

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Пензенский государственный университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра
по направлению 150305 - Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки «Технология машиностроения»

Пенза 2014

УДК 621.

В методических указаниях приведены требования к содержанию выпускных квалификационных работ бакалавров, структуре, объему, последовательности выполнения и оформления текстовых и графических материалов. Даны положения и рекомендации по выполнению основных разделов выпускной работы. Приведены библиография и примеры выполнения текстовых и графических документов. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Составители: д.т.н., проф. Зверовщиков В.
д.т.н., проф. Скрябин В.А.
к.т.н., доцент Миронычев Н.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к выпускным квалификационным работам бакалавров.....	3
2. Тематика выпускных квалификационных работ бакалавров.....	3
3. Структура и объем ВКР.....	9
4. Защита ВКР.....	12
5. Содержание выпускной квалификационной работы	12
Приложение А. Пример оформления реферата ВКР с развитой технологической частью.....	19
Приложение Б. Пример составления содержания пояснительной записки ВКР с развитой технологической частью	19
Приложение В. Пример оформления реферата ВКР с развитой исследовательской частью.....	21
Приложение Г. Пример составления содержания пояснительной записки к ВКР с развитой исследовательской частью.....	23
Приложение Д. Пример оформления реферата пояснительной записки ВКР конструкторского направления.....	25
Приложение Е. Пример составления содержания пояснительной записки к выпускной квалификационной работе с развитой конструкторской частью.....	26
Приложение Ж. Титульный лист выпускной квалификационной работы бакалавров.....	28
Приложение З. Бланк задания на выпускную квалификационную работу	30

1. Требования к выпускным квалификационным работам бакалавров

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является завершающим этапом обучения студента на первом уровне высшего профессионального образования и подведением итогов его профессиональной подготовки. Она подтверждает соответствие приобретенных студентом в вузе знаний, умений и компетенций требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО).

Формирование тем ВКР может начинаться во время производственной практики студентов, которая проводится после завершения летней экзаменационной сессии третьего курса и продолжается при курсовом проектировании на выпускающей кафедре во время седьмого семестра.

После защиты курсового проекта и завершения зимней экзаменационной сессии темы ВКР утверждаются приказом проректора по учебной работе.

На подготовку к госэкзамену и выполнение ВКР студенту предоставляется восемь недель.

После этого на заседании Государственной Аттестационной Комиссии (ГАК) проводится защита ВКР с последующим присвоением студенту академической степени бакалавра по направлению 150305–Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю «Технология машиностроения» и выдачей диплома соответствующего образца.

ВКР бакалавра техники и технологии должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности.

ВКР бакалавра должна носить квалификационный и, одновременно, аттестационный характер. Поэтому темы ВКР должны:

- 1) быть актуальными;
- 2) обеспечивать самостоятельность выполнения работы;
- 3) содержать аналитический обзор значительного объема технической литературы;
- 4) обеспечивать использование при подготовке работы знаний и компетенций, полученных при изучении дисциплин профессионального цикла;
- 5) содержать технико-экономический анализ или обоснование научной значимости выполнения работы.

ВКР должна быть представлена в виде рукописи с иллюстрационными материалами и библиографией.

2. Тематика выпускных квалификационных работ бакалавров

Тематику ВКР подбирают таким образом, чтобы при их выполнении и защите студенты могли проявить знания и умения, приобретенные за время обучения в вузе в соответствии:

–с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 150305 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

- утвержденным ректором учебным планом;
- рабочими программами дисциплин учебного плана;
- направленностью специальной подготовки на 4-м курсе.

Тема ВКР должна быть направлена на:

- анализ или разработку определенного класса изделий или технологических процессов изготовления деталей различных машин и средств автоматизации;
- построение или анализ технологических процессов механической обработки и сборки изделий; разработку процессов управления терминологическим оборудованием или процессов автоматизированного проектирования определенного класса изделий; технологию программирования сложных деталей на станках с ЧПУ;
- применение методов математического моделирования производственных, технологических или информационных процессов для оптимизации их параметров и функционирования; разработку моделей объектов, способов их построения и проверку адекватности.

Тема ВКР должна быть сформулирована таким образом, чтобы при ее защите на заседании ГАК члены комиссии могли вынести решение о присуждении студенту академической степени бакалавра, а также принять рекомендации о возможности и целесообразности продолжения обучения на следующей ступени образования (магистратуре).

Тема выпускной работы должна отражать характер технического или научного направления с практической ориентацией на глубокую проработку отдельных вопросов. В исключительных случаях, связанных с работой студенческих научных обществ, конструкторских бюро или по месту прохождения практики, допускается выполнение выпускной работы на основе обобщения выполненных курсовых работ и проектов. В этом случае тема может быть представлена в виде разработки определенной конструкции, технологии, модели, информационной или автоматизированной системы.

Темы выпускных работ бакалавров разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректора вуза.

На подготовку выпускной работы студенту предоставляется шесть недель после завершения практики для выполнения ВКР и сдачи госэкзамена.

Во время выполнения ВКР студенты приобретают навыки самостоятельной научно-исследовательской работы. При этом особое внимание должно уделяться сбору и анализу материалов, полученных из научно-технической литературы (монографии, сборники статей, периодика, материалы конференций и т. д.). Обязательной является работа в научно-технических библиотеках и в INTERNET. Тема ВКР, как правило, должна состоять из двух частей. В первой части наименования темы должна быть отражена цель работы, а во второй части метод достижения этой цели. Например, «Применение мультимедийных технологий и систем для решения задач автоматизации проектирования изделий в машиностроении».

