР, логичность изложения в ней материала;

– степень самостоятельности студента в разработке проблемы;

– мнение руководителя и рецензента;

– средний балл студента за весь период обучения в вузе.

Помимо оценки дипломной работы или проекта, в качестве поощрения ГЭК определяет возможность рекомендовать материалы ВКР к опубликованию

в научной печати, представлению на конкурсы разного уровня (университетского, регионального, всероссийского), к внедрению (в производство, в учебный процесс и т.д.), а самого разработчика – к поступлению в аспирантуру.

По завершении заседания ГЭК технический секретарь проставляет оценки в книге протоколов и зачетных книжках, а также делает записи в зачетных книжках о присвоении выпускникам квалификации «педагог профессионального обучения» и выдаче диплома государственного образца. Все члены ГЭК ставят свои подписи в книге протоколов и зачетных книжках. Решение об оценке принимается простым большинством голосов, в случае равного разделения решающим является голос председателя ГЭК.

После закрытого заседания, где оформляется вся необходимая документация, вновь открывается публичное заседание, на котором председатель ГЭК оглашает результаты защиты, объявляет решение о присуждении квалификации и степени диплома, поздравляет окончивших университет и объявляет дальнейший порядок работы ГЭК. Решение ГЭК является основанием для оформления и выдачи выпускнику диплома установленного образца.

Дипломник, получивший при защите ВКР неудовлетворительную оценку, отчисляется из университета как закончивший теоретический курс обучения, без вручения диплома. При восстановлении в университете студент имеет право на повторную защиту ВКР. Повторная защита назначается не ранее чем через три месяца и не позднее чем через пять лет после прохождения процедуры защиты впервые, причем повторная защита ВКР не может быть назначена более двух раз [63].

Студенту, не защищавшему ВКР по уважительной причине, приказом ректора может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК по защите ВКР, но не более чем на один год. Заседание ГЭК по повторной защите ВКР организуется в установленном порядке в срок не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившем итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине [Там же].

Дипломные работы и проекты после защиты в ГЭК хранятся на выпускающей кафедре не менее пяти лет, а затем передаются по соответствующему акту в архив образовательного учреждения на длительное хранение. Лучшие ВКР, представляющие учебно-методическую ценность, по рекомендации ГЭК по защите ВКР и с согласия автора ВКР могут быть переданы в научную библиотеку университета или оставлены на выпускающей кафедре для использования в учебном процессе.

## 9. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ-ДИПЛОМНИКУ

В данном разделе изложены некоторые общие рекомендации, которых следует придерживаться при выполнении и защите ВКР:

- используя в дипломных работах или проектах отдельные решения из ранее разработанных чертежей и схем, предварительно откорректируйте их в плане соответствия действующим стандартам (приложение X);

- на всех видах, разрезах и сечениях сборочного чертежа штриховку одной и той же детали выполняйте с наклоном в одну сторону (несоблюдение этого правила – довольно распространенная ошибка);

- для надежного закрепления листов демонстрационной части на планшетах имейте при себе качественные (прочные и длинные) кнопки;

- чертежи и плакаты размещайте на планшетах в таком порядке, чтобы доклад получился последовательным и логичным. Докладывая содержание ВКР, не пропускайте ни одного чертежа или плаката;

- защита начинается с доклада о выполненной работе, на который отводится 7–9 мин. Если выполнена комплексная работа, то доклад увеличивается до 15 мин. Начинайте доклад с изложения цели работы и исходных данных, а заканчивайте выводами, вытекающими из решений задач ВКР (при этом необходимо выделить личный вклад в представленную разработку и практическое использование этой разработки);

- хорошо подготовьте и отрепетируйте доклад. Имейте при себе написанный текст доклада или его тезисы (но читать его не следует). Помните: четкий, содержательный доклад – залог успешной защиты;

- при защите стойте лицом к слушателям, а при пояснении иллюстрационного материала – вполоборота;

- ни в коем случае при обращении к оппонентам не употребляйте выражения типа «Вы понимаете ...», «Вы знаете ...» и подобные им;

- поясняя отдельные решения на чертежах, плакатах, образцах, не используйте в качестве указки палец;

- при выступлении не опирайтесь на указку;

- соблюдайте регламент: Ваш доклад не должен быть продолжительнее, чем разрешено председательствующим.

- при ответе на замечания рецензента и вопросы членов ГЭК аргументированно и технически грамотно отстаивайте разработанные в ВКР решения, но вполне допустимо с отдельными замечаниями и согласиться;

– при несогласии с замечаниями оппонента аргументированно, в корректной форме доказывайте правильность принятых решений и сделанных выводов, но ни в коем случае не вступайте в спор, т.е. не отвергайте замечания без убедительных оснований.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебно-методическом пособии рассмотрены особенности дипломного проектирования в профессионально-педагогическом вузе на примере специализации «Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении». Представленная модель дипломного проектирования включает в себя ряд последовательных взаимосвязанных этапов и находится в полном соответствии с требованиями, изложенными в ГОС ВПО (2000 и 2005 г.) и положениями по оформлению и подготовке к защите ВКР, утвержденными и принятыми к исполнению в РГППУ.

В системе ВПО дипломное проектирование представляет собой завершающий этап подготовки специалиста (бакалавра, магистра) по направлению «Профессиональное обучение».

Проектирование является комплексной самостоятельной работой и играет решающую роль в формировании выпускника как специалиста, способного на высоком профессиональном уровне решать практические задачи в сфере профессиональной педагогики, в области сертификации, метрологии и управления качеством в машиностроении. Приобретенные в процессе обучения компетенции позволят выпускнику успешно решать поставленные задачи в условиях производственной деятельности в системе службы качества, службы метрологии и т.д.

В связи с этим могут быть определены следующие дидактические цели дипломного проектирования:

- расширение, закрепление и систематизация знаний, совершенствование профессиональных навыков и умений для решения конкретных производственных, технических и экономических задач, а также задач развития личности студентов;
- развитие навыков самостоятельного умственного труда;
- проверка и определение уровня подготовленности выпускников к самостоятельной работе на современном производстве, в области культуры или сфере услуг;
- формирование у студентов творческого подхода к решению организационно-технических, управленческих и социальных задач.

Спецификой любого дипломного проектирования является двуединство учебной и производственной задач. Учебная задача формулируется комплексно с включением технологических, конструкторских, педагогических, экономических и управленческих проблем. Производственный характер задачи проявля-

ется в решении конкретных организационно-педагогических или производственных вопросов организаций, в которых студенты проходят преддипломную практику. Все это должно позволить им использовать фактические сведения о производственном процессе и в результате предложить практическое решение поставленной задачи.

При решении конкретных производственных задач в процессе дипломирования студент должен проявить способности применять теоретические знания, полученные в период обучения: использовать современные методы анализа, грамотно выполнять технические и экономические расчеты, квалифицированно обосновывать социально-экономическую целесообразность и эффективность принятых решений. Другими словами, все проектные разработки должны иметь реальный практический характер или давать приращение новых знаний в соответствии с задачами исследования.

Таким образом, ВКР представляет собой комплексную самостоятельную творческую работу, в ходе выполнения которой студент решает конкретные производственные задачи, соответствующие профилю и уровню образования специалиста. На основании защиты ВКР государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении выпускнику соответствующей квалификации специалиста.



## ЛИТЕРАТУРА

1. *Рубинштейн, М.М.* Проблема инженера-педагога [Текст] / М.М. Рубинштейн // Инженер-педагог: сб. / под ред. А.Ф. Евстигнеева-Беляева, М.М. Рубинштейна. – М. : Изд-во ВПК МВТУ, 1928. – С. 2–28.
2. *Зеер, Э.Ф.* Некоторые концептуальные положения развития профессионально-педагогического образования [Текст] / Э.Ф. Зеер, В.Н. Ларионов, Г.М. Романцев // Профессионально-педагогическое образование: содержание и проблемы развития: сб. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1994. – С. 5–15.
3. *Профессиональная педагогика* [Текст] : учеб. пособие для студентов, обучающихся по пед. спец. и направлениям / под общ. ред. С.Я. Батышева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Ассоц. «Проф. образование», 1999. – 904 с.
4. *Большой толковый словарь русского языка* [Текст] / сост. и гл. ред. С.А. Кузнецов. – СПб. : Норит, 2000. – 1536 с.
5. *Большой энциклопедический словарь* [Текст]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Большая рос. энцикл. ; СПб : Норит, 1998. – 1456 с.
6. *Ожегов, С.И.* Словарь русского языка [Текст] / С.И. Ожегов. – М. : Азбуковник, 1983. – 944 с.
7. *Романцев, Г.М.* Теоретические основы высшего рабочего образования [Текст] / Г.М. Романцев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997. – 333 с.
8. *Содержание и перспективы развития инженерно-педагогического образования* [Текст] / под ред. Е.В. Ткаченко. – Свердловск : Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та, 1990. – 128 с.
9. *Проблема и перспективы развития образования в Сибири* [Текст] / под ред. В.Н. Турченко. – Новосибирск : Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1982. – 175 с.
10. *Теоретические основы непрерывного образования* [Текст] / под ред. В.Г. Онушкина. – М. : Педагогика, 1987. – 304 с.
11. *Зборовский, Г.Э.* Образование от XX к XXI веку [Текст] / Г.Э. Зборовский. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 301 с.
12. *Федоров, В.А.* Профессионально-педагогическое образование: теория, эмпирика, практика [Текст] / В.А. Федоров. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – 330 с.
13. *Загвязинский, В.И.* Основные контуры российского образования в начале XXI века и региональные образовательные проекты [Текст] / В.И. Загвя-

зинский // Образование и наука : Изв. Урал. науч.-образоват. центра РАО. – 2000. – № 2 (4). – С. 8–15.

14. *Актуальные проблемы совершенствования подготовки инженеров-педагогов* [Текст] : сб. науч. тр. / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1991. – 196 с.

15. *Зеер Э.Ф.* Профессиональное становление личности инженера-педагога [Текст] / Э.Ф. Зеер. – Свердловск : Изд-во Свердлов. инж.-пед. ин-та, 1988. – 120 с.

16. *Профессионально-педагогическое образование* [Текст] : в 2 ч. : сб. науч. тр. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1994. – Ч. 1. – 194 с.

