

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

**Методические рекомендации
по выполнению и защите
выпускной квалификационной работы
для студентов всех форм обучения
по специальности 15.02.08 Технология машиностроения**

г. Нижний Тагил
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР	5
2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	13
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	19
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	24
ПРИЛОЖЕНИЯ	27

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по специальности 15.02.08 Технология машиностроения (базовой подготовки), в качестве руководства для подготовки выпускных квалификационных работ (ВКР).

ВКР по специальности – это научная работа, выполняемая студентом на заключительном этапе обучения. Студентом используются знания по ряду дисциплин и профессиональных модулей специальности.

Цель ВКР систематизировать и расширить знания и практические навыки в решении сложных комплексных задач в области технологии машиностроения с элементами исследований, а также определить уровень подготовленности к практической работе в соответствии с получаемой специальностью.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- 1) глубокая теоретическая проработка исследуемой проблемы на основе анализа технологических процессов на предприятии и литературы в области технологии машиностроения
- 2) разработка конкретных предложений, направленных на совершенствование технологии в области металлообработки, применение современных материалов, прогрессивного оборудования и повышение эффективности экономической деятельности;
- 3) грамотное оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД.
- 4) умелая систематизация данных в области технологии машиностроения с необходимым анализом и обобщением;
- 5) литературное, логически последовательное и самостоятельное изложение материала;
- 6) аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций.

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

1.1 Этапы выполнения ВКР

Подготовка и защита ВКР состоят из следующих этапов:

1. Выбор темы и согласование её с руководителем.
2. Подбор и ознакомление с литературой по избранной теме.
3. Оформление организационных документов.
4. Изучение требований к оформлению работы.
5. Составление первоначального плана ВКР и согласование его с руководителем.
6. Изучение отобранной литературы, действующей технологии изготовления детали и применяемого оборудования.
7. Сбор и обработка фактического материала в сочетании с литературными источниками.
8. Составление окончательного плана ВКР.
9. Написание текста ВКР.
10. Оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД.
11. Доработка отдельных глав по замечаниям руководителя.
12. Представление руководителю завершённой и оформленной ВКР и получение его отзыва.
13. Передача работы на внешнее рецензирование.
14. Представление ВКР с рецензией и отзывом руководителя заместителю директора по УМР на утверждение и допуск к защите (не позднее, чем за семь дней до защиты).
15. Написание тезисов доклада для защиты.
16. Составление презентации.
17. Защита ВКР.

График выполнения ВКР приведён в Приложении А.

1.2 Выбор темы ВКР

Темы ВКР утверждаются на заседании цикловой комиссии не позднее шести месяцев до защиты. Студентом предоставляется право самостоятельного выбора любой из утверждённых тем. Студентам, проходящим преддипломную практику на одном предприятии или в одной организации, не разрешается писать ВКР на одинаковую тему. Примерная тематика ВКР приведена в Приложении Б.

По согласованию с руководителем и председателем цикловой комиссии студент может выбрать для ВКР тему, не включённую в рекомендованный перечень, а также несколько изменить название темы, придав ей желаемую направленность, расширив или сузив её.

Закрепление за студентом темы ВКР проводится по его личному заявлению на имя председателя цикловой комиссии, представляемому не позднее, чем за полгода до защиты (Приложение В).

Заявления студентов после одобрения избранных ими тем ВКР оформляются приказом о закреплении за студентами тем ВКР и назначении руководителей. Приказ подписывает директор учебного заведения.

1.3 Научное руководство дипломной работой

Каждому студенту назначается руководитель, который осуществляет непосредственное управление процессом подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР). В качестве руководителя могут выступать: преподаватели учебного заведения, практические работники предприятий, организаций и учреждений – высококвалифицированные специалисты, имеющие высшее образование по специальности Технология машиностроения со значительным стажем работы в данном направлении.

Руководитель контролирует все стадии подготовки и написания ВКР, сбор материалов, их обобщение и анализ, написание и оформление работы, соблюдение студентом календарного плана написания ВКР.

Обязанностями руководителя являются:

- оформление задания на выполнение ВКР и доведение его до сведения студента;
- регулярные консультации студента по содержанию и оформлению работы, последовательности изложения темы и другим вопросам;
- оказание помощи студенту при подборе литературы, разработке технологического процесса обработки детали;
- чтение и рецензирование по мере готовности отдельных глав работы, графической технологической, экспериментальной частей;
- информирование администрации учебного заведения в случае отставания студента от сроков представления отдельных глав работы;
- написание отзыва на ВКР;
- проведение предварительной защиты ВКР.

1.4 Подбор и ознакомление с литературой

Подбор литературы целесообразно начинать с изучения тех книг и периодических изданий, которые рекомендованы по изучаемым по специальности темам. Подбор литературы производится студентом самостоятельно.