В качестве исследовательских разделов в ВКР бакалавров технологического и конструкторского направлений могут быть рекомендованы следующие темы:

- методы упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием;
- повышение эксплуатационных свойств поверхностей деталей нанесением металлических или неметаллических покрытий;
- методы формообразования шлицевых поверхностей;
- методы формообразования тонкостенных лопастей;
- методы формообразования винтовых поверхностей;
- методы обработки точных отверстий;
- упрочнение поверхностей деталей термической или химико-термической обработкой;
- электрофизические и электрохимические методы обработки;
- формообразующие методы обработки давлением;
- высокопроизводительные методы образования шлиц и резьб на валах;
- высокопроизводительные методы обработки плоских поверхностей;
- высокопроизводительные методы обработки точных отверстий в корпусных деталях;
- методы размерной настройки станков;
- новые высокопроизводительные методы алмазно-абразивной обработки;
- способы получения высокоточных и бесшумных зубчатых передач;
- высокопроизводительные методы получения заготовок;
- новые высокопроизводительные методы формообразования зубьев зубчатых колес;
- прогрессивные конструкции и материалы режущих лезвийных инструментов;
- прогрессивные методы шлифования и новые абразивные материалы;
- технология скоростного шлифования, точения или фрезерования;
- высокопроизводительные методы обработки фасонных поверхностей;
- автоматизация разработки технологических процессов для станков с программным управлением;
- прогрессивные конструкции станочных приспособлений с механизированным приводом для операций механической обработки;
- отделочные методы обработки поверхностей деталей;
- обработка нежестких валов;
- типовые технологические процессы обработки валов;
- типовые технологические процессы обработки зубчатых колес;
- типовые технологические процессы обработки деталей класса «Втулки»;
- способы механизации слесарно-сборочных работ;
- проектирование технологических процессов для обработки деталей на многопозиционных агрегатных станках;
- неразрушающие методы контроля качества материала и сварных швов;
- высокопроизводительная технология подготовки поверхностей и нанесения покрытий;

–анализ производственных погрешностей обработки деталей методами математической статистики;

–статистический контроль качества продукции в производственных условиях;

–технология обработки глубоких отверстий;

–высокопроизводительные механизированные методы удаления заусенцев;

–обработка поверхностей алмазными и эльборовыми инструментами;

–методы повышения надежности и долговечности машин и деталей;

–методы повышения стойкости режущих инструментов;

–особенности базирования деталей на станках с ЧПУ и применяемых приспособлений;

–особенности базирования деталей и приспособлений для обработки на автоматических линиях;

–особенности проектирования режущих инструментов и режимов резания для станков с ЧПУ;

–требования к технологичности конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ;

–технология образования резьбовых поверхностей;

–обработка отверстий металлическими и абразивными инструментами;

–методы предварительной обработки заготовок деталей типа валов;

–чистовая и отделочная обработка валов;

–технологическая наследственность и эксплуатационные свойства деталей;

–финишная обработка деталей во вращающихся барабанах и вибрирующих контейнерах;

–объемная обработка деталей в барабанах с планетарным вращением;

–технологические методы повышения надежности прогрессивных соединений;

–технология светолучевой обработки материалов;

–технология импульсной (взрывной) обработки в машиностроительном производстве;

–исследование износостойкости силовой передачи;

–анализ кинематики механизма привода установки с исследованием износостойкости силовой передачи;

–разработка конструкции самоустанавливающихся оправок с исследованием их жесткости;

–исследование балансировки ротора;

–разработка испытательных программ;

–разработка дифференциального механизма привода контейнеров и конструкции муфты.

Самостоятельная исследовательская часть характеризует уровень профессиональной подготовки, умение автора обрабатывать и представлять материал. Самостоятельная исследовательская часть должна составлять для ВКР бакалавра не менее 25%.

Выпускные работы могут быть технологического, конструкторского или исследовательского направлений.

Темы выпускных квалификационных работ технологического направления представлены ниже.

1. Проект участка механической обработки полувала турбокомпрессора.
2. Проект производственного участка механической обработки вала ротора турбокомпрессора.
3. Проект производственного участка механической обработки задвижки шиберной ПТ 19005-1000.
4. Проект участка цеха по изготовлению рабочего колеса водяного насоса дизеля Д49.
5. Проект участка механической обработки вала-червяка тестоокруглительной машины.
6. Проект производственного участка механической обработки поршня аммиачного компрессора.
7. Проект производственного участка механической обработки ведущего ротора винтового компрессора с исследованием стойкости фрез.
8. Проект модернизации технологической линии механической обработки корпуса внутреннего шарнира привода передних колес автомобиля ВАЗ-2110.
9. Проект производственного участка механической обработки корпуса, поршня и проушины антисейсмического гидроамортизатора.
10. Проект производственного участка механической обработки корпуса масляного насоса дизеля Д50.
11. Проект производственного участка механической обработки шкива привода масляного насоса дизеля Д50.
12. Проект производственного участка механической обработки ведущей шестерни масляного насоса дизеля 9Д100.
13. Проект производственного участка механической обработки диффузора и вставки турбокомпрессора ТК-41.
14. Проект производственного участка механической обработки рабочего колеса водяного насоса дизеля Д50.
15. Проект производственного участка механической обработки корпуса пневмоклапана с электромагнитным приводом с исследованием технологической наследственности и эксплуатационных свойств деталей.
16. Проект производственного участка механической обработки камеры нагнетания винтового компрессора.

Рекомендуемые формулировки тем конструкторского направления.