17. *Содержание и перспективы развития инженерно-педагогического образования* [Текст] / под ред. Е.В. Ткаченко. – Свердловск : Изд-во Свердлов. инж.-пед. ин-та, 1990. – 128 с.

18. *Содержание подготовки инженеров-педагогов* [Текст] : сб. науч. тр. / под ред. В.С. Безруковой. – Свердловск : Изд-во Свердлов. инж.-пед. ин-та, 1987. – 136 с.

19. *Методические указания по дипломному проектированию* [Текст] / сост. Т.М. Петухова / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Екатеринбург, 1992. – 44 с.

20. *Зеер Э.Ф.* Психология личностно ориентированного профессионального образования [Текст] / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 258 с.

21. *Машиностроение* [Текст] : терминолог. слов. / под общ. ред. М.К. Ускова, Э.Ф. Богданова. – М. : Машиностроение, 1995. – 592 с.

22. *Дипломное проектирование по технологии машиностроения* [Текст] : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. В.В. Бабука. – Минск : Вышэйш. шк., 1979. – 464 с.

23. *Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 030500.08 «Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование)»* [Текст]. – М., 2000.

24. *Кубрушко, П.Ф.* Содержание профессионально-педагогического образования [Текст] / П.Ф. Кубрушко. – М. : Высш. шк., 2001. – 236 с.

25. *Актуальные проблемы совершенствования подготовки инженеров-педагогов* [Текст] : сб. науч. тр. / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1991. – 196 с.

26. *Сорокин, Н.А.* Дипломные работы в педагогических вузах [Текст] : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Н.А. Сорокин. – М.: Просвещение, 1986. – 128 с.

27. *Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах* [Текст] : учеб. пособие для техникумов / под ред. В.П. Климова. – М. : Высш. шк., 1976. – 216 с.

28. *Об утверждении Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации* [Текст] : Постановление Гос. комитета РФ по высш. образованию от 25 мая 1994 г. № 3 // Сборник нормативных материалов и документов по высшему и среднему профессиональному образованию. – М., 1996. – С. 390–395.

29. *Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации* [Текст] : утверждено постановлением Правительства РФ от 5 апр. 2001 г., № 264 // Сборник законодательства Российской Федерации. – 2001. – № 16. – С. 3594–3610.

30. *Выполнение дипломных работ по специальности 020400 – Психология* [Текст] : метод. рекомендации / сост. Н.С. Глуханюк. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997. – 57 с.

31. *Середа, В.А.* Организация преддипломной практики и выполнение дипломных работ [Текст] : учеб.-метод. пособие / В.А. Середа. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. ун-та, 1970. – 255 с.

32. *Новиков, А.М.* Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении [Текст] / А.М. Новиков. – М. : Ассоц. проф. образования, 1996. – 156 с.

33. *Безрукова, В.С.* Настольная книга педагога-исследователя [Текст] / В.С. Безрукова. – Екатеринбург : Изд-во Дома учителя, 2000. – 236 с.

34. *Рабочая программа преддипломной практики (ГОС 2000)* [Текст] / сост. Б.Н. Гузанов, О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург, 2002. – 12 с.

35. *Квиткина, Л.Г.* Научное творчество студентов [Текст] / Л.Г. Квиткина. – М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1982. – 108 с.

36. *Подготовка и оформление курсовых, дипломных, реферативных и диссертационных работ* [Текст] : метод. пособие / сост. И.Н. Кузнецов. – Минск : Харвест, 1999. – 176 с.

37. *Сертификация, метрология и управление качеством* [Текст] : крат. энцикл. слов. педагога проф. обучения / авт.-сост. И.В. Осипова [и др.] ; под общ. ред. Б.Н. Гузанова. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 176 с.

38. *Профессионально-педагогические* понятия [Текст] : слов. / сост. Г.М. Романцев, В.А. Федоров, И.В. Осипова, О.В. Тарасюк ; под ред. Г.М. Романцева. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 456 с.
39. *Технология* конструкционных материалов и материаловедение [Текст] : крат. слов. терминов педагога проф. обучения / сост. Л.И. Анисимова [и др.] ; под ред. Б.Н. Гузанова. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2007. – 92 с.
40. *Хридина, Н.Н.* Понятийно-терминологический словарь: Управление образованием как социальной системой [Текст] / Н.Н. Хридина. – Екатеринбург : Урал. изд-во, 2003. – 384 с.
41. *Энциклопедия* неорганических материалов [Текст] : в 2 т. – Киев : Техніка, 1997. – 1876 с.
42. *Энциклопедия* профессионального образования [Текст] : в 3 т. / рук. авт. коллектива С.Я. Батышев. – М. : РАО ; Ассоц. «Проф. образование», 1998. – Т. 1. – 1856 с.
43. *Кыверялг, А.А.* Методы исследования в профессиональной педагогике [Текст] / А.А. Кыверялг. – Таллин : Валгус, 1980. – 334 с.
44. *Горбачевич, А.Ф.* Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст] : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. – 4-е изд., перераб и доп. – Минск: Вышэйш. шк., 1983. – 256 с.
45. *ГОСТ 7.32.–2001.* СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 16 с.
46. *Положение* о требованиях к оформлению выпускных квалификационных работ от 20 апр. 2007 г. № 01.УР-03/228 [Текст] : / ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – Екатеринбург : Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. – 32 с.
47. *Методические* указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Контроль в технологии машиностроения» [Текст] / сост. С.М. Чуйко, М.А. Черепанов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999. – 57 с.
48. *Технический* контроль в машиностроении [Текст] : справ. проектировщика / под общ. ред. В.Н. Чупырина, А.Д. Никифорова. – М. : Машиностроение, 1987. – 512 с.
49. *Марков, Н.Н., Ганевский, Г.М.* Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов [Текст] / Н.Н. Марков, Г.М. Ганевский. – М. : Машиностроение, 1981. – 367 с.

50. *Левенсон, Е.М.* Контрольно-измерительные приспособления в машиностроении [Текст] / Е.М. Левенсон. – М. : Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., 1960. – 292 с.

51. *Методические* указания по выполнению экономического раздела выпускной квалификационной работы [Текст] / сост. А.В. Ефанов, М.А. Черепанов. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2006. – 54 с.

52. *Экономика* и организация производства в дипломных проектах [Текст] : учеб. пособие для машиностроит. вузов / под общ. ред. К.М. Великанова. – 4-е изд., перераб и доп. – Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 285 с.

53. *Методические* указания к выполнению раздела «Экологическая безопасность» выпускной квалификационной работы [Текст] / сост. Г.В. Харина, Д.В. Жлудов. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 17 с.

54. *Методические* указания по разработке раздела «Безопасность и экологичность проекта (работы)» в дипломном проекте для студентов специальности 030500 – Профессиональное обучение (по отраслям) [Текст] / сост. О.А. Упоров, В.А. Козловский. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 45 с.

55. *Безопасность* жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда) [Текст] : учеб. пособие для вузов. – М. : Высш. шк., 1999. – 318 с.

56. *Безопасность* жизнедеятельности [Текст] : учеб. для вузов / под общ. ред. С.В. Белова. – 2-е изд. – М. : Высш. шк., 1999. – 448 с.

57. *Коробкин, В.И.* Экология. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский ; под ред. Э.А. Арустамова. – М. : Инф.-внедрен. центр «Маркетинг», 1999. – Ч. 2. – 304 с.

58. *Безрукова, В.С.* Как написать реферат, курсовую, диплом [Текст] / В.С. Безрукова. – СПб. : Питер, 2004. – 176 с.

59. *Лудченко, А.А.* Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / А.А. Лудченко, Я.А. Лудченко, Т.А. Примак ; под ред. А.А. Лудченко. – Киев : О-во «Знания» : КОО, 2000. – 114 с.

60. *Комаров, М.С.* Основы научных исследований [Текст] / М.С. Комаров. – Львов : Вища шк., 1982. – 128 с.

61. *Федоров, В.А.* Инновационные технологии в управлении качеством образования [Текст] : учеб. пособие / В.А. Федоров, Е.Д. Колегова ; под ред. Г.М. Романцева. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2002. – 176 с.

62. *Рогинский, В.М.* Азбука педагогического труда [Текст] : пособие для начинающего преподавателя техн. вуза / В.М. Рогинский. – М. : Высш. шк., 1990. – 112 с.

63. *Положение* о подготовке и защите выпускных квалификационных работ по направлениям и специальностям высшего профессионального образования от 22 апр. 2006 г. № 03-03/198 [Текст] / ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – Екатеринбург, 2007. – 20 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Образец оформления листа задания кафедры**  
**на выполнение дипломного проекта**

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Российский государственный профессионально-педагогический университет»**

Институт (отделение) Машиностроительный  
(полное название института)

Факультет машиностроительный  
(полное название факультета, если есть)

Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении и МПО  
(полное название выпускающей кафедры)

Специальность 050501.65 – Профессиональное обучение (машиностроение и  
шифр по ОКСО наименование  
технологическое оборудование) (030500.08)

Специализация 030502.08 – Сертификация, метрология и управление  
шифр наименование  
качеством в машиностроении

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Гузанов Б.Н.  
подпись фамилия и. о.  
«    »                      20     г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выпускную квалификационную работу (ВКР)**

студента VI курса группы ЗКМ-602  
Митюнина Михаила Николаевича  
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема Разработка контрольно-измерительных приспособлений для детали  
«Вал» червячного колеса

утверждена распоряжением по институту (факультету) от «    »                      20     г. №     

2. Руководитель Черепанов Михаил Александрович  
фамилия, имя, отчество полностью

канд. пед. наук доцент доцент кафедра КМ МаИ  
ученая степень ученое звание должность место работы

3. Место преддипломной практики ФГУП «Уральский электрохимический комбинат»,  
г. Новоуральск Свердловской области, заказ-предложение

4. Исходные данные к ВКР 1. Чертежи детали. 2. Технологический процесс  
обработки. 3. Планируемый годовой выпуск деталей – 300 тыс. шт.

5. Идентификационный код ВКР 675 (ДП 05050165.675.ПЗ)

6. Содержание пояснительной записки ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)  
1. Теоретическая часть: значение технического контроля в системе управления качеством. 2. Технологическая часть: описание и требования к турбине; проектирование процесса контроля, выбор СИ. 3. Проектирование КИП: требования к ним, базирование детали в приборе. 4. Методическая часть. 5. Безопасность и экологичность проекта.