При подборе литературы необходимо обращаться к предметным каталогам библиотеки учебного заведения, технической библиотеки базы предприятия преддипломной практики.

При работе с предметно-тематическим каталогом необходимо просмотреть не только разделы, строго совпадающие с темой ВКР, но и по темам, близким к избранной. Знакомиться с литературой целесообразно в следующей последовательности: руководящие документы (ГОСТы, заводские нормалы, инструкции, законодательные и нормативные акты), научные издания (учебные пособия, монографии, периодические издания). Знакомиться с источниками следует в порядке, обратном хронологическому, то есть, прежде всего с изданиями последних четырёх-пяти лет, которые отражают современное состояние науки и практики в области Технологии машиностроения. Большую помощь в написании ВКР могут оказать публикации, размещённые в Интернете.

Можно рекомендовать следующую последовательность действий, помогающую почерпнуть главное в любом издании, не читая его целиком. В издании изучаются: заглавие, фамилия автора, наименование издательства, аннотация, оглавление, введение или предисловие, список литературы.

При изучении заглавия источника информации следует сопоставить его с темой будущей работы. Если заглавие совпадает с темой или уже её, то интерес будет представлять весь материал публикации. Если заглавие шире темы, то Вам будет интересна только часть издания.

Наименование издательства может содержать информацию о качестве опубликованного материала. Среди интернет-ресурсов, специализирующихся в области литературы по технологии машиностроения, можно выделить такие как:

1. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» www.infoua.com.
2. Интернет-представительство "Компании Авант" www.avantcom.ru.
3. Информационный книжный портал www.infobook.ru.
4. Информационно-поисковая система ОБОРУдование www.obo.ru

При изучении подобранной литературы необходимо делать выписки из источников в отдельную тетрадь. При этом записываются фамилия и инициалы автора, название книги или статьи, год и место издания, страницы, где можно почерпнуть необходимую информацию.

Изучая литературу по теме исследования, следует не дословно воспроизводить содержание первоисточника, а отбирать и конспектировать материал, раскрывающий содержание выбранной темы.

Список литературы согласовывается с руководителем.

1.5 Сбор и обработка фактического материала

Тщательное изучение основной литературы желательно провести до того, как начат подбор фактического материала, так как только глубокое и всестороннее ознакомление со всеми вопросами теории и практики в области технологии машиностроения по литературным источникам позволит критически изучить действующую технологию на предприятии и на этой основе подобрать необходимый для работы материал.

Прежде чем приступить к сбору материалов, следует тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для работы, и составить, по возможности, специальный план сбора материалов.

Основное внимание при сборе и обработке фактических данных в главе, раскрывающей вопросы технологической части, должно быть направлено на выявление основных направлений развития технологии машиностроения, перспективных способов обработки материалов резанием. Необходимо составить описание детали (наименование, назначение, условия работы, особенности конструкции, материал, ГОСТ на материал, технологичность детали, способы обработки и т. д.); технические условия которые необходимо обеспечить при разработке технологии. В этой же главе необходимо представить расчеты массы заготовки, режимов резания), норм времени на механическую обработку.

Собирая материалы для главы, раскрывающей вопросы выбора металлорежущего оборудования, требуется описание его, технические характеристики (автоматы, полуавтоматы,); выбор оснастки.

При подборе материалов для главы, раскрывающей вопросы экономического анализа, требуется охарактеризовать систему экономических показателей, описать методику расчёта показателей, заполнить таблицы.

Собирая материалы для главы, раскрывающей вопросы исследовательской части, требуется охарактеризовать специальный вопрос:

- механизация производства;
- особенности обработки поверхностей различного вида;
- термообработка поверхностей детали и др.;

Необходимо дать подробное описание выбранных способов обработки; принятых схем базирования заготовки и др..

Если ВКР выполняется по материалам промышленного предприятия, то надо принять во внимание, что технология и организация работы во многом зависят от организации и технологии производства. Поэтому в этих случаях технологический процесс рассматривается в непосредственной связи с конкретными условиями работы промышленного предприятия. Для обеспечения

полноценности и объективности подобранных материалов необходимо провести их логический контроль.

1.6 Составление плана ВКР

План работы должен отражать основную идею ВКР, раскрывать её содержание и характер. План составляется студентом самостоятельно и затем согласовывается с руководителем.

Чаще всего ВКР состоит из введения, трёх разделов и заключения. В каждом разделе должно быть не менее трёх глав. При составлении плана следует определить содержание каждого раздела и дать им соответствующее название. Затем надо продумать содержание каждой главы и наметить последовательность тех вопросов, которые будут в них рассмотрены. Пример оформления содержания ВКР можно посмотреть в Приложении Г.