1. Проект модернизации центрифуги для обезвоживания антрацита.
2. Проект стенда автоматизированного испытательного СИ-21М.
3. Модернизация центробежной установки для упрочняющей обработки стальными шарами.
4. Проект устройства для камерной абразивной обработки деталей.
5. Проект центробежно-планетарного станка для объемной обработки сложных поверхностей деталей.

6. Проектирование оснастки для изготовления износостойких полимерных оболочек контейнеров к центробежно-планетарному роторному станку ЦПРС-1М.

**Примерные формулировки ВКР исследовательского направления
приведены ниже.**

1. Исследование технологии получения алмазных шлифовальных кругов с повышенной размерной стойкостью.
2. Исследование точности финишной абразивной обработки деталей сложной формы в камерном устройстве.
3. Использование метода многофакторного планирования эксперимента для оптимизации режимов отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей.
4. Повышение эффективности объемной абразивной обработки деталей путем использования химически активных жидкостных сред.
5. Разработка технологии изготовления вала-шестерни редуктора и исследование процесса формообразования зубьев.
6. Разработка технологии изготовления червячного вала редуктора с исследованием формообразования профиля на финишных операциях.
7. Разработка системы автоматизированного проектирования маршрутной технологии при обработке полувалов турбокомпрессора ТК-34.
8. Исследование отделочно-зачистной обработки деталей из труднообрабатываемых материалов мелкодисперсными абразивными средами, уплотненными в камере с эластичными стенками.
9. Исследование формирования параметров качества поверхности на финишных операциях абразивной обработки.
10. Математическая обработка экспериментальных данных в типовых задачах машиностроения.
11. Исследование влияние параметров обработки на качество поверхности методом компьютерного моделирования.
12. Разработка методики выбора оптимального способа восстановления деталей.
13. Исследование процесса суперфиниширования цилиндрических поверхностей деталей машин.
14. Применение методов размерного анализа для автоматизации ТП.

3. Структура и объем ВКР

Структура ВКР включает: графическую часть и пояснительную записку.

Пояснительная записка ВКР содержит:

- титульный лист;
- задание;
- реферат и аннотацию (не более одной страницы текста в формате А4);
- оглавление;

- введение и постановку задачи (не более одной страницы текста);
- обзор научной литературы или сравнительное описание объектов по выбранной теме;
- основную часть работы;
- заключение, содержащее основные результаты и выводы по актуальности направления исследования и перспективах его развития (не более двух страниц текста);
- список использованной литературы и другой нормативно-технической документации (не менее 30 наименований);
- приложения (при необходимости);
- чертежи, схемы, графики и другие иллюстрационные материалы.

- **Титульный лист и задание** должны быть полностью оформлены и подписаны студентом, руководителем работы и заведующим кафедрой. Формулировка темы на титульном листе и на листе задания должна совпадать с темой в приказе.

– **Реферат и аннотация** к ВКР должны кратко, но достаточно полно отражать содержание выполненных разработок, обоснование выбора цели и методики исследования.

– **Введение** должно содержать краткую характеристику выбранной для исследования темы, обоснование актуальности темы и ее научно и/или практической значимости. Во введении должны быть сформулированы цель работы и основные задачи.

– **В обзоре** приводится сравнительное описание существующих объектов, подлежащих исследованию (конструкций, технологий, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологий и т. д.), с указанием их основных сравнительных характеристик и параметров.

– **Основная часть работы.** Студент должен показать знание не только профилирующих дисциплин направления подготовки, но и естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, а также умение использовать математический аппарат для решения технических и научных задач, владеть методами информационных технологий.

Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра базируется на знаниях, умениях, навыках и компетенциях, сформированных у студента при изучении дисциплин как специального, так и естественнонаучного и общетехнического циклов. Студент должен уметь творчески применять свои знания при решении комплексной технической или научной задачи.

Объектом проектирования ВКР является технологический процесс изготовления детали средней сложности на основе стандартных или типовых решений. Основная часть ВКР должна состоять из следующих составных частей, объединенных общей логикой, содержанием и последовательностью выполнения:

1) проектирование технологического процесса изготовления детали и результатов исследований включая анализ чертежа детали на технологичность, обоснование и выбор метода получения заготовки, ее чертеж, анализ действующего или типового технологического процесса; разработку

предлагаемого маршрута обработки и основных технологических операций; пакет технологической операции (объем раздела : 2-3 листа технологических наладок результатов НИР и 20-30 листов в пояснительной записке);

2) аналитический обзор в соответствии с рекомендованной темой исследовательского раздела 1 лист формы А1 и 10...15 страниц текста;

3) проектирование технологического оснащения или отдельных технологических операций по изготовлению или обработке заготовки (технологической оснастки, загрузочных устройств, автооператоров использование роботизированных технологических комплексов и др.), включая разработку сборочного чертежа, циклограммы работы проектируемых устройств и технологического оборудования; кинематические, гидравлические, пневматические, электрические схемы работы предлагаемого устройства (при необходимости); объем раздела: 2...3 листа чертежей формата А1, 20...30 листов пояснительной записки;

4) проектирование режущих инструментов и средств контроля или измерения для одной-трех технологических операций с силовыми, точностными и прочностными расчетами, а также определение конструкторских элементов (фасонный резец, фреза, протяжка и др.); объем раздела: 1...2 листа чертежей формата А1, 10...15 листов в пояснительной записке;

5) проектирование производственного участка механической обработки деталей; объем раздела: 1 лист формата А1, 10...15 листов пояснительной записки;

6) выполнение раздела по безопасности жизнедеятельности (расчеты по электробезопасности технологического оборудования или установок, освещенности участка цеха или рабочего места, расчеты по вентиляции производственного помещения и уровню шума и т. д.) объем раздела: 10...15 листов текстовой части;

7) технико-экономическое обоснование проектных решений и инвестиционных вложений (бизнес-план) — 15...20 листов записки.