7. Перечень графических и демонстрационных материалов на формате А1:  
1. Чертеж детали «Вал» червячного колеса (1 лист). 2. Маршрутно-операционный технологический контроль детали (2 листа). 3. Операция контроля (0,5 листа).  
4. Калибр-кольцо: чертеж (0,5 листа). 5. Контрольно-измерительное приспособление (1 лист). 6. Методический плакат (1 лист). 7. Экономическое обоснование выбора СИ (1 лист). 8. Схема общего вида турбины (1 лист)

8. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

| № п/п | Наименование этапов выпускной квалификационной работы                                                                                                                             | Срок выполнения этапа | Процент выполнения ВКР | Отметка руководителя о выполнении |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1     | Сбор информации по теме ВКР и сдача зачета по преддипломной практике                                                                                                              | 18.07.10              | 20                     | подпись                           |
| 2     | Выполнение действий по разрабатываемым вопросам и изложение их результатов в пояснительной записке ВКР:<br><u>2.1. Разработка технологического процесса технического контроля</u> | 20.09.10              | 40                     | подпись                           |
|       | <u>2.2. Проектирование КИП</u>                                                                                                                                                    | 10.10.10              | 60                     | подпись                           |
|       | <u>2.3. Экономическое обоснование</u>                                                                                                                                             | 06.11.10              | 75                     | подпись                           |
|       | <u>2.4. Методическая часть</u>                                                                                                                                                    | 27.11.10              | 90                     | подпись                           |
|       |                                                                                                                                                                                   |                       |                        |                                   |
| 3     | Оформление пояснительной записки ВКР                                                                                                                                              | 11.12.10              | 95                     | подпись                           |
| 4     | Выполнение чертежей, оформление демонстрационных материалов к ВКР                                                                                                                 | 11.12.10              | 98                     | подпись                           |
| 5     | Нормоконтроль                                                                                                                                                                     |                       |                        | подпись                           |
| 6     | Подготовка доклада к защите в ГЭК                                                                                                                                                 | 17.12.10              | 100                    | подпись                           |
| 7     | Предварительная защита                                                                                                                                                            |                       |                        | подпись                           |

9. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

| Наименование раздела | Консультант                   | Задание выдал |      | Задание принял |      |
|----------------------|-------------------------------|---------------|------|----------------|------|
| Экономика            | <u>Ефанов А.В.</u><br>Ф.И.О.  | подпись       | дата | подпись        | дата |
| БЖД                  | <u>Упоров О.А.</u><br>Ф.И.О.  | подпись       | дата | подпись        | дата |
| Экология             | <u>Филатов В.Г.</u><br>Ф.И.О. | подпись       | дата | подпись        | дата |

Руководитель 25.04.10 Задание получил 25.04.10  
подпись дата подпись студента дата

Задание выполнил 25.04.10  
подпись студента дата

10. Пояснительная записка дипломного проекта и все материалы проанализированы.  
 Считаю возможным допустить Митюнина М.Н. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии

Руководитель 18.12.10  
подпись дата

11. Допустить \_\_\_\_\_ к защите выпускной квалификационной работы  
фамилия и. о. студента  
 в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры  
 от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись дата



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Образец оформления листа задания кафедры**  
**на выполнение дипломной работы**

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Российский государственный профессионально-педагогический университет»**

Институт (отделение) Машиностроительный  
(полное название института)

Факультет машиностроительный  
(полное название факультета, если есть)

Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении и МПО  
(полное название выпускающей кафедры)

Специальность 050501.65 – Профессиональное обучение (машиностроение и  
шифр по ОКСО наименование  
технологическое оборудование) (030500.08)

Специализация 030502.08 – Сертификация, метрология и управление  
шифр наименование  
качеством в машиностроении

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Гузанов Б.Н.  
подпись фамилия и. о.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение квалификационной работы специалиста**  
**(дипломная работа)**

студента (ки) VI курса группы ЗКМ-602  
Анисимовой Светланы Александровны  
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема Разработка учебного электронного справочника по дисциплине  
«Приборы и автоматы для контроля точности и качества»

утверждена распоряжением по институту (факультету) от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

2. Руководитель Осипова Ирина Васильевна  
фамилия, имя, отчество полностью

канд. пед. наук доцент профессор кафедра КМ МаИ  
ученая степень ученое звание должность место работы

3. Место преддипломной практики ОАО «Пневмостроймашина», г. Екатеринбург

4. Исходные данные к ВКР предложение кафедры КМ МаИ

5. Идентификационный код ВКР 768 (ДР 05050165.768)

6. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

1. Литературный обзор: открытое образование, дистанционное обучение.

2. Дистанционное обучение в Российском государственном профессионально-

педагогическом университете. 3. Структура учебного справочника.

4. Требования к использованию современных средств обучения

7. Перечень демонстрационных материалов на формате А1:  
1. Дистанционное обучение: модели, принципы (1 лист). 2. Виды технологий ДО (1 лист)  
3. Методы и средства дистанционного обучения (1 лист). 4. Структура справочника для  
дисциплины (2 листа). 5. Требования к оформлению электронного справочника (1 лист).  
6. Классификационные схемы приборов (1 лист). 7. Фрагмент рабочей программы и  
тематический план (1 лист).

8. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

| № п/п | Наименование этапов выпускной квалификационной работы                             | Срок выполнения этапа | Процент выполнения ВКР | Отметка руководителя о выполнении |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1     | Сбор информации по теме ВКР и сдача зачета по преддипломной практике              | 26.06.10              | 30                     | подпись                           |
| 2     | Выполнение действий по разрабатываемым вопросам и изложение их результатов в ВКР: |                       |                        |                                   |
|       | <u>2.1 Литературный обзор по теме ДП</u>                                          | 04.09.10              | 15                     | подпись                           |
|       | <u>2.2 Разработка справочника по дисциплине</u>                                   | 18.09.10              | 70                     | подпись                           |
|       | <u>2.3 Разработка требований к ТСО</u>                                            | 06.11.10              | 80                     | подпись                           |
|       |                                                                                   |                       |                        |                                   |
| 3     | Оформление текстовой части ВКР                                                    | 20.11.10              | 90                     | подпись                           |
| 4     | Выполнение демонстрационных материалов к ВКР                                      | 04.12.10              | 95                     | подпись                           |
| 5     | Нормоконтроль                                                                     |                       |                        | подпись                           |
| 6     | Подготовка доклада к защите в ГЭК                                                 | 18.12.10              | 100                    | подпись                           |
| 7     | Предварительная защита                                                            |                       |                        | подпись                           |

9. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

| Наименование раздела | Консультант | Задание выдал |      | Задание принял |      |
|----------------------|-------------|---------------|------|----------------|------|
|                      | Ф.И.О.      | подпись       | дата | подпись        | дата |
|                      | Ф.И.О.      | подпись       | дата | подпись        | дата |
|                      | Ф.И.О.      | подпись       | дата | подпись        | дата |

Руководитель 25.04.10 Задание получил 25.04.10  
подпись дата подпись студента дата  
Задание выполнил 25.12.10  
подпись студента дата

10. Дипломная работа и все материалы проанализированы.

Считаю возможным допустить Анисимову С.А. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель 19.12.10  
подпись дата

11. Допустить \_\_\_\_\_ к защите выпускной квалификационной работы  
фамилия и. о. студента

в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Образец календарного плана выполнения ВКР

#### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

Студент \_\_\_\_\_

(ф.и.о., группа)

Тема ВКР \_\_\_\_\_

| №<br>п/п | Наименование этапа                                                                                                                                    | Срок вы-<br>полнения<br>этапа | Отметка руко-<br>водителя о<br>выполнении |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|
| 1        | Оформление задания на выполнение ВКР и утвержде-<br>ние темы ВКР заведующим кафедрой*                                                                 |                               | <i>подпись</i>                            |
| 2        | Составление индивидуального задания на прохожде-<br>ние преддипломной практики                                                                        |                               | <i>подпись</i>                            |
| 3        | Прохождение студентом преддипломной практики                                                                                                          |                               | <i>подпись</i>                            |
| 4        | Оформление и сдача отчета по преддипломной<br>практике                                                                                                |                               | <i>подпись</i>                            |
| 5        | Составление календарного плана выполнения ВКР и<br>согласование его с руководителем                                                                   |                               | <i>подпись</i>                            |
| 6        | Обоснование актуальности темы ВКР, написание<br>«Введения» и разработка содержания ВКР                                                                |                               | <i>подпись</i>                            |
| 7        | Детализация содержания глав ВКР, литературный и па-<br>тентный поиск, разработка программы эксперимента<br>(для ДР) или сбор исходных данных (для ДП) |                               | <i>подпись</i>                            |
| 8        | Обработка, анализ и обобщение информации, необхо-<br>димой для выполнения ВКР, изучение литературы,<br>конспектирование                               |                               | <i>подпись</i>                            |
| 9        | Написание аналитического обзора                                                                                                                       |                               | <i>подпись</i>                            |
| 10       | Экспериментальное исследование (для ДР) или рас-<br>четно-конструкторское обоснование (для ДП)                                                        |                               | <i>подпись</i>                            |
| 11       | Обработка результатов и написание эксперименталь-<br>ной части ВКР                                                                                    |                               | <i>подпись</i>                            |
| 12       | Согласование спец. разделов ВКР с консультантами                                                                                                      |                               | <i>подпись</i>                            |
| 13       | Оформление текстового документа (пояснительной<br>записки) ВКР                                                                                        |                               | <i>подпись</i>                            |
| 14       | Оформление демонстрационного (графического) ма-<br>териала к ВКР                                                                                      |                               | <i>подпись</i>                            |
| 15       | Прохождение нормоконтроля                                                                                                                             |                               | <i>подпись</i>                            |
| 16       | Подготовка доклада к защите в ГЭК                                                                                                                     |                               | <i>подпись</i>                            |
| 17       | Предварительная защита ВКР                                                                                                                            |                               | <i>подпись</i>                            |
| 18       | Получение отзыва рецензента, подготовка ответа                                                                                                        |                               | <i>подпись</i>                            |
| 19       | Защита ВКР                                                                                                                                            |                               | <i>подпись</i>                            |

\* Этот пункт всегда выполняется в первый день преддипломной практики

Руководитель \_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Ф.И.О.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**ПРИЛОЖЕНИЕ Г.1**  
**Образец оформления обложки**  
**пояснительной записки дипломного проекта**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Машиностроительный институт