После того как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обобщён фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном плане работы. Эти изменения должны быть согласованы и утверждены руководителем.

1.7 Структура ВКР

ВКР должна содержать не более 60-80 машинописных страниц. Приложения не включаются в указанный объём ВКР. Превышение данного объёма свидетельствует о неумении студента работать с материалами и делать чёткие выводы.

Структура ВКР должна быть следующая:

- введение – 1%;
- раздел 1 – 20%;
- раздел 2 – 20%;
- раздел 3 – 15%;
- раздел 4 - 4%
- заключение – 2%.
- графическая часть -23%
- комплект документов на индивидуальный технологический процесс – 15%.

Выполнение ВКР начинается с написания *введения*, которое не должно превышать трех страниц машинописного текста. Во введении следует раскрыть актуальность темы, определить цель и основные задачи работы, сформулировать практическую значимость работы, определить объект и предмет изучения, структуру работы, дать краткий обзор литературы по избранной теме.

Цель представляет собой конечный итог работы. Исходя из развития цели работы, определяются задачи. Это обычно делается в форме перечисления (проанализировать, разработать, обобщить, выявить, показать, изучить, установить, дать рекомендации и т.п.). Часто задачи работы совпадают с формулировкой глав и параграфов.

Содержание основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Изложение материала в работе должно быть последовательным и логичным.

Основная часть работы состоит из разделов и глав. В каждом разделе должно быть не менее трёх глав. В некоторых случаях главы целесообразно разделить на параграфы. Все разделы и главы должны быть связаны между собой. Поэтому особое внимание следует обращать на логические переходы от раздела к разделу, от главы к главе, от параграфа к параграфу. Каждый вопрос должен быть освещён по определённой схеме, не допускающей повторов, отрывочных логически не связанных между собой положений.

При написании работы следует обращать внимание на правильность выявления причинно-следственных связей между изучаемыми явлениями.

Первый раздел ВКР носит теоретический характер. В нём раскрывается характеристика типа производства в котором осуществляется выпуск изделия, характеристика детали, характеристика материала детали, рассчитываются параметры заготовки, межоперационные припуски и размеры, разрабатывается маршрутная технология обработки детали, режимы резания и нормы времени, обосновывается выбор технологического оборудования, разрабатывается управляющая программа для операции выполняемой на станке с ЧПУ. Приводятся предложения по усовершенствованию технологии механической обработки детали. Как правило, обоснованные выводы этой главы определяют

практическую значимость работы, сформулированную во введении. Внося предложения, целесообразно предлагать несколько вариантов решения выявленных проблем.

Во втором разделе ВКР осуществляется описание и расчёт технологической оснастки: инструмента для контроля поверхностей детали, режущего инструмента для обработки какой-либо поверхности, станочное приспособление для выполнения одной из операций технологического процесса. Все расчёты сопровождаются описанием формул, правильность расчётов подтверждается чертежами проектируемой оснастки. Обосновывается эффективность разработанной оснастки.

В третьем разделе приводится экономическая целесообразность принятой технологии. Для этого проводятся расчеты производственной мощности и производственной программы, количества оборудования, Расчёт численности основных производственных рабочих, себестоимости продукции, технико-экономических показателей участка.

В четвёртом разделе ВКР освещаются организационные вопросы работы производственного участка. Описываются принципы расположения оборудования на участке, метод и схема удаления стружки, метод перемещения заготовки, виды используемых подъёмно – транспортных устройств. Излагаются вопросы соблюдения на участке мероприятий по технике безопасности, охране труда и производственной санитарии. Обосновывается схема организации контроля детали в процессе механической обработки, выбор методов и средств контроля.

В заключении работы излагаются краткие выводы по теме, характеризуется степень её раскрытия, определяется, достигнуты ли цель и задачи работы. Заключение работы должно быть по объёму 3-4 страницы. Именно в заключении наиболее ярко проявляется способность автора ясно мыслить и излагать материал. Заключение является основой для написания текста к защите ВКР.

1.8 Рецензирование и предварительная защита ВКР

ВКР должна быть готова не позднее, чем за 10 дней до её официальной защиты. Законченная и должным образом оформленная работа представляется руководителю. После проверки работы на специальном бланке (см. приложение Д) руководитель пишет отзыв, в котором оценивает качество работы, теоретический уровень и практическую ценность работы, степень самостоятельности студента в проведении исследования, его подготовленность к профессиональной деятельности, и выставляет предварительную оценку.

ВКР должна иметь внешнюю рецензию. В качестве рецензентов могут выступать высококвалифицированные практические работники предприятий и преподаватели учебного заведения. Рецензия пишется на специальном бланке (см. приложение Е). В ней отмечается актуальность темы, логика и степень раскрытия проблемы, обоснованность выводов и рекомендаций, практическая значимость работы.