8) Объем ВКР и сроки проектирования определяет преподаватель в бланке здания на выполнение выпускной работы.

Студент может предложить свалю тему, согласовав ее с руководителем и обосновав целесообразность и возможность разработки этой темы в качестве ВКР.

Выпускная работа выполняется студентом самостоятельно, и он несет ответственность за качество и сроки ее выполнения. Организационно-методическую помощь и консультации по разделам ВКР студенту оказывают руководитель выпускной работы бакалавра и консультанты.

Графическая часть выпускной работы отражает основные технологические и конструкторские решения и включает чертежи деталей, заготовки технологические наладки на основные операции механической обработки деталей, изготовление детали. Чертежи станочных и контрольных приспособлений, режущих инструментов и план участка цеха.

Конкретный перечень графических материалов устанавливает руководитель выпускной квалификационной работы. Все графические материалы выполняются с использованием пакетов прикладных программ.

Заключение. В заключении обязательно должно быть показано за счет каких технических решений достигнуты требуемые параметры точности размеров, формы, взаимного расположения поверхностей и качества поверхностного слоя, кратко и четко сформулированы основные выводы и рекомендации.

Библиография включает в себя наименование с источников, на которые имеются ссылки в работе. Выходные данные использованных источников должны приводиться в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Приложения включают в себя графические материалы технологическую и конструкторскую документацию, спецификации, чертежи, схемы, алгоритмы, управляющие программы обработки поверхностей деталей на станках с ЧПУ, программы технологических, конструкторских и исследовательских расчетов, результаты вычислений, таблицы вспомогательных и промежуточных данных и т. д.).

Нумерация страниц в пояснительной записке должна быть сквозной, номера страниц на титульном листе и на листе бланка задания не проставляются, а на следующем за ним листе ставится номер «3». Приложение должно иметь отдельную нумерацию страниц. Номера страниц ставятся в верхнем правом углу или в середине страницы. Работа может быть выполнена в редакторе Microsoft Word. Рекомендуемый шрифт — Times New Roman, размер шрифта — 14 через 1,5 интервала. Общий объем работы - не менее 90 страниц текста без учета приложений. Текстовые материалы должны быть сброшюрованы в папке для ВКР или переплетена.

Расстояние от края листа до границ текста следует оставлять: в начале строк не менее 30 мм, в конце строк — не менее 10 мм. Расстояние от верхней и нижней строки текста до верхнего или нижнего края листа должно быть не менее 20 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным (12...15 мм).

В целом ВКР бакалавра должно содержать 8...10 листов графической части формата А1 и пояснительную записку объемом 90...100 листов формата А4.

ВКР содержащие существенные смысловые, стилистические и орфографические ошибки, а также небрежно выполненные и не сброшюрованные, к защите не допускаются.

4. Защита ВКР

1. Защита ВКР проводится в сроки, установленные учебным планом по направлению подготовки.

2. К защите ВКР допускаются студенты при наличии положительного отзыва руководителя и подписи заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки.

Публичная защита проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК), возглавляемой председателем с участием не менее двух третей членов от полного списочного состава комиссии, утвержденной приказом ректора вуза.

Секретарь ГАК представляет выпускника, наличие. Защита начинается с представления председателем ГАК слова выпускнику для доклада по теме ВКР.

Для изложения основных положений работы студенту отводится в соответствии с установленным регламентом не более 10 минут.

В докладе студент должен сформулировать цель и задачи ВКР, представить основные положения, выносимые на защиту.

Необходимо выделить новые положения, которые предложены, разработаны и получены студентом самостоятельно при выполнении работы, показать техническую, экономическую или иную эффективность полученных результатов. В процессе доклада студент использует демонстрационные материалы в виде чертежей и плакатов, выполненных на листах формата А1 (594×841 мм) или в виде слайдов с использованием видеопроектора и макетов.

После доклада студента секретарь ГАК зачитывает отзывы руководителя и рецензента. Выпускнику предоставляется возможность ответить на высказанные ими замечания или вопросы.

В последующей дискуссии члены ГАК задают студенту вопросы.

ГАК оценивает умение корректно и четко отвечать на вопросы, степень владения профессиональной терминологией, полноту представления и качество иллюстративных текстовых материалов, уровень знаний выпускника и выставляет итоговую оценку ВКР, присваивает квалификацию.

После публичной защиты выпускником ВКР на открытом заседании ГАК обсуждаются результаты защиты, принимается или нет заключение о присуждении студенту академической степени бакалавра и выставляется оценка работы.

При подготовке заключения об уровне представленной работы и подготовке выпускник ГАК ориентируется на мнение членов комиссии с учетом оценок руководителя и рецензента. Оценка ВКР включает качество содержания и оформления текстовых и графических материалов, показатели защиты и отзывы руководителя и рецензента.

5. Содержание выпускной квалификационной работы

5.1. Графические материалы.

5.1.1. Содержание графической части ВКР с развитой технологической частью:

- чертежи детали и заготовки — 1...2 листа ф. А1;
- чертеж сборочной единицы (изделия) — 1 лист ф. А1;
- схемы технологических наладок и результатов исследований — 2...3 листа ф. А1;
- сборочные чертежи станочных и контрольных приспособлений — 2 листа ф. А1;
- чертежи режущих и контрольно-измерительных инструментов — 1 лист ф. А1;
- план участка механического цеха — 1 лист ф. А1.