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И**  
**ЗОНЫ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДЕТАЛИ «КАРТЕР» РЕДУКТОРА**

Дипломный проект  
по направлению 050501.65 Машиностроение и технологическое оборудование

Идентификационный код ВКР: 768

Екатеринбург 2011

ПРИЛОЖЕНИЕ Г.2  
Образец оформления обложки дипломной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Машиностроительный институт

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИЧЕСКИХ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»

Дипломная работа  
по направлению 050501.65 Машиностроение и технологическое оборудование

Идентификационный код ВКР: 768

Екатеринбург 2011

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**Образец оформления титульного листа**  
**пояснительной записки дипломного проекта**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Машиностроительный институт  
Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении  
и методики профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:  
Заведующий кафедрой КМ  
\_\_\_\_\_ Б.Н. Гузанов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ  
И ЗОНЫ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДЕТАЛИ «КАРТЕР» РЕДУКТОРА**

Пояснительная записка к дипломному проекту  
по направлению 050501.65 Машиностроение и технологическое оборудование

Идентификационный код ВКР: 768

Исполнитель:  
студент группы ЗКМ-507С

И.В.Сурин

Руководитель:  
доцент кафедры КМ,  
канд. техн. наук, доцент

Л.И. Анисимова

Консультант по специальной части:  
начальник ОГМ УЗТМ

Н.Ф. Ветров

Екатеринбург 2011

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Образец оформления титульного листа дипломной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Машиностроительный институт  
Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении  
и методики профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:  
Заведующий кафедрой КМ  
\_\_\_\_\_ Б.Н. Гузанов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИЧЕСКИХ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»

Дипломная работа  
по направлению 050501.65 Машиностроение и технологическое оборудование

Идентификационный код ВКР: 768

Исполнитель:  
студент группы ЗКМ-633

(подпись)

Н.В. Батракова

Руководитель:  
доцент кафедры КМ,  
канд. пед. наук, профессор

(подпись)

О.В. Тарасюк

Нормоконтролер:  
доцент кафедры КМ,  
канд. пед. наук, доцент

(подпись)

М.А. Черепанов

Екатеринбург 2011

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
**Образец оформления реферата**  
**пояснительной записки дипломного проекта**

**РЕФЕРАТ**

Дипломный проект содержит 100 листов машинописного текста, 1 схему, 18 таблиц, 35 использованных источников литературы, 5 приложений на 45 листах, графическую часть на 7 листах формата А1.

Ключевые слова: ДЕТАЛЬ, ПРОЦЕСС КОНТРОЛЯ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР, ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ, ПРИСПОСОБЛЕНИЕ, КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР, ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

В дипломном проекте произведено усовершенствование технологического процесса механической обработки и технического контроля детали «Вал».

Произведен расчет исполнительных размеров проектируемых средств контроля. Спроектированы контрольные приспособления для проверки параллельности отверстий и перпендикулярности плоскостей.

В экономической части дипломного проекта выполнен расчет экономического эффекта от внедрения новых средств контроля.

Рассмотрены вопросы безопасности труда производственных рабочих и контролеров ОТК и охраны окружающей среды.

Разработан тематический план производственного обучения контролеров станочных и слесарных работ.

|           |                |             |         |      |                                                                                                     |                                          |      |        |
|-----------|----------------|-------------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|--------|
|           |                |             |         |      | ДП 05050165.768.ПЗ                                                                                  |                                          |      |        |
| Изм.      | Лист           | № документа | Подпись | Дата |                                                                                                     |                                          |      |        |
| Разработ. | Ильин И.В.     | подпись     |         |      | Проектирование технологии контроля качества при изготовлении детали «Вал».<br>Пояснительная записка | Литер                                    | Лист | Листов |
| Проверил  | Мигачева Г.Н.  | подпись     |         |      |                                                                                                     | у                                        | 2    | 85     |
| Н. контр. | Черепанов М.А. | подпись     |         |      |                                                                                                     | ФГАОУ ВПО РГПТУ,<br>МаИ, группа ЗКМ-403С |      |        |
| Утвердил  | Гузанов Б.Н.   | подпись     |         |      |                                                                                                     |                                          |      |        |



## **ПРИЛОЖЕНИЕ И**

### **Образец оформления реферата к дипломной работе**

Тема дипломной работы:  
«Разработка рабочей программы и методических рекомендаций  
по проведению практических занятий по дисциплине  
“Научно-исследовательская работа студентов”»

#### **РЕФЕРАТ**

Дипломная работа содержит 95 листов машинописного текста, 17 таблиц, 13 рисунков, 57 использованных источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ, ЦЕЛИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ЭТАПЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

В дипломной работе разработаны методические указания по организации научно-исследовательской работы студентов для специальности 050501.65 Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) (030500.08) специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении. Выделены основные этапы организации научно-исследовательской работы студентов; основные направления научно-исследовательской работы студентов, предлагаемые на кафедре материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения; рассмотрены требования к содержанию и формам научно-исследовательской работы студентов, методика ее организации и выполнения.

В экономической части данной дипломной работы произведен расчет затрат на разработку методических указаний по организации научно-исследовательской работы студентов. Рассмотрены вопросы охраны труда и экологии.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**  
**Образец оформления листа «СОДЕРЖАНИЕ»**  
**к пояснительной записке дипломного проекта**

Тема дипломного проекта:  
«Проектирование технологии контроля качества при изготовлении детали “Вал”»

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                               | ..... |
| 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                                                                                                               | ..... |
| 1.1. Служебное назначение детали.....                                                                                                       | ..... |
| 1.2. Технологичность конструкции детали при механообработке и контроле.....                                                                 | ..... |
| 1.3. Проектирование технологического процесса механической обработки и контроля детали.....                                                 | ..... |
| 1.4. Обоснование выбора технологических баз.....                                                                                            | ..... |
| 1.5. Обоснование выбора видов и средств контроля.....                                                                                       | ..... |
| 1.6. Определение разряда работ исполнителей технического контроля.....                                                                      | ..... |
| 1.7. Расчет норм времени на технический контроль.....                                                                                       | ..... |
| 2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....                                                                                                               | ..... |
| 2.1. Расчет исполнительных размеров предельных калибров.....                                                                                | ..... |
| 2.2. Проектирование контрольных приспособлений.....                                                                                         | ..... |
| 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                                                                                                                  | ..... |
| 3.1. Значение мероприятий по обучению рабочих на предприятии в современных условиях.....                                                    | ..... |
| 3.2. Разработка рабочей программы производственного обучения.....                                                                           | ..... |
| 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                                                                                                                 | ..... |
| 4.1. Сравнительный анализ технологического времени, затраченного на проведение замеров различными контрольно-измерительными средствами..... | ..... |
| 4.2. Экономический расчет технического контроля с применением микрометрического зубомера.....                                               | ..... |
| 4.3. Экономический расчет технического контроля с применением комплексного шлицевого калибра.....                                           | ..... |
| 5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА                                                                                    |       |
| 5.1. Безопасность жизнедеятельности.....                                                                                                    | ..... |
| 5.2. Экологичность проекта.....                                                                                                             | ..... |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                                                             | ..... |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....                                                                                                       | ..... |
| Приложение А – Лист задания на дипломное проектирование.....                                                                                | ..... |
| Приложение Б – Комплект технологической документации.....                                                                                   | ..... |

|      |      |             |       |      |                    |      |
|------|------|-------------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |             |       |      | ДП 05050165.768.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подп. | Дата |                    | 4    |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### Образец оформления листа «СОДЕРЖАНИЕ» к дипломной работе

Тема дипломной работы:

«Разработка рабочей программы и методических рекомендаций  
по проведению практических занятий  
по дисциплине “Технология машиностроения”»

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                |  |
| 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР                                                                                        |  |
| 1.1. Процессуально-психологический аспект процесса обучения.....                                             |  |
| 1.1.1. Процесс усвоения.....                                                                                 |  |
| 1.1.2. Процесс отработки знаний и умений.....                                                                |  |
| 1.1.3. Процесс контроля знаний и умений.....                                                                 |  |
| 1.2. Педагогический аспект процесса обучения.....                                                            |  |
| 1.2.1. Методические приемы проведения практических занятий.....                                              |  |
| 1.2.2. Средства, методы организации и контроля самостоятельной<br>работы студентов.....                      |  |
| 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ                                 |  |
| 2.1. Разработка программы курса «Технология машиностроения»<br>с перечнем практических занятий по курсу..... |  |
| 2.1.1. Требования к учебным программам.....                                                                  |  |
| 2.1.2. Программа курса «Технология машиностроения».....                                                      |  |
| 2.2. Место дисциплины «Технология машиностроения» в учебном<br>процессе.....                                 |  |
| 2.3. Разработка средств контроля усвоения и отработки знаний и умений...                                     |  |
| 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ<br>ЗАНЯТИЙ.....                                            |  |
| 3.1. Создание кабинета-лаборатории «Технология машиностроения».....                                          |  |
| 3.2. Освещенность учебного кабинета.....                                                                     |  |
| 3.3. Пожарная безопасность.....                                                                              |  |
| 3.4. Основные меры защиты от поражения электрическим током.....                                              |  |
| 3.5. Организация и методика проведения практических занятий.....                                             |  |
| 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                                                                                  |  |
| 4.1. Определение затрат на издание методических указаний.....                                                |  |
| 4.2. Определение стоимости оборудования учебного кабинета.....                                               |  |
| 4.3. Определение затрат на электроэнергию.....                                                               |  |
| 5. ОХРАНА ТРУДА. ГИГИЕНА УМСТВЕННОГО ТРУДА.....                                                              |  |
| 5.1. Требования к размещению колледжей.....                                                                  |  |
| 5.2. Требования к участку колледжа.....                                                                      |  |
| 5.3. Требования к зданию.....                                                                                |  |
| 5.4. Требования к оборудованию помещений.....                                                                |  |