После одобрения руководителем и внешним рецензентом ВКР направляется заместителю декана по УМР для отметки её о допуске к защите.

Законченная дипломная работа должна пройти предварительную защиту, которая помогает студенту правильно построить выступление, исправить выявленные недостатки, проверить степень готовности к официальной защите на заседании ГЭК. В результате её проведения определяется степень соответствия ВКР предъявляемым к ней требованиям и даётся предварительная оценка. Для защиты студент готовит небольшое устное выступление. В нём не требуется пересказывать содержание всей работы, а необходимо кратко обосновать выбор темы, основные задачи, пути их решения и полученные выводы.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Требования к написанию текста ВКР

Работа выполняется в одном экземпляре. Текст должен быть выполнен с использованием текстового редактора Microsoft Word: тип шрифта – Times New Roman; размер шрифта – 14; межстрочный интервал – полуторный или точно 18. Текст выполняется на одной стороне стандартного листа белой односторонней бумаги формата А4. Материал располагается на странице со следующими ограничениями:

- абзацный отступ должен быть одинаковым по всей работе и равен 5 знакам;
- должны быть оставлены поля: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм.

Работа должна иметь:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- содержание;
- текст работы, состоящий из введения, разделов, , заключения;
- список литературы;
- комплект документов на единичный технологический процесс
- графическую часть.

Все страницы работы нумеруются арабскими цифрами по порядку от титульного листа до последнего без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится. Порядковый номер страницы ставится в основной надписи в текстовом документе, выполненной по ГОСТ 2.106-96. Последним листом работы нумеруется последний лист списка литературы.

Заголовки разделов должны печататься посередине листа, прописными буквами, переносы слов не допускаются, точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками.

Наименование глав и параграфов записывается в виде заголовков строчными буквами (кроме первой прописной), начиная с абзацного отступа. Расстояние между заголовками структурных элементов должно быть не менее двух интервалов. Не допускается выделение в тексте слов или фраз подчёркиванием, курсивом или другими способами форматирования.

Разделы нумеруются арабскими цифрами, номер раздела обозначается цифрой без точки (напр. 2). Каждый раздел следует писать с нового листа.

Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела, номер главы состоит из номера раздела и главы, разделённых точкой, после последней цифры в нумерации точка не ставится (напр. 2.1 или 2.1.1).

В ходе написания работы следует обратить внимание на язык изложения материала, особенно на лексику, орфографию и пунктуацию. Работа должна быть написана грамотно и аккуратно. Основной текст работы следует излагать научным языком, чётко, логически последовательно. На протяжении всей работы необходимо соблюдать единообразие терминов, обозначений, символов. Следует использовать безличную форму изложения материала.

При написании текста работы не допускается применять:

- 1) обороты разговорной речи, профессионализмы (например, отливка с бородой, вместо Упор передний);
- 2) иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- 3) знаки %, №, а также сокращения руб., шт. и т.п., если они употребляются без цифр;
- 4) математические знаки без цифр: =, <, >, +.

В работе используются только общепринятые текстовые сокращения и аббревиатуры (РФ, млн. руб. и т.п.). Если в работе принята особая система сокращений слов или наименований, то в ней должен быть приведён перечень принятых сокращений, который помещают после приложений.

Опечатки, описки и другие неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием штрихом и нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Повреждения листов, помарки и следы неполного удаления прежнего текста не допускаются.

2.2 Требования к написанию формул

Формулы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Расшифровки символов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа записывают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

$$T_o = \frac{L_{px}}{S_m} \times i \quad \text{где:}$$

L_{px} - длина рабочего хода (мм)

S_m - минутная подача (мм/мин)

i - число проходов инструмента

2.3 Требования к оформлению рисунков

Все иллюстрации, используемые в работе (схемы, графики, диаграммы), именуется рисунками и должны быть чёрно-белыми. Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации имеют подрисуночный текст, который состоит из номера рисунка и его названия. Подрисуночный текст размещается по центру текста. В конце наименования иллюстрации точка не ставится.