Итого: 8-10 листов ф.А1.

г) применение высокопроизводительных методов обработки;

д) правильную постановку размеров для удобства измерения при обработке детали на станке.

Если технические требования на чертеже детали отсутствуют, то нужно составить их и обосновать, указав:

- термообработку;
- отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей;
- особые требования и условия.

5.2.1.3. Спроектировать технологический процесс изготовления детали.

На основании исходных данных задания на проектирование определить по ГОСТ 3.1108-74 тип производства и рассчитать количество деталей в партии (для серийного производства).

Необходимо стремиться к использованию точных заготовок и обосновать метод получения исходной заготовки, определить припуски, размеры заготовки, назначить допуски на размеры заготовки, используя ГОСТ Р53464-2009 «Отливки из металлов и сплавов» и ГОСТ 7505-89 «Поковки стальные штампованные». Определить коэффициент использования материала и выполнить чертеж заготовки.

5.2.2.1. Разработать технологический маршрут обработки детали.

Начинается с последовательности и состава технологических операций.

Для принятого варианта технологического процесса (ТП) показать достижение технических требований по изготовлению данной детали, привести выбора технологических баз на каждой из операций. Обосновать выбор черновой базы.

Предусмотреть в ТП кроме основных станочных операций механической обработки следующие вспомогательные операции: термообработку, технический контроль, слесарные операции и другие.

Обосновать выбор технологического оборудования по заданной точности обработки, габаритам, мощности, производительности и себестоимости.

5.2.2.2. Проектирование операционной технологии на технологические операции (выносимые на лист) включает:

- выбор режущего и вспомогательного инструментов, а также средств контроля и измерения;
- определение режимов резания;
- определение технических норм времени.

Оформление технологической документации выполнять в соответствии с ГОСТ 3.1102: (маршрутная карта - МК, операционная карта - ОК, карта эскизов - КЭ).

5.2.2.3. Описание темы исследования в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе 2.

6. Проектирование приспособлений для механической обработки детали.

Станочное приспособление должно обеспечивать необходимую точность обработки и надежное закрепление заготовки. При проектировании

предусмотреть применение пневмоприводов или гидроприводов силовых устройств.

В пояснительной записке указать схему базирования детали в приспособлении:

- определить действительное значение погрешности базирования, сравнить с допустимыми значениями:

-привести принципиальную схему зажимного устройства приспособления; выполнить силовой или точностной (для контрольных приспособлений) расчеты приспособления;

-дать технико-экономическое обоснование целесообразности применения разработанного приспособления.

В пояснительной записке привести описание конструкции и работы приспособления.

7. Проектирование средств контроля и измерения.

В данном разделе приводится расчет исполнительных размеров калибров (скоб, пробок, резьбовых калибров и т.п.) в соответствии с существующей методикой.

8. Бизнес-план инвестиционного проекта.

Раздел должен содержать план производства продукции, план затрат на разработку и внедрение проекта и экономическая эффективность инвестиционного проекта.

9. Безопасность жизнедеятельности.

Раздел должен содержать анализ потенциальных опасностей и вредностей при работе на конкретном технологическом оборудовании (шлифовальных станках, фрезерных станках и т. п.) и меры по обеспечению экологической безопасности машиностроительного производства. Может быть приведен расчет защитного заземления, допустимого уровня шума, вытяжной вентиляции и т. д.

Для ВКР с развитой исследовательской частью анализируются условия проведения экспериментальных исследований или разрабатываются безопасные условия для внедрения новой технологии в производстве.

Реферат и содержание пояснительной записки для различных направлений ВКР приведены в приложениях А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.

Список использованных источников

1. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов /А.Ф.Горбацевич, В.А.Шкред.-Изд.2-е, перераб. и доп. - Минск: Выш.шк.,1983.- 256 с.

2. Борисов, В.Б. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: Справочник/ В.Б. Борисов. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение. Т.1 - 1985. - 656с., Т.2 - 1986. – 496 с.

3. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении [Текст]: Учеб. пособие/Под ред.В.В.Бабука. - Минск: Выш.шк., 1987. – 255 с.