|                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5.5. Требования к воздушно-тепловому режиму.....                                                                                                                                                |  |
| 5.6. Требования к естественному и искусственному освещению.....                                                                                                                                 |  |
| 5.7. Требования к водоснабжению и канализации.....                                                                                                                                              |  |
| 5.8. Требования к санитарному состоянию и содержанию колледжей.....                                                                                                                             |  |
| 6. ОХРАНА ПРИРОДЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....                                                                                                                                                       |  |
| 6.1. Актуальность дальнейшего совершенствования системы<br>экологического образования.....                                                                                                      |  |
| 6.2. Рекомендации по дальнейшему совершенствованию системы<br>экологического образования.....                                                                                                   |  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                                                                                                                 |  |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....                                                                                                                                                           |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А – Лист задания на дипломное проектирование.....                                                                                                                                    |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Перечень листов графических документов.....                                                                                                                                      |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В – Учебный план подготовки специалистов по<br>специальности 0308 – Профессиональное обучение<br>специализации «Технология машиностроения».....                                      |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Практическая работа № 1 «Анализ точности,<br>шероховатости и состояния поверхностного слоя<br>деталей машин. Выбор количества стадий обработки<br>элементарной поверхности»..... |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Практическая работа № 2 «Определение погрешности<br>установки детали в приспособлении при выполнении<br>различных операций механической обработки».....                          |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Практическая работа № 3 «Анализ технологичности<br>конструкции детали».....                                                                                                      |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Практическая работа № 4 «Расчет показателей<br>технологичности конструкции изделия (детали).....                                                                                 |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ И – Практическая работа № 5 «Расчетно-аналитический<br>метод определения припуска на обработку».....                                                                                 |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К – Практическая работа № 6 «Выбор режущего инструмента<br>для обработки деталей на станках с ЧПУ».....                                                                              |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Л – Практическая работа № 7 «Выбор и заполнение<br>комплекта технологической документации».....                                                                                      |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ М – Практическая работа № 8 «Составление<br>технологической схемы сборки».....                                                                                                       |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Н – Практическая работа № 9 «Расчет норм времени на<br>операции механической обработки и сборки».....                                                                                |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ П – Практическая работа № 10 «Планировка участка<br>механического цеха».....                                                                                                         |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Р – Пример входного контроля при проведении<br>практической работы № 6.....                                                                                                          |  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ С – Пример текущего контроля при проведении<br>практической работы № 8.....                                                                                                          |  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ М

### Образцы оформления использованных источников

#### 1. Нормативно-правовые акты

1. *Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39 с.*
2. *Российская Федерация. Законы. О воинской обязанности и военной службе [Текст] : федер. закон : [принят Гос. думой 6 марта 1998 г. : одобр. Советом Федерации 12 марта 1998 г.]. – М. : Ось-89, 2001. – 46 с.*

#### 2. Патентные документы

3. *Пат. 218788 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаев В.И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. № 2000121736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.*
4. *А.с. 1007970 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 20.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.*

#### 3. Однотомные издания, монографии

5. *Ансофф, И. Стратегическое управление [Текст] / И. Ансофф. – М. : Экономика, 1989. – 519 с.*
6. *Гибсон, Дж.Л. Организации: поведение, структура, процессы [Текст] / Дж.Л. Гибсон, Д.М. Иванцевич, Д.Х. Доннели : пер. с англ. – 8-е изд. – М. : Инфра-М, 2000. – 650 с.*
7. *Менеджмент организации [Текст] : учеб. пособие / под ред. З.П. Румянцевой. – М. : Инфра-М, 1995. – 324 с.*
8. *Морозова Т.Г. Муниципальный менеджмент [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т.Г. Морозова [и др.] ; под ред. Т.Г. Морозовой. – М. : Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. – 356 с.*
9. *Управленческое консультирование [Текст] : пер. с англ. : в 2 т. – 2-е изд., перераб. – М.: Интернэкспорт, 1992. – Т. 2. – 167 с.*

#### 4. Стандарты

10. *ГОСТ Р 51771–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002–01–01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.*

11. *РМГ 29–99. ГСИ. Метрология. Основные понятия и определения* [Текст]. – Взамен ГОСТ 16236 ; введ. 2000–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, 2002. – 49 с.

12. *Система стандартов безопасности труда* [Текст] : сб. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 102 с.

## **5. Многотомные издания**

13. *Гиппиус, З.Н. Сочинения* [Текст] : в 2 т. / З.Н. Гиппиус. – М. : Лакома-книга : Габесто, 2001.

Т. 1. Романы. – 367 с.

Т. 2. Романы. – 415 с.

## **6. Отдельный том из многотомного издания**

14. *Казьмин, В.Д. Справочник домашнего врача* [Текст] : в 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / В.Д. Казьмин. – М. : АСТ : Астрель, 2002. – 503 с.

## **7. Диссертации, авторефераты**

15. *Черепанов, М.А. Научно-методическое обеспечение дисциплины «Прикладная метрология» при подготовке педагогов профессионального обучения* [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 03.00.02 : защищена 24.12.05 : утв. 16.06.06 / Михаил Александрович Черепанов. – Екатеринбург, 2005. – 214 с.

16. *Черепанов, М.А. Научно-методическое обеспечение дисциплины «Прикладная метрология» при подготовке педагогов профессионального обучения* [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М.А. Черепанов. – Екатеринбург, 2005. – 23 с.

## **8. Статьи из журналов и газет**

17. *Бахрах, Д.Н. Государственная служба: основные понятия, ее составляющие, содержание, принципы* [Текст] / Д.Н. Бахрах // Государство и право. – 1996. – № 12. – С. 10–19.

18. *Федоров, Н. Регионы заинтересованы в стабильной и сильной федеральной власти* [Текст] / Н. Федоров // Рос. газ. – 2001. – 31 окт.

## **9. Материалы конференций**

19. *Дашковский, П.К.* К вопросу о психологических аспектах этнической экологии [Текст] / П.К. Дашковский // Экология древних и современных обществ : тез. докл. конф. – Тюмень : ИПОС СО РАН, 1999. – С. 195–198.

20. *Непрерывное образование как педагогическая система* [Текст] : сб. науч. тр. / отв. ред. Н.Н. Нечаев. – М. : НИИВО, 1995. – 156 с.

21. *Методологические проблемы современной науки* [Текст] : сб. ст. / сост. А.Т. Москаленко. – М. : Политиздат, 1979. – 295 с.

22. *Черепанов, М.А.* Применение интерактивных технологий в обучении [Текст] / М.А. Черепанов // Вестн. Учеб.-метод. об-ния по проф.-пед. образованию. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – Вып. 1 (37). – С. 68–71.

23. *Попов, Н.Н.* Начало конституционализма в России [Текст] / Н.Н. Попов // Конституционализм в России: теория, история, современность: материалы науч.-практ. конф. – Екатеринбург : Изд-во УрГУ, 1999. – С. 6–10.

## **10. Статья из энциклопедии и словаря**

24. *Бирюков, Б.В.* Моделирование [Текст] / Б.В. Бирюков, Ю.А. Гастев, Е.С. Геллер // Большая сов. энцикл. : в 30 т. – 3-е изд. – М. : Сов. энцикл., 1974. – Т. 16. – С. 393–395.

25. *Менеджер* [Текст] // Советский энциклопедический словарь / под. ред. А.М. Прохорова. – М. : Сов. энцикл., 1987. – С.790.

## **11. Электронные ресурсы**

26. *Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства* [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М. : Большая рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

27. *Исследовано в России* [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. – Электрон. журн. – Долгопрудный : МФТИ, 1998. – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н

### Отзыв руководителя о ВКР

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Машиностроительный институт  
Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении  
и методики профессионального обучения

### О Т З Ы В

руководителя о выпускной квалификационной работе

студента Желтова Дмитрия Юрьевича  
группы КМ-507  
Тема Разработка компьютерной презентации лекций по курсу «Организация  
и управление в сфере образования»

Студент Желтов Д.Ю. при работе над ВКР проявил себя  
следующим образом:

1. Степень творчества проявлена в достаточной мере при дизайнерской  
проработке презентации

2. Степень самостоятельности Конструирование слайдов презентации  
выполнено самостоятельно

3. Работоспособность, прилежание, ритмичность Необходимо отметить  
удовлетворительные работоспособность и прилежание и крайне  
низкий уровень ритмичности



4. Уровень инженерной (технической) подготовки может характеризовать  
умение работать в разных оболочках на персональных компьютерах,  
а также умение систематизации «управленческой» информации

5. Уровень педагогической (методической) подготовки отражен в  
презентации четырех лекций курса

6. Возможность использования результатов в производстве, соображения о ре-  
альности ВКР Работа реальна, может быть использована в  
учебном процессе, но нуждается в доработке как по содержанию  
лекций 3 и 4, так и по количеству лекций (курс рассчитан на 23 лекции)

7. ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
Текстовая часть ВКР выполнена с соблюдением требований к ней.  
Дипломная работа заслуживает оценки «отлично»  
при соответствующей защите.

Ф.И.О. руководителя (ей) ВКР Полуянов Валерий Борисович

Ученое звание профессор Ученая степень д-р пед. наук

Ученое звание \_\_\_\_\_ Ученая степень \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_ Дата "26" июня 2011 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ П

### Образец рецензии на ВКР

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

## Р Е Ц Е Н З И Я

### на выпускную квалификационную работу

студента Ковалевой Елены Анатольевны группы ЗКМ-404С  
фамилия, имя, отчество полностью обозначение группы  
Тема Разработка заявительной документации для проведения аккредитации  
на право поверки метрологической службы ОАО «Северский трубный завод»

#### 1. Сведения о рецензенте:

Ф.И.О. Кропанев Алексей Юрьевич  
Должность старший научный сотрудник  
Место работы ФГУП «Уральский научно-исследовательский ин-т метрологии»  
Ученая степень канд. хим. наук Ученое звание с.н.с.  
Другие сведения \_\_\_\_\_

#### 2. Общий анализ выпускной квалификационной работы

##### 2.1. Актуальность темы

*В дипломной работе рассматривается одна из актуальных проблем – обеспечение высокого и стабильного качества продукции посредством обеспечения единства измерений, установления и поддержания метрологической компетентности участников измерительного дела через аккредитацию метрологических служб (МС) на право поверки СИ. Дано обоснование актуальности исследуемой темы. Подробно освещены законодательные основы поверки СИ, организации поверочной деятельности, описана аккредитация МС на право поверки СИ.*

##### 2.2. Соответствие темы содержанию выполненной выпускной квалификационной работе

*Студентом отработано большое количество теоретического материала, на достаточно высоком теоретическом и методологическом уровне проведен анализ технической компетентности МС, разработан комплект документов для проведения процедуры аккредитации МС на право поверки СИ. Полностью раскрыта тема дипломной работы, достигнута поставленная цель, решены задачи.*

##### 2.3. Оформление ВКР (содержание, стиль, грамотность, аккуратность, соответствие стандарту)

*Пояснительная записка ВКР выполнена аккуратно, учтены основные требования действующих стандартов, а также продемонстрировано умение автора применять технические и программные средства.*

**При необходимости рецензия может быть написана не на бланке, но с обязательным использованием элементов его структуры**

2.4. Оформление графической части ВКР (качество и соответствие стандарту чертежей, полнота и информативность иллюстраций и таблиц в тексте работы)

*Практическая часть ВКР содержит таблицы, схемы. Следует отметить, что графические элементы, таблицы и приложения оформлены качественно.*

---

2.5. Новизна и оригинальность решения задач проектирования, исследования или разработки

*Разработан комплект заявительной документации МС, аккредитуемой на право поверки СИ геометрических величин в 2010 г. Разработка «Руководства по качеству метрологической службы ОАО «Северский трубный завод» является личным вкладом разработчика.*

---

2.6. Степень использования современных методик (проектирования, планирования и проведения экспериментальных исследований статистической обработки данных и др.)