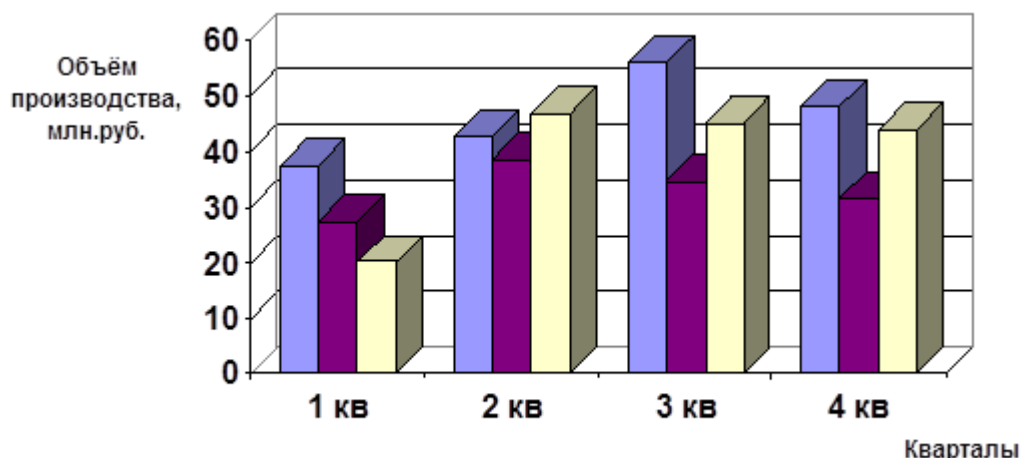


Рисунок 1 – Производство продукции цехами предприятия за год

2.4 Требования к оформлению таблиц

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы располагаются в тексте рукописи. На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Заголовок располагается над таблицей, записывается строчными буквами (кроме первой прописной) без точки в конце.

Числа в таблицах, имеющие больше четырёх знаков, должны подразделяться на классы (по три цифры в каждом) с интервалом в один пробел (5 126 700). Цифры располагаются так, чтобы классы чисел в одной графе были расположены точно один под другим.

Таблица 1 - Расчёт полного фонда заработной платы

№	Наименование статьи	Обозначение	Сумма, руб.
1.	Сдельная заработная плата	$\sum ЗП_{сд}$	859950
2.	Премия	$\sum П$	257985
3.	Доплаты за вечернее время	$\sum Д_{вв}$	70098,48
4.	Доплаты за ночное время	$\sum Д_{нев}$	18692,9
5.	Районная надбавка	$\sum P_n$	181008,9
	ИТОГО: Основная заработная плата – сдельно-премиальная	$\sum ЗП_{сдпрем}$	1387735,2
6.	Дополнительная заработная плата	$\sum ЗП_{дон}$	152650,8
	ИТОГО: фонд заработной платы	$\sum ФЗП$	1540386
7.	Отчисления на социальные нужды	$\sum ОСН$	523731,24
	ИТОГО: полный фонд заработной платы	ПФЗП	2064117,2

2.5 Требования к оформлению списка литературы

В список литературы включаются все источники, использованные студентом при написании ВКР. Литература группируется в списке в следующем порядке:

- 1) нормативно-правовые акты: законы, ГОСТы, – в хронологической последовательности;
- 2) технологические инструкции в хронологической последовательности;
- 3) монографическая и учебная литература;
- 4) статьи из журналов и газет;
- 5) статистические сборники в хронологической последовательности;
- 6) документы и материалы государственных архивных учреждений – в хронологической последовательности;
- 7) книги и статьи на русском языке в алфавитном порядке;
- 8) книги и статьи на иностранных языках в алфавитном порядке.

2.6 Требования к оформлению приложений

При наличии в работе приложений каждое из них должно иметь заголовок. Каждое приложения начинается с нового листа. Приложения обозначаются заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Слово «Приложение» размещается в правом верхнем углу над заголовком. Заголовок записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Точка в конце заголовка не ставится.

В тексте работы на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте работы.

2.7 Требования к графической части

Графическая часть выполняется на 4-6 листах формата А1. Форматы могут быть изменены, но в соответствии с ГОСТом. Форматы ГОСТ 2.301-96. Чертежи должны достаточно полно выявлять конструкцию каждой установки, автомата, приспособления, линии, плазмотрона и др. Особенное внимание следует обратить на правильную постановку размеров (установочных, присоединительных, габаритных, справочных)

Нанесение размеров ГОСТ 2.303-96..

Чертежи должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Основная надпись для чертежей и схем ГОСТ 2.104-96, линии чертежа ГОСТ 2.303-96. На каждом листе графики должны быть технические требования, которые определяет руководитель ВКР.

Основная надпись в текстовом документе ГОСТ 2.104-96

Основная надпись в последующих листах текстовых документов ГОСТ 2.106-96

Основная надпись для чертежей и схем ГОСТ 2.104-96

2.8 Требования к комплекту документов на единичный технологический процесс

Комплект документов на единичный технологический процесс включает следующие технологические карты:

- титульный лист;
- карты маршрутной технологии;
- карты эскизов;
- операционные карты механической обработки;
- операционные карты технического контроля.