4. Марочник сталей и сплавов [Текст]:/ Под общ.ред.В.Г.Сорокина - М.: Машиностроение,1989. – 640 с.
5. Обработка металлов резанием [Текст]: Справочник технолога/Под ред. А.А.Панова. – М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.
6. Metallurgical machines [Текст]: В 2-х т. Т.1 / Под ред. Н.С. Ачеркана. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1965. – 764 с.
7. Справочник нормировщика-машиностроителя [Текст]: В 4-х т. Т.2. Техническое нормирование станочных работ. Под ред. Е.И.Стружестраха. – М.: Машиностроение, 1961. – 892 с.
8. Справочник инструментальщика[Текст]:/Под общ.ред. И.А.Ординарцева. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1987. – 846 с.
9. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. [Текст]: - М.: Изд-во стандартов, 1990.- 54 с.
10. Приспособления для металлорежущих станков [Текст]: Справочник / под ред. А.К. Горошкина – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 185 с.
11. ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку [Текст]: - М.: Изд-во стандартов, 1989. - 56 с.
12. Приближенное нормирование технологических операций [Текст]: Справочно-методическое пособие. – Пенза: Изд-ние каф. «ТОРП», 1998. – 65 с.
13. Типаж металлорежущего инструмента на 1986. . .1990гг. [Текст]: – М.: ВНИИТЭМР, 1985. – 376 с.
14. Конструкционные машиностроительные материалы [Текст]: Справочник /Под общ.ред.Б.Н.Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.
15. Справочник по материалам [Текст]: Справочник/ Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева, С.А. Герасимов и др.; Под ред. Б.Н. Арзамасова, Т.В. Соловьевой. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.- 640 с.
16. Справочник инструментальщика [Текст]: /Под общ.ред.И.А.Ординарцева. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987.– 846 с.
17. Альбом технологических наладок операций механической обработки деталей машин [Текст]: / Я.Н.Радкевич, В.А.Тимирязев, А.Г.Схиртладзе и др.: Учебное пособие...Пенза: Изд-во Пенз.гос.ун-та, 1999. – 126 с.
18. Технологическая документация на единичные процессы изготовления изделий в автоматизированном производстве [Текст]: Учеб.пособие/ В.А.Скрябин, А.Г. Схиртладзе, В.О.Соколов и др. – Пенза: Изд-во Пенз.гос.техн.ун-та, 1995. – 250 с.
19. Каштальян, И.А. Обработка на станках с числовым программным управлением [Текст]: Справ. пособие. / И.А.Каштальян, Клевзович В.И.– Минск: Высш.шк., 1989. – 271 с.
20. Расчеты экономической эффективности новой техники [Текст]: Справочник/Под общ.ред.К.М.Великанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990. – 448 с.

21. Технологические наладки изготовления деталей и сборка в машиностроении [Текст]: Учебное пособие / А.Г.Схиртладзе, В.В.Морозов, В.Н.Жарков, Горохов В.А. и др. – М.: МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2003. – 280 с.
22. Проектирование технологических процессов в машиностроении [Текст]: Учебное пособие для вузов / И.П.Филонов, Г.Я.Беляев, Л.М.Кожуро и др.; Под общ.ред.И.П.Филонова; + CD . – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 910 с.
23. ГОСТ 7.1 – 2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 76 с.
24. Гусев, В.Г. Технология машиностроения [Текст]: Учебное пособие к выполнению дипломного проекта по спец. 121000 / В.Г.Гусев, В.Н.Жарков, В.В.Морозов. - Владимир: Ред.-издат.комплекс ВлГУ, 2005. – 192 с.
25. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении [Текст]: Учеб.пособие для машиностроительных специальностей вузов/ Под ред. В.В.Бабука. – Минск: Вышэйш.шк., 1987. – 255 с.
26. Лысенко, Н.В., Носов, Н.В. Проектирование технологических процессов в машиностроении [Текст]: Методическое пособие по выполнению курсового проекта по технологии машиностроения. – Самара: Самар.гос.техн.ун-т, 2006. – 90 с.
27. Общероссийский технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения ОТКД. ОК 021-95. [Текст]: – М.: ИТК Изд-во стандартов, 2004. – 180 с.
28. Общероссийский технологический классификатор сборочных единиц машиностроения и приборостроения ОТКСЕ. ОК 022-95. [Текст]: - М.: ИТК Изд-во стандартов, 1997. – 46 с.
29. Баранчукова, И.М., Гусев, А.А. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения [Текст]: Учебник/Под ред.Соломенцева Ю.М.– 2-е изд.; - М.:Машиностроение, 1999.– 416с.
30. Андреев, Г.И., Кряжев, Д.Ю. Работа на станках с ЧПУ. Система ЧПУ Fanuc (Работа на токарных станках с ЧПУ. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ) [Текст]: – СПб., ВЗлет, 2007. – 84 с.
31. Фельдштейн, Э.Я. Обработка деталей на станках с ЧПУ [Текст]: – Минск: Новое время, 2005. – 287 с.
32. Картавов, С.А. Технология машиностроения (специальная часть) [Текст]. – Киев: Вища школа, 1984. – 268 с.
33. Марочник сталей и сплавов [Текст]: 2-е изд., доп. и испр. /А.С. Зубченко, М.М. Колосков, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. А.С. Зубченко. - М: Машиностроение, 2003. 784 с.
34. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: В 2-х т. Т.1/Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова, А.Г.Суслова. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 912 с.
35. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: В 2-х т. Т.2/Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Суслова, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова,. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 944 с.

36. ГОСТ 7.1 – 2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]: – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 76 с.
37. Х.-Й.Миттаг/Х.Ринне. Статистические методы обеспечения качества [Текст]: – Изд. перераб. и доп.. Пер.с нем. Е.Кокот. Под ред.проф.Б.Н.Маркова. – М.: Машиностроение, 1995. – 602 с.
38. Общероссийский технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения ОТКД. ОК 021-95 [Текст]:. – М.: ИТК Изд-во стандартов, 2004. – 180 с.
39. Экономия сырья и материалов [Текст]: Справ. изд. Пер. с нем./Амбос Э., Нойбауэр А., Освальд Ю. и др. – М.: Metallurgia, 1989. – 255 с.
40. Технология машиностроения [Текст]: Сборник задач и упражнений: Учеб.пособие/Аверченков В.И., и др.; Под общ.ред.В.И.Аверченкова и Е.А.Польского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2005.
41. ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками [Текст]: – Минск: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.
42. ГОСТ 30893.2—2002 (ИСО 2768-2—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально [Текст]: – Минск: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 12 с.
43. Справочник инструментальщика /Под ред. И.А. Ординарцева. - Л.: Машиностроение, 1987.-846 с.