*В ВКР обработаны сведения о поверяемых СИ и средствах поверки, определен перечень эталонов и вспомогательного оборудования, принадлежащего аккредитуемой МС, нормативных документов, регламентирующих деятельность по поверке СИ и т.д.*

---

2.7. Степень использования информационных технологий (для оформления текстовой и графической частей ВКР, решения задач проектирования, исследования или разработки, математической обработки результатов, математического моделирования и др.)

*В пояснительной записке ВКР продемонстрировано умение автора применять технические и программные средства, текстовая и графическая части выполнены посредством ПЭВМ.*

---

2.8. Полнота использования информационной базы (отечественных и зарубежных литературных источников, передового опыта предприятий, учреждений, организаций и др.)

*Достаточно полно использованы отечественные и зарубежные литературные источники.*

---

2.9. Возможность практического использования результатов ВКР (наличие рекомендаций для производственной, образовательной, экономической, научной, культурной и других сфер деятельности)

*Использованный практический материал достоверен, сделанные выводы обоснованы, рекомендации имеют практическую значимость. Дипломная работа имеет теоретическое значение, разработан комплект заявительной документации для проведения аккредитации МС на право поверки СИ геометрических величин. Результаты применимы промышленным предприятием ОАО «Северский трубный завод», руководством которого принято решение об аккредитации МС на право проведения поверочных работ. Кроме того, разработан план индивидуального обучения контролеров измерительных приборов и специального инструмента пятого разряда.*

---

**При необходимости рецензия может быть написана не на бланке, но с обязательным использованием элементов его структуры**

## 2.10. Глубина и качество проработки отдельных аспектов ВКР:

### 2.10.1. Экономическая эффективность

*Проведена оценка технико-экономической эффективности, получаемой в результате обслуживания потоков СИ в поверочном подразделении предприятия в сравнении с поверкой этих СИ в ФГУП «УРАЛТЕСТ», что в свою очередь позволяет повысить надежность сохранения метрологических характеристик СИ, уменьшить время процедуры поверки, снизить затраты на поверку и количество обменного фонда.*

### 2.10.2. Техника безопасности и БЖД, охрана окружающей среды

*Изложены требования к факторам производственной среды (шум, освещенность, микроклимат), технике безопасности. Освещен вопрос экологической безопасности.*

### 2.10.3. Педагогика и методика преподавания

*Разработан план индивидуального обучения контролера измерительных приборов и специального инструмента пятого разряда.*

### 2.10.4. Другие аспекты

**3. Замечания рецензента** В теоретической и практической частях дипломной работы недостаточно схем, графиков, позволяющих проиллюстрировать теоретический материал.

---

---

---

---

---

---

## 4. Общая оценка выпускной квалификационной работы (в баллах или текстуально)

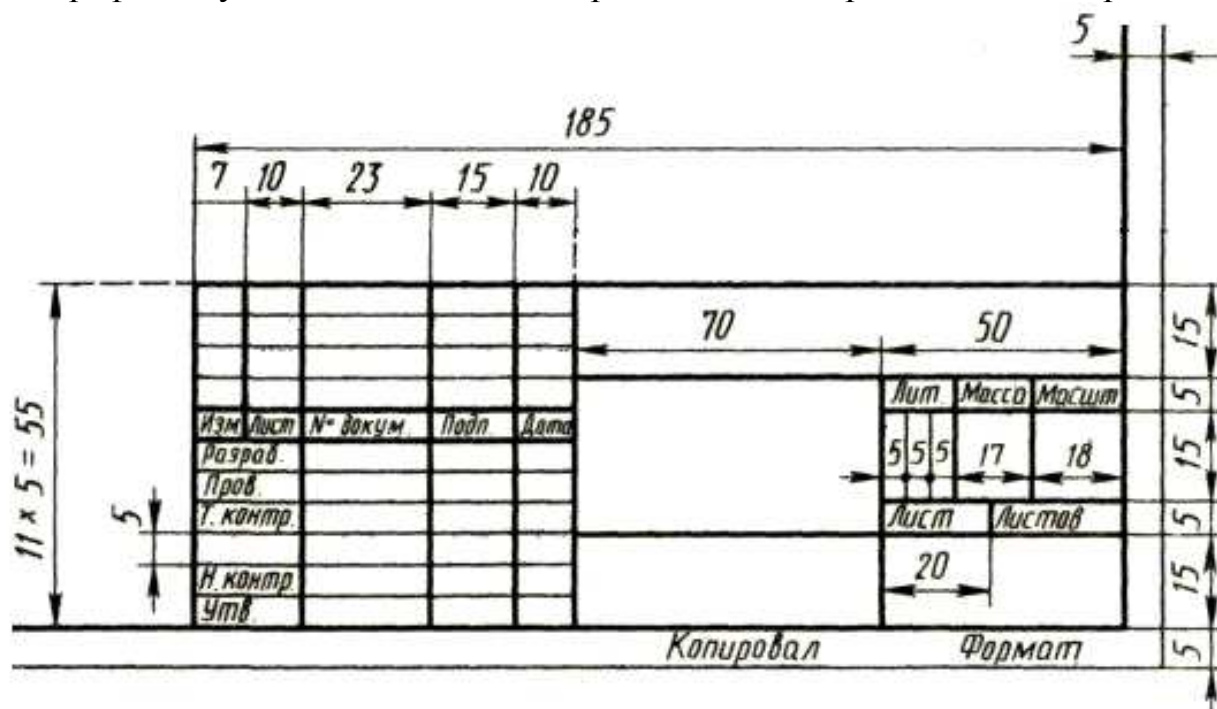
*В целом дипломная работа отвечает всем предъявляемым требованиям и заслуживает оценки «отлично».*

Рецензент \_\_\_\_\_ Кропанев А.Ю. Дата 23.02.11 г.  
подпись Фамилия И.О.

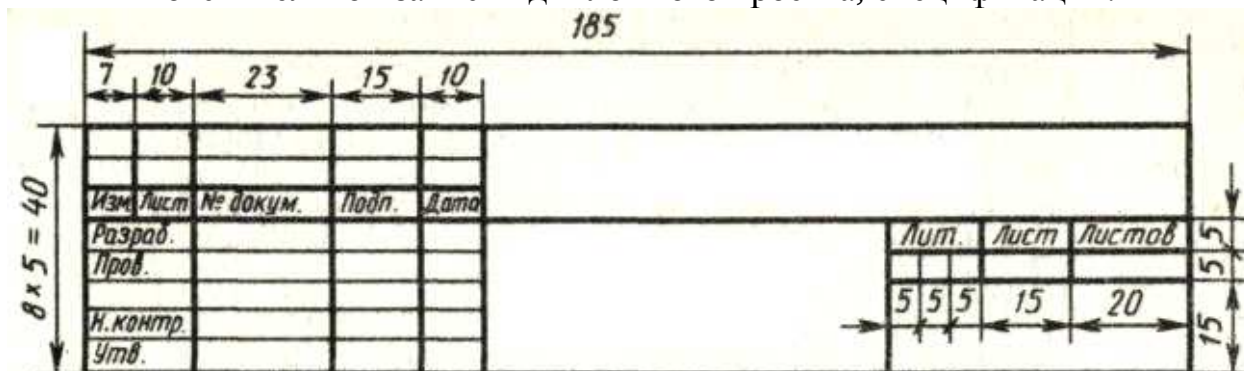
МП

**При необходимости рецензия может быть написана не на бланке, но с обязательным использованием элементов его структуры**

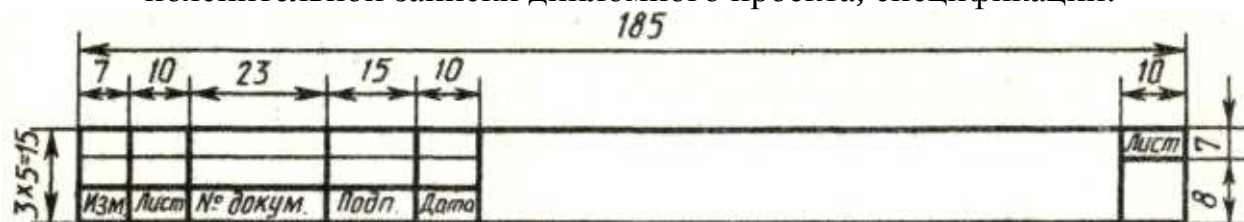
на графическую часть дипломного проекта, демонстрационные материалы:



пояснительной записки дипломного проекта, спецификации:



пояснительной записки дипломного проекта, спецификации:



**ПРИЛОЖЕНИЕ С**  
**Пример заполнения основной надписи в документах**

Основная надпись для листа «РЕФЕРАТ»  
 пояснительных записок дипломного проекта:

|            |           |             |         |      |                                                                                                 |                                         |      |        |
|------------|-----------|-------------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------|--------|
|            |           |             |         |      | ДП 05050165.768.ПЗ                                                                              |                                         |      |        |
| Изм.       | Лист      | № документа | Подпись | Дата |                                                                                                 |                                         |      |        |
| Разработал | Петров    |             |         |      | Разработка технологии контроля качества при изготовлении детали «Вал».<br>Пояснительная записка | Литер                                   | Лист | Листов |
| Проверил   | Мигачева  |             |         |      |                                                                                                 | У                                       |      | 2      |
| Т. контр.  |           |             |         |      |                                                                                                 | ФГАОУ ВПО РГППУ,<br>МаИ, группа ЗКМ-633 |      |        |
| Н. контр.  | Черепанов |             |         |      |                                                                                                 |                                         |      |        |
| Утвердил   | Гузанов   |             |         |      |                                                                                                 |                                         |      |        |