Количество карт и их тип определяет руководитель ВКР. Необходимо обратить внимание на наличие всех необходимых карт в соответствии их ЕСТД, на последовательность и точность заполнения каждой карты технологического процесса.

Карта эскизов должна соответствовать чертежу сварного узла со всеми необходимыми размерами и обозначениями сварных швов.

В операционной карте технического контроля необходимо указывать современные методы контроля, а не только визуальный.

2.9 Требования к презентации

По согласованию с руководителем защита ВКР может сопровождаться демонстрацией презентации

Презентация должна содержать от 10 до 15 слайдов и раскрывать в них цели и задачи ВКР сущность работы, основные выводы и предложения по практическому применению:

- первый: тема ВКР;
- второй: цели и задачи ВКР;
- третий: описание и характеристику детали;
- технологический маршрут обработки детали;

- пятый, шестой: применяемое оборудование и его технические характеристики;
- седьмой, восьмой: характеристика технологической оснастки;
- девятый, десятый: основные выводы и предложения по практическому применению.

Слайды должны быть яркими, тексты читаемыми.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1 Подготовка к защите ВКР

Для подготовки к защите целесообразно подготовить тезисы доклада. При составлении тезисов необходимо учитывать, что ориентировочное время доклада на защите – 10 минут. Структура доклада при защите ВКР может быть следующая:

- 1) Представление студента и темы работы.
- 2) Причины выбора и актуальность темы.
- 3) Цель работы и её задачи.
- 4) Предмет исследования.
- 5) Логика построения работы.
- 6) Основные положения и выводы по работе.
- 7) Обоснование предложений по улучшению тех сторон практической деятельности, проблемы по которым были выявлены в основной части работы.

Расчёт времени для защиты курсовой работы:

- П.1-4 – до 2 мин;
- П. 5 – до 1 мин;
- П. 6 – до 5 мин;
- П. 7 – до 1 мин.

Объём 4 – 5 листов текста в формате Word, размер шрифта 14 пунктов, полуторный интервал.

Студент должен до защиты согласовать с руководителем тезисы своего выступления, обратив особое внимание на ответы по замечаниям рецензента.

3.2 Защита ВКР

К защите ВКР допускаются студенты, выполнившие учебный план в установленные сроки представившие всю необходимую документацию, отзыв руководителя и рецензию. Защита выпускной квалификационной работы по специальности проводится на открытых заседаниях государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей её состава. Кроме членов ГЭК, имеют право присутствовать руководители, в чьем подчинении находится НТМТ. Другие лица могут присутствовать только с разрешения председателя ГЭК.

Защита имеет своей целью выявление степени раскрытия автором темы работы, самостоятельности и глубины изучения проблемы, обоснованности выводов и предложений. На защите работы студент должен показать не только знание темы, но и способность к самостоятельному мышлению, умение чётко и ясно излагать свои мысли и выводы.

На защите работы следует выступать с заранее подготовленными тезисами доклада. Желательно, чтобы студент излагал доклад свободно, используя письменный текст. Речь должна быть ясной, грамматически точной, уверенной. В ходе выступления с докладом следует обратить внимание на правильное произношение слов, особенно технических терминов.

В процессе выступления необходимо использовать чертежи, подготовленные таблицы, схемы, отражающие основные положения ВКР и согласованные с докладом и уметь объяснять каждый согласно технологической последовательности изготовления сварного узла.

После выступления зачитываются отзыв руководителя на выполнение ВКР и рецензия на работу. Затем члены ГЭК задают вопросы, имеющие

непосредственное отношение к теме или связанные с профилем получаемой специальности. Студенту даётся время для подготовки к ответам. При этом он имеет право пользоваться своей работой.

Ответы на поставленные вопросы должны быть краткими и состоять, как правило, из двух – трёх предложений. На вопросы следует отвечать уверенно и чётко.

Решение ГЭК об оценке, присвоении квалификации и выдаче диплома принимается на закрытом заседании по завершению защиты всех работ, намеченных на данном заседании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов О. И. Компоновки металлорежущих станков. – М.: Профессиональное образование, 2007г.
2. Аверьянов О. И. Технологическое оборудование. – М.: Профессиональное образование, 2007г.
3. Аверченков В.И. и др. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений. уч. пособие 2-е изд. перераб. И дополн. – М.: ИНФА – М 2010
4. Андреев Г.Н. и др. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: уч. пособие Под ред. Ю М.Соломинцева 2-е изд. М.: Высшая школа. 1999г.
5. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений 3-е издание. Высшая школа М.: Машиностроение 1980 г.
6. Болотин Х.Л., Костромин Ф.П. Станочные приспособления. Машиностроение 1973 г.
7. Вереина Л.И. Устройство металлорежущих станков. С.-П.: Лань, 2010г.
8. Волков О.И., Скляренко В.К. Экономика предприятия: Курс лекций.- М.; ИНФРА-М, 2004.
9. Гапонкин В.А. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки: Учебник для техникумов – М.: Машиностроение, 1990. 448 с.
10. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник. 1971 г.
11. Горчакова С.А., Килин В.А., Тарасов В.В. Обработка резанием: Учебное пособие. – Владивосток: МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2006. - 88 с.
12. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты: учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 386 с.
13. Грибов В.Д., Грузинов В.П. Экономика предприятия:– М.; «Финансы и статистика», 2005.
14. Григорьев С.А. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ. М.:
15. Грузинов В.П., Грибов В.Д. Экономика предприятия. Учебник. М.; Финансы и статистика, 2006.