Приложение А. Пример оформления реферата пояснительной записки ВКР с развитой технологической частью.

УДК 621.924

РЕФЕРАТ

Шабакеев Р.И. Проект производственного участка механической обработки крестовины задвижки шиберной D_N1000 с исследованием процесса чистовой обработки крупногабаритных отверстий.

Пояснительная записка: 102 листа, 15 рисунков, 16 таблиц. Графическая часть: 10 листов формата А1, 23 источника, 2 приложения.

Ключевые слова: план участка, технологический процесс, подача, скорость резания, крупногабаритные отверстия, станочные приспособления, режущий инструмент, контроль размеров.

Объект разработки: крестовина задвижки шиберной $D_N 1000$ мм.

Цель работы: разработка проекта участка цеха и технологическая обработка крестовины задвижки шиберной D_N1000 со средствами технологического оснащения для обеспечения необходимой производительности и качества обработки.

На основе анализа исходных данных предложено вместо литой заготовки использовать комбинированную заготовку с получением отдельных элементов литьем и штамповкой с последующей варкой в единую конструкцию. Обоснована замена оборудования на расточных операциях, что позволило снизить трудоемкость изготовления детали. Разработаны станочные приспособления с гидравлическим приводом для расточных и сварочных операций. Выполнены исследования по оценке стабильности точностных параметров крупногабаритных отверстий на чистовых операциях.

Проработаны вопросы обеспечения безопасных условий труда, при выполнении сварочных работ и механической обработке резанием.

Выполнено технико-экономическое обоснование технических предложений, подтверждена эффективность инвестиционных вложений при сроке окупаемости 1,5 года.

Степень внедрения: результаты технических решений могут быть внедрены на ОАО «Пензтяжпромартур».

Эффективность работы подтверждается снижением трудоемкости механической обработки на 20%, себестоимости на 12%.

Приложение Б. Пример составления содержания пояснительной записки ВКР с развитой технологической частью.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Анализ объекта разработки, постановка задач проектирования.....	9
1.1.	Служебное назначение детали.....	11
1.2.	Анализ технических требований к детали.....	11
1.3.	Техническая характеристика материала детали.....	12
1.4.	Анализ базовой технологии механической обработки крестовины задвижки шиберной для трубопровода с диаметром условного прохода D_N 1000мм.....	14
1.5.	Задачи проектирования.....	16
1.6.	Выводы по разделу.....	17
2.	Разработка технологического процесса механической обработки крестовины задвижки шиберной D_N 1000мм.....	18
2.1.	Анализ технологичности конструкции детали.....	18
2.2.	Определение типа производства.....	20
2.3.	Выбор и обоснование способа получения заготовки.....	24
2.4.	Проектирование операционной технологии крестовины задвижки D_N 1000мм.....	28
2.5.	Обоснование выбора технологических баз.....	30
2.6.	Оборудование и технологическая оснастка.....	32
2.7.	Режущие инструменты и средства контроля и измерений.....	34
2.8.	Определение межоперационных припусков.....	38
2.9.	Расчет режимов резания.....	42
2.10.	Определение технических норм времени.....	44
2.11.	Расчеты на точность при механической обработке.....	46
2.12.	Выводы.....	48
3.	Исследование процесса чистовой обработки крупногабаритных отверстий.....	56
4.	Проектирование технологической оснастки.....	57
4.1.	Расчет и проектирование приспособления для обработки заготовки на многоцелевом станке с ЧПУ.....	57
4.1.1.	Расчет сил зажима и определение конструктивных параметров	

приспособления для растачивания отверстия.....	61
4.1.2. Описание конструкции и работы приспособлений.....	64
4.1.3. Экономическая эффективность применения приспособления.....	67
4.2. Расчет режущих инструментов, средств контроля и измерений.....	70
4.3. Выводы по разделу.....	71
5. Проектирование участка механического цеха.....	74
5.1. Разработка плана участка цеха.....	74
5.2. Расчет потребных площадей.....	76
5.3. Мероприятия по автоматизации и механизации технологических процессов.....	78
5.4. Выводы по разделу.....	
6. Технико-экономическое обоснование ВКР.....	82
6.1. Характеристика объекта инвестиционного планирования.....	84
6.2. План производства продукции.....	86
6.3. План затрат на разработку и внедрение проекта.....	88
6.4. Экономическая эффективность инвестиционного проекта.....	92
6.5. Выводы по разделу.....	92
7. Промышленника экология и безопасность.....	93
7.1. Анализ опасных и вредных факторов на спроектированном участке.....	94
7.1.1. Оценка опасных и вредных факторов.....	96
7.2. Расчет защитного заземления технологического оборудования.....	98
7.3. Выводы по разделу.....	100
Заключение.....	101
Список использованных источников.....	103
Приложение А. (Обязательное). Технологическая документация.....	106
Приложение Б. (Обязательное). Спецификация.....	108
Приложение В. (Обязательное). Ведомость плана участка.....	109
Приложение Г. (Обязательное). Ведомость ВКР.....	110

Приложение В. Пример оформления реферата пояснительной записки ВКР с развитой исследовательской частью.

УДК 621.923.6

РЕФЕРАТ

Ломакин М.Ю.

Исследование отделочно-зачистной обработки деталей из труднообрабатываемых материалов мелкодисперсными абразивными средами, уплотнёнными в камере.

Пояснительная записка: 95 листов, 18 рисунков, 5 таблиц, 36 источников, 3 приложения.

Графическая часть: 8 листов формата А1 и 1 лист формата А0.