Надпись на последующих листах  
 пояснительных записок дипломных проектов:

|      |      |             |         |      |                    |      |
|------|------|-------------|---------|------|--------------------|------|
|      |      | Мигачева    |         |      | ДП 05050165.768.ПЗ | Лист |
|      |      | Петров      |         |      |                    | 17   |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |                    |      |

Основная надпись (угловой штамп)  
 для чертежей и демонстрационных плакатов:

|            |      |             |         |      |                                                                                                           |                                         |  |          |         |  |
|------------|------|-------------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|----------|---------|--|
|            |      |             |         |      | ДП 05050165.768.01.СБ                                                                                     |                                         |  |          |         |  |
|            |      |             |         |      | Контрольное приспособление<br>для контроля параллельности<br>осей корпуса подшипника.<br>Сборочный чертеж | Литер                                   |  | Масса    | Масштаб |  |
| Изм.       | Лист | № документа | Подпись | Дата |                                                                                                           | у                                       |  |          | 1:1     |  |
| Разработал |      | Шакирова    |         |      |                                                                                                           |                                         |  |          |         |  |
| Проверил   |      | Большакова  |         |      |                                                                                                           |                                         |  |          |         |  |
| Т. контр.  |      |             |         |      |                                                                                                           | Лист 1                                  |  | Листов 2 |         |  |
|            |      |             |         |      |                                                                                                           | ФГАОУ ВПО РГППУ,<br>МаИ, группа ЗКМ-633 |  |          |         |  |
| Н. контр.  |      | Черепанов   |         |      |                                                                                                           |                                         |  |          |         |  |
| Утвердил   |      | Гузанов     |         |      |                                                                                                           |                                         |  |          |         |  |

Надпись для второго листа чертежа:

|      |      |             |         |      |                       |      |
|------|------|-------------|---------|------|-----------------------|------|
|      |      | Большакова  |         |      | ДП 05050165.768.01.СБ | Лист |
|      |      | Шакирова    |         |      |                       | 2    |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |                       |      |

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

### Образец бланка спецификации дипломного проекта

[illegible]

# ПРИЛОЖЕНИЕ У

## Образцы оформления технологической документации дипломного проекта

| ГОСТ 3.1105-84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  | Форма 2 |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---------|--|--|--|
| Дубл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |         |  |  |  |
| Взам.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |         |  |  |  |
| Подл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |         |  |  |  |
| <p>Производственное объединение «Турбомоторный завод»</p> <p>УТВЕРЖДАЮ<br/>Главный специалист</p> <p>(подпись) _____ (фамилия, и., о.)<br/>_____ 199 г.</p> <p><b>КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ</b><br/><b>на технологический процесс механической обработки</b><br/><b>детали – вал промежуточный</b></p> <p>Зав. отделом</p> <p>(подпись) _____ (фамилия, и., о.)<br/>_____ 199 г.</p> <p>Акт (извещение) № _____ от _____</p> <p>ТЛ</p> |  |  |  |         |  |  |  |

Рисунок У.1 – Пример заполнения титульного листа комплекта документации

| ГОСТ 3.1118-82 |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      | Форма 1 |    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-------------------|----|----------------|------|---------|----|
| Дубл.          |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Взам.          |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Подл.          |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| 02100.00005    |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      | 10      | 1  |
| Разраб.        | Курочкин                                                               | Карсан | 20.11.85 | АЗЛК                                        |                            | АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ |           | ХХХХХХ.ХХХХХХХХ   |    | К, 50141.00132 |      |         |    |
| Н. контр.      | Парчуков                                                               | Павлов | 21.11.85 | вилка переключения 5 <sup>ой</sup> передачи |                            |                 |           |                   |    |                |      | 0       |    |
| М 01           |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| М 02           | Код                                                                    | ЕВ     | МД       | ЕН                                          | Н. расх                    | КИМ             | Код загот | Профиль и размеры | КД | МЗ             |      |         |    |
| А              | Цех                                                                    | Уч     | РМ       | Опер                                        | Код, наименование операции | ЕМ              | Проф      | Р                 | ЧТ | КР             | МОНД | ЕН      | ВР |
| Б              | Обозначение документа                                                  |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| А 03           | 14                                                                     | 02     | —        | 005-055                                     | 25141 00012; ИОТ 1441-85   |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Б 04           | АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ автомат, линия                                         |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Б 05           | 5 ХХХХХ ХХХ ХХХ 4 1 1 1000 0,41 — 0,46                                 |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| А 06           | 005                                                                    |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Б 07           | АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ таранный 6-шпиндельный автомат                         |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Б 08           | АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ манипулятор М-135                                      |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| В 09           | 6 поз. Автоматическая загрузка заготовок в патрон станка манипулятора  |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| 10             |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| 11             | 1 поз. 1. Подрезать торцы предварительно, выдерживая высоту 20,3 ± 0,2 |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Т 12           | ПР АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ патрон зажимной                                     |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| 13             | ВИ АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ державка                                            |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| 14             | РИ АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ резец подрезной Т15К6                               |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| 15             | СИ ШЦ-1-125-0,10                                                       |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| Р 16           | В=73; L=11; t=1,3; i=1; S=0,3 мм/об; n=416 об/мин; v=95 м/мин          |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |
| МК             |                                                                        |        |          |                                             |                            |                 |           |                   |    |                |      |         |    |

Рисунок У.2 – Пример заполнения маршрутной карты на процесс



| ГОСТ 3.1404-86               |                                                                 |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   | Форма 3           |     |      |       |     |      |      |     |     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|---|-------------------|-----|------|-------|-----|------|------|-----|-----|
| Диз.                         | Взам.                                                           | Подп.    |                        |                |                |                 |                    |                 |   | 01100.00215       | 2   | 1    |       |     |      |      |     |     |
| Разраб.                      | Иванов                                                          | Иванов   | 10.12.85               | НПО<br>"РИТМ"  |                | АБВГ XXXXXX.XXX |                    | XXXXXX.XXXXXXXX |   | К.<br>60141.00315 |     |      |       |     |      |      |     |     |
| К. контр.                    | Сидорова                                                        | Сидорова | 11.12.85               | Шпилька        |                |                 |                    |                 |   |                   | 16. | 01   | 03    | 020 |      |      |     |     |
| Наименование операции        |                                                                 |          | Материал               | Твердость      | ЕВ             | МД              | Процессы и размеры |                 |   | МЗ                | ИВМ |      |       |     |      |      |     |     |
| Токарная                     |                                                                 |          | Сталь 20Х ГОСТ 4543-71 | —              | кз             | 2,3             | —                  |                 |   | 2,8               | 1   |      |       |     |      |      |     |     |
| Оборудование, устройство ЧПУ |                                                                 |          | Обозначение программы  | T <sub>0</sub> | T <sub>В</sub> | T <sub>ПЗ</sub> | T <sub>шт.</sub>   |                 |   | СОЖ               |     |      |       |     |      |      |     |     |
| 16К20                        |                                                                 |          | —                      | 5,5            | 2,09           | 2,16            | 5,35               |                 |   | Эмульсия          |     |      |       |     |      |      |     |     |
| P                            |                                                                 |          |                        | ПН             | Д или В        | Л               | Т                  | Т               | 5 | п                 | У   |      |       |     |      |      |     |     |
| D 01                         | 1. 3(45±0,2); 4(60±0,2); 1x45°                                  |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     | 0,58 | 0,1   |     |      |      |     |     |
| T 02                         | АБВГ XXXXXX.XXX резец Т15К6; ШЦ-11-250-01                       |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       |     |      |      |     |     |
| P 03                         | —                                                               |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     | 45   | 60    | 0,5 | 1    | 0,1  | 630 | 126 |
| D 04                         | 2. 2(20±0,05); 5(130,5±0,5)                                     |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       | 2,0 |      |      |     |     |
| T 05                         | АБВГ XXXXXX.XXX втулка; АБВГ XXXXXX.XXX сверло Ø20; ШЦ-1-125-01 |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       |     |      |      |     |     |
| P 06                         | —                                                               |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     | 20   | 146   | 1   | 0,25 | 275  | 18  |     |
| D 07                         | 3. 2(37±0,05); 5(130±0,5)                                       |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       | 2,2 |      |      |     |     |
| T 08                         | АБВГ XXXXXX.XXX; АБВГ XXXXXX.XXX сверло Ø37; ШЦ-1-125-01        |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       |     |      |      |     |     |
| 09                           | АБВГ XXXXXX.XXX штанген-глубиномер                              |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       |     |      |      |     |     |
| P 10                         | —                                                               |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     | 37   | 138,5 | 8,5 | 1    | 0,5  | 136 | 16  |
| D 11                         | 4. 1(17±0,05)                                                   |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       | 1,2 |      |      |     |     |
| T 12                         | АБВГ XXXXXX.XXX втулка; АБВГ XXXXXX.XXX сверло Ø17; ШЦ-1-125-01 |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       |     |      |      |     |     |
| P 13                         | —                                                               |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     | 17   | 76    | 85  | 1    | 0,17 | 385 | 21  |
| OK                           |                                                                 |          |                        |                |                |                 |                    |                 |   |                   |     |      |       |     |      |      |     |     |

Рисунок У.3 – Пример заполнения операционной карты обработки

| ГОСТ 3.1105-84 |       |       |                 |  |  |  |  |  |  | Форма 7а          |     |
|----------------|-------|-------|-----------------|--|--|--|--|--|--|-------------------|-----|
| Диз.           | Взам. | Подп. |                 |  |  |  |  |  |  | 01100.00215       | 2   |
|                |       |       | АБВГ XXXXXX.XXX |  |  |  |  |  |  | К.<br>60141.00315 | 020 |
| Rz80 ✓         |       |       |                 |  |  |  |  |  |  |                   |     |
|                |       |       |                 |  |  |  |  |  |  |                   |     |
| K3             |       |       |                 |  |  |  |  |  |  |                   |     |