16. Жуков Э.Л. и др. Технология машиностроения в 2-х книгах. уч. пособие для вузов. Под ред С.Л.Мурашкина 3-е изд. М.: Высшая школа 2008 г.
17. Капустин Н.М., Кузнецов П.М., Дьякова Н.П. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник, изд. центр «Академия» - М.: 2009г.
18. Клепиков В.В. Бодров А.Н. Технология машиностроения: учебник. 2-е изд. – М.: ФОРУМ. 2008 г.
19. Кожевников Д.В., Гречишников В.А. и др. Режущий инструмент: Учебник для вузов – М.: Машиностроение, 2007. -528 с.
20. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. Учебник для вузов. —2-е изд., перераб. и доп. —М.: Машиностроение, 1983.
21. Косов Н.П. Исаев А.Н. Схиртладзе А.Г. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов – М.: Машиностроение, 2006
22. Минаев А.М. Обработка металлов резанием: учебно-методическое пособие. - 2-е изд., стер. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 96
23. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учебник 4-е изд. М.: «Академия» 2008 г.
24. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. М.: Академия, 2010г.
25. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки.– М.: Профессиональное образование, 2008г.
26. Обработка металлов резанием. Справочник технолога Под. ред. Панова А. А. Издательство: Машиностроение-1, 2004
27. Справочник технолога – машиностроителя под ред. Косиловой А.Г. Т–2.
28. Справочник технолога – машиностроителя под ред. Малова В.И. Т-2
29. ГОСТ 2. 105 – 95. Единая система конструкторской документации

Отечественные журналы:

- «Технология машиностроения»
- «Машиностроитель»
- «Инструмент. Технология. Оборудование»

Интернет-ресурсы:

Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» www.infoua.com

Интернет-представительство "Компании Авант" www.avantcom.ru

Информационно-поисковая система Первый Машиностроительный Портал
www.1bm.ru

Информационный книжный портал www.infobook.ru

Информационно-поисковая система ОБО.RUдование www.obo.ru

<http://www.1cnc.ru/>

<http://ostankah.ru/>

<http://www.korabel.ru/>

<http://www.mnogostankov.ru/>

График
написания и оформления ВКР студентами
всех форм обучения

№ п/п	Этапы выполнения	Сроки выполнения
1.	Подбор литературы, её изучение и обработка.	январь
2.	Составление плана ВКР и согласование его с руководителем	январь
3.	Разработка и представление на проверку первого раздела	февраль
4.	Накопление, систематизация и анализ практических материалов	во время преддипломной практики
5.	Разработка и представление на проверку второго раздела	март
6.	Разработка и представление на проверку третьего раздела	март - апрель
7	Разработка и представление на проверку третьего раздела	апрель
8.	Согласование с руководителем выводов и предложений	апрель-май
9	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями	май
10	Получение отзыва руководителя	май
11.	Передача работы на внешнее рецензирование	май
12.	Представление ВКР с рецензией и отзывом руководителя заместителю директора по УМР на утверждение и допуск к защите	не позднее, чем за семь дней до защиты
13.	Подготовка тезисов доклада	май
14.	Предварительная защита	май-июнь
15.	Защита ВКР	май-июнь

**ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА
выпускных квалификационных работ
специальности 15.02.08 «Технология машиностроения»**

1. Участок механической обработки детали шестерня
2. Участок механической обработки детали зубчатое колесо
3. Участок механической обработки детали зубчатка
4. Участок механической обработки детали шестерня солнечная
5. Участок механической обработки детали шестерня блочная
6. Участок механической обработки детали венец
7. Участок механической обработки детали шестерня верхняя
8. Участок механической обработки детали шестерня нижняя
9. Участок механической обработки детали сателлит
10. Участок механической обработки детали муфта
11. Участок механической обработки детали муфта зубчатая
12. Участок механической обработки детали ось
13. Участок механической обработки детали вал
14. Участок механической обработки детали вал ступенчатый
15. Участок механической обработки детали вал - шестерня
16. Участок механической обработки детали вал шлицевый
17. Участок механической обработки детали вал коробки передач
18. Участок механической обработки детали барабан
19. Участок механической обработки детали шестерня коническая
20. Участок механической обработки детали вал коробки скоростей
21. Участок механической обработки детали вал корпус
22. Участок механической обработки детали втулка зубчатая