Рисунок У.4 – Пример заполнения карты эскизов процесса обработки

| ГОСТ 3.1502-85            |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            | Форма 2         |       |
|---------------------------|-----------------------------------|--------|----------|-----------------------|--|--------------------------------------|--|----------|------------|-----------------|-------|
| Дубл.                     |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| Взам.                     |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| Подл.                     |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| К. 00102. 00240           |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            | 1               | 1     |
| Разраб.                   | Захаров                           | Зинаид | 04 09 85 | "Молния"              |  | АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ                    |  | —        |            | К. 60102. 00246 |       |
| Н. контр.                 | Моисеев                           | Ирина  | 05 09 85 | Крышка                |  |                                      |  | 03 05 01 |            | —               |       |
| Наименование операции     |                                   |        |          |                       |  | Наименование, марка материала        |  |          |            |                 |       |
| Контроль                  |                                   |        |          |                       |  | 30ХГСА                               |  |          |            |                 |       |
| Наименование оборудования |                                   |        |          |                       |  | Тв                                   |  | Тв       |            | Обозначение ИОТ |       |
| Стол контрольный          |                                   |        |          |                       |  | —                                    |  | 3,84     |            | № 14-315        |       |
| Р                         | Контролируемые параметры          |        |          | Код средств измерений |  | Наименование средств измер.          |  |          | Объем и ПК |                 | То/Та |
| 01                        | 1. 157-1,0; 144-1,0               |        |          | —                     |  | Щц-II-160-0,05                       |  |          | 25         |                 | 0,15  |
| 02                        | 2. $\phi 47 \pm 0,03$             |        |          | АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ     |  | Пробка                               |  |          | 100        |                 | 0,24  |
| 03                        | 3. $\phi 95 \pm 0,02$             |        |          | АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ     |  | Пробка                               |  |          | 100        |                 | 0,24  |
| 04                        | 4. R40                            |        |          | АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ     |  | Шаблон                               |  |          | 20         |                 | 0,15  |
| 05                        | 5. $3 \pm 0,02$ ; $1,28 \pm 0,02$ |        |          | АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ     |  | Шаблон                               |  |          | 25         |                 | 0,31  |
| 06                        | 6. Шерох. обраб. поверхн.         |        |          | —                     |  | Образцы шерох. поверхн. ГОСТ 2789-73 |  |          | 20         |                 | 0,25  |
| 07                        | 7. Отклонение от соосности        |        |          | АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ     |  | Приспособление контрольное           |  |          | 100        |                 | 2,5   |
| 08                        | осей I и II не $> 0,03$           |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| 09                        |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| 10                        |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| 11                        |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| 12                        |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| 13                        |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| ОК                        |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |
| Технический контроль      |                                   |        |          |                       |  |                                      |  |          |            |                 |       |

Рисунок У.5 – Пример заполнения карты операции технического контроля

| ГОСТ 3.1105-84 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Форма 7 |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|
| Дубл.          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| Взам.          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| Подл.          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| Разраб.        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| Н. контр.      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 055     |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| К Э            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |

Рисунок У.6 – Пример заполнения карты эскизов технического контроля

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ф**  
**Бланк акта внедрения результатов ВКР**

Проректор по научной работе  
и внешним связям

\_\_\_\_\_  
В.А. Федоров  
\_\_\_\_\_  
2004 г.

**А К Т**  
о внедрении результатов НИР в учебный процесс

Результаты Разработки методических рекомендаций и учебного

(наименование результатов)

терминологического словаря по дисциплине «Квалиметрия»

научно-исследовательской работы 11-107-03 Совершенствование содержания

(номер и наименование темы)

подготовки педагогов профессионального обучения по специальности  
030502.08

выполненной на кафедре материаловедения, технологии контроля в

(кафедра, лаборатория)

машиностроении и методики профессионального обучения в 2004

году, внедрены в учебный процесс на основании решения кафедры КМ  
от 24.06.2004 года, протокол № 11

(решение или рекомендации министерства, вуза, факультета, кафедры)

Указанные результаты включены в Методические рекомендации для

(название курса лекций, методических рекомендаций и указаний)

изучения дисциплины «Квалиметрия» и учебный терминологический словарь

по выполнению лабораторных, курсовых и дипломных работ, наглядных пособий, лабораторного оборудования кафедры и

по указанной дисциплине

учебных мастерских)

Проректор по учебной работе

В.А. Сидоров

Директор ИПИ

А.В. Песков

Декан машиностроительного факультета

В.П. Подогов

Заведующий кафедрой КМ

Б.Н. Гузанов

Ответственный исполнитель

М.А. Черепанов

Студент-дипломник группы КМ-505

А.Ю. Брылина

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г.

# ПРИЛОЖЕНИЕ X

## Документы справочного характера

Таблица 1 – Изменения ГОСТ 2.305

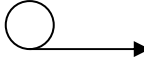
| До изменения                                              | После изменения                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A – A</b>                                              | <b>A – A</b>                                                                                                          |
| <b>Вид A</b>                                              | <b>A</b>                                                                                                              |
| <b>Вид Б – Б</b>                                          | <b>Б – Б</b>                                                                                                          |
| <b>Вид Г лист 2</b>                                       | <b>Г (2)</b>                                                                                                          |
| <b>I</b>                                                  | <b>A</b>                                                                                                              |
| $\frac{I}{M\ 2:1}$                                        | <b>A(2 : 1)</b>                                                                                                       |
| $\frac{A - A}{M1:1}$                                      | <b>A – A (1 : 1)</b>                                                                                                  |
| $\frac{Г}{\leftarrow \text{Лист 4}}$                      | <b>Г (4)</b>                                                                                                          |
| $\frac{\text{Вид Б}}{M5 : 1}$                             | <b>Б (5 : 1)</b>                                                                                                      |
| $\frac{Д}{\text{Лист 2} \rightarrow}$                     | $\frac{Д(2)}{\rightarrow}$                                                                                            |
| <b><u>A – A</u> повернуто</b>                             | <b>A – A</b>                     |
| <b><math>\downarrow</math> <u>A</u> Лист 3</b>            | <b><math>\downarrow</math> <u>A (3)</u></b>                                                                           |
| <b><math>\frac{II}{\text{зона 7c}}</math></b>             | <b><math>\frac{A(7c)}{\text{зона 7c}}</math></b>                                                                      |
| <b><math>\frac{II}{M\ 5:1}</math> зона 2с</b>             | <b>A(5 : 1) (2с)</b>                                                                                                  |
| <b>Вид Б повернуто</b>                                    | <b>Б</b>  <b>135°</b>            |
| <b><math>\frac{A - A}{M2 : 1}</math> повернуто лист 1</b> | <b>A – A (2 : 1)</b>  <b>(1)</b> |
| <b>Повернуто</b>                                          |                                  |
| <b>Развертка</b>                                          |                                  |
| <b>Развернуто</b>                                         |                                  |

Таблица 2 – Обозначение резьб. Изменения ГОСТ

| До изменения                                                                                  | После изменения                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Однозаходная резьба</b>                                                                    |                                                                                           |
| <b>Левая</b><br>Пример: М 24 лев.                                                             | <i>ЛН</i><br>Пример: М 24 <i>ЛН</i>                                                       |
| <b>Многозаходная резьба</b>                                                                   |                                                                                           |
| Метрическая<br>Пример:<br>М 27 × (4х5) (в скобках указывают число заходов, умноженное на шаг) | М<br>Пример:<br>М 27 × 20(P5) (в скобках указывают шаг с буквой Р, а перед скобкой – ход) |
| Трапецеидальная<br>Пример:<br>Трап. 40 × (2х5)                                                | <i>Tr</i><br>Пример:<br><i>Tr</i> 40 × 10(P5)                                             |
| Упорная<br>Пример:<br>Уп. 24 × 5                                                              | <i>S</i><br>Пример:<br><i>S</i> 24 × 5                                                    |
| Трубная цилиндрическая<br>Пример:<br>Труб. 1"                                                 | <i>G</i><br>Пример:<br><i>G</i> 1                                                         |
| Метрическая коническая                                                                        | <i>МК</i><br>Пример:<br><i>МК</i> 27 × 1,5                                                |
| Трубная коническая<br><br>Пример:<br>К <sub>ТРУБ.</sub> 3/4"                                  | <i>R</i> – для наружной;<br><i>Rc</i> – для внутренней<br>Пример:<br><i>R</i> 3/4         |

Таблица 3 – Изменения в обозначении шероховатости поверхностей

| До изменения<br>(ГОСТ 2.309–73)                    | После изменения<br>(ИСО 1302)                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| $0,4\sqrt{\quad}$ ; $Rz\ 50\sqrt{\quad}$           | $\sqrt{Ra\ 0,4}$ ; $\sqrt{Rz\ 50}$           |
| $3,2\ min\sqrt{\quad}$ ; $Rz\ 50\ min\sqrt{\quad}$ | $\sqrt{Ra\ 3,2\ min}$ ; $\sqrt{Rz\ 50\ min}$ |
| $0,025\sqrt{\frac{\text{Полировать}}{M}}$          | $\sqrt{M\ Ra\ 0,025}$                        |
| $R\ max\ 12,5\sqrt{\quad}$                         | $\sqrt{R\ max\ 12,5}$                        |
| $3,2\sqrt{\times}$                                 | $\sqrt{\times\ Ra\ 3,2}$                     |
| $\sqrt{6,3}$                                       | $\sqrt{Ra\ 6,3}$                             |
| $Rz\ 0,2\sqrt{\underline{\underline{0,8}}}$        | $\sqrt{= 0,8 / Rz\ 0,2}$                     |
| $12,5\sqrt{\circ}$                                 | $\sqrt{\circ Ra\ 12,5}$                      |
| $6,3\sqrt{\phi}$                                   | $\sqrt{\phi Ra\ 6,3}$                        |
| $Rz\ 50\sqrt{\quad} (\sqrt{\quad})$                | $\sqrt{Ra\ 50 (\sqrt{\quad})}$               |

Учебное издание

*Гузанов Борис Николаевич*  
*Осипова Ирина Васильевна*  
*Тарасюк Ольга Вениаминовна*  
*Черепанов Михаил Александрович*

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Учебно-методическое пособие

Редактор Т.А. Кузьминых

Компьютерная верстка М.А. Черепанова

Подписано в печать .....2012. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага для множ. аппаратов.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,4. Уч.-изд. л. 12,4. Тираж 300 экз. Заказ №  
Издательство ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-  
педагогический университет». Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.