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
 Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ
 Нижнетагильский машиностроительный техникум

ЦК Машиностроения и технологии материалов

Специальность Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
 Председатель ЦК
 _____ И.В.Семухина

« _____ » _____ 20...г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

студента _____ группы _____

1. Тема ВКР _____

Утверждена приказом по НТИ (филиал) УрФУ от _____ № _____

2. Руководитель _____
 (ФИО, должность, ученое звание, ученая степень)

3. Исходные данные к работе _____ Технологический процесс

_____ Планировка участка

_____ Годовая программа

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

5. Перечень демонстрационных материалов: пояснительная записка, альбом технологических карт, чертежи,

6. Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Задание выдано (подпись, дата)	Задание принято (подпись, дата)
Графический			
Экономический			

7. Календарный план

Наименование этапов выполнения работы	Сроки выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
Технологическая часть		

Конструкторская часть		
Экономическая часть		
Организационная часть		

Руководитель _____ / _____ /

Задание принял к исполнению _____

8. Выпускная квалификационная работа закончена «_____» _____ 20..... г.

Пояснительная записка и все материалы просмотрены.

Оценка консультантов:

а) Семухина И.В. _____

б) Гильдерман Е.В. _____

Считаю возможным

допустить _____

к защите выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии.

Руководитель _____

9. Допустить

_____ к защите выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии (протокол заседания ЦК от _____ № ____).

Председатель ЦК

И.В.Семухина

**Пример оформления содержания ВКР,
выполненной на тему:
«Разработка автоматизированного участка термической резки»**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
1.1 Характеристика типа производства	4
1.2 Характеристика детали	5
1.3 Характеристика материала детали	6
1.4 Расчёт заготовки	7
1.5 Маршрутная технология	10
1.6 Расчёт межоперационных размеров	11
1.7 Техническое нормирование	13
1.8 Обоснование выбора оборудования	27
1.9 Расчёт управляющей программы	
1.9.1 Описание системы ЧПУ	31
1.9.2 Расчёт опорных точек	32
1.9.3 Рукопись управляющей программы	33
2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	
2.1 Расчёт станочного приспособления	34
2.2 Расчёт мерительного инструмента	37
2.3 Расчёт режущего инструмента	38
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
3.1 Расчёт производственной мощности и производственной программы	41
3.2 Расчёт количества оборудования	45
3.3 Расчёт численности основных производственных рабочих	47
3.4 Расчёт себестоимости продукции	49
3.5 Расчёт технико-экономических показателей участка	61
4 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ	
4.1 Описание планировки участка	63
4.2 Охрана труда и пожарная безопасность	64
4.3 Технический контроль на участке	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	71
ПРИЛОЖЕНИЕ А Альбом технологических карт	

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

ОТЗЫВ
руководителя выпускной квалификационной работы

Тема ВКР _____

Студент _____ группы _____
(фамилия, имя, отчество)

при работе над ВКР проявил себя следующим образом:

1. Степень самостоятельности

2. Работоспособность, прилежание, ритмичность

3. Уровень специальной подготовки студента

4. Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности автора
выпускной работы

Требования к профессиональной подготовке (освоение профессиональных компетенций)	Освоена/ не освоена
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при	

разработке технологических процессов изготовления деталей.	
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.	
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.	
ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.	
ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	

5. Возможность использования результатов в профессиональной деятельности

6. Формирование общих компетенций

Общие компетенции	освоена/ не освоена
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно	

Министерство образования и наук Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

Студента _____
(фамилия, имя, отчество)

Специальности _____

Группы _____

Тема _____

Представленная выпускная квалификационная работа содержит:

1) Актуальность _____

2) Оригинальность и глубина проработки разделов ВКР _____

3) Общая грамотность и качество оформления пояснительной записки _____

4) Вопросы и замечания _____

Общая оценка работы _____

Выполнение проекта заслуживает _____ оценки. Фамилия,
имя, отчество рецензента _____

Место работы и должность рецензента _____

Ученое звание _____

Ученая степень _____

« » 20 г. / /

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум*

Дипломный проект

Участок механической обработки детали шестерня

ДП.00.15.02.08.ТО-41910.ПЗ

*Студент
Артемьева В.С.*

*Руководитель
Гусева Е.И.*

*Рецензент
Потеева Л.И.*

2017