Ключевые слова: отделочно-зачистная обработка, исследование качества поверхности, технологический процесс, подача, скорость резания, камерная установка, абразивные среды.

Объект разработки: колесо турбокомпрессора ТК-34.

Цель работы: повышение эффективности отделочно–зачистной обработки деталей типа цельнолитых колес турбин турбокомпрессоров из труднообрабатываемых литейных сплавов на основе установления взаимосвязи между качественными характеристиками поверхностного слоя и технологическими режимами процесса.

В работе приведено описание известных методов отделочно-зачистной обработки деталей. Предложена финишная абразивная обработка сложнопрофильных поверхностей деталей из труднообрабатываемых литейных сплавов мелкодисперсными абразивными средами, уплотнёнными в камере с эластичными стенками давлением сжатого воздуха. Приведены теоретические и экспериментальные исследования по определению влияния технологических параметров процесса камерной обработки с помощью программного пакета MathCad на формирование шероховатости поверхности сложнопрофильной детали, которое обеспечило стабильное снижение шероховатости до значений $Ra = 0,63 \dots 0,80$ мкм. Выполнена модернизация опытно-промышленного образца установки для камерной обработки деталей с выполнением рабочих чертежей в КОМПАСе–3D V11. Разработаны маршрутная и операционная технология изготовления проходного штуцера для устройства подачи сжатого воздуха.

Предложены мероприятия, обеспечивающие безопасную работу персонала камерной установки в промышленных условиях.

Выполнено технико-экономическое обоснование, показана эффективность инвестиционных вложений, срок окупаемости инвестиций 2 года.

Приложение Г. Пример составления содержания пояснительной записки к ВКР с развитой исследовательской частью.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1. Обзор методов отделочно-зачистной обработки деталей из труднообрабатываемых литейных сплавов незакрепленным шлифованным материалом.....	8
1.1. Галтовочный способ отделочной обработки.....	8
1.2. Способы уплотнения среды в магнитном поле.....	9
1.3. Струйный способ жидкостно-абразивной обработки.....	11
1.4. Центробежно-ротационная технология финишной обработки деталей.....	12
1.5. Выводы.....	15
2. Исследование процесса формирования шероховатости сложнопрофильных поверхностей деталей из труднообрабатываемых материалов статически уплотненными мелкодисперсными средами....	16
2.1. Сущность предлагаемого способа отделочно-зачистной обработки....	16
2.2. Цель и задачи исследования.....	18
2.3. Анализ динамических характеристик процесса камерной абразивной обработки.....	18
2.4. Методика проведения эксперимента.....	31
2.4.1. Технологическое оборудование.....	35
2.4.2. Материалы и образцы.....	38
2.4.3. Рабочие среды и технологические жидкости.....	39
2.5. Исследование формирования шероховатости поверхности.....	42
2.6. Практическое применение результатов исследований.....	50
3. Проектирование установки для обработки сложнопрофильных деталей мелкодисперсными абразивными средами.....	51
3.1. Схема обработки.....	51
3.2. Описание установки.....	52
3.3. Блок подготовки сжатого воздуха	53
4. Проектирование технологии механической обработки штуцера.....	56
4.1. Анализ технологичности детали.....	56

4.2.	Выбор способа получения заготовки.....	58
4.3.	Маршрут технологического процесса обработки детали.....	60
4.4.	Расчет режима резания и машинного времени.....	61
5.	Определение условий безопасной работы на экспериментальной установке.....	65
5.1.	Мероприятия по снижению вибраций.....	66
5.2.	Общие методы снижения вибраций.....	68
5.3.	Технико-экономическое обоснование проектных решений.....	70
	Заключение.....	80
	Приложение А (Обязательное). Технологическая документация.....	84
	Приложение Б (Обязательное). Спецификация.....	88
	Приложение В (Обязательное). Ведомость ВКР.....	92

Приложение Д. Содержание реферата пояснительной записки ВКР конструкторского направления.

УДК 621.924

РЕФЕРАТ

Ибрагимов М.Р. Проект задвижки к трубопроводу DN700 с применением CAD/CAM/CAE - технологий.
Пояснительная записка: 102 листа, 22 рисунка, 22 таблицы. Графическая часть: 10 листов формата A1, 27 источников, 2 приложения.

Объект разработки: задвижка к трубопроводу D_N700 .

Приведен анализ служебного назначения, условий эксплуатации, технических требований и технологичности задвижки.

Выполнены прочностные расчеты запорного элемента клиновой задвижки, шпинделя и резьбовой втулки с использованием программного пакета Solid Works. Разработана технологическая схема сборки задвижки и выполнен расчет сборочных размерных цепей. Спроектированы маршрутная и операционная технологии механической обработки корпуса задвижки и приспособление на многоцелевой станок с ЧПУ с использованием программного пакета PowerMill.

Разработаны мероприятия по созданию безопасных условий труда оператора ЭВМ на рабочем месте и выполнена оценка противопожарной безопасности производственного помещения.

Выполнено экономическое обоснование эффективности конструкторских решений.

Срок окупаемости инвестиций составил 1,5 года.

Приложение Е. Пример составления содержания пояснительной записки к выпускной квалификационной работе с развитой конструкторской частью.

Содержание

Введение.....	7
1. Анализ объекта разработки и постановка задач проектирования.....	10
1.1. Служебное назначение изделия.....	10
1.2. Описание работы клиновой задвижки.....	12
1.3. Технические характеристики.....	14
1.4. Состав изделия и принципиальная схема сборки.....	16
1.5. Монтаж задвижки.....	18
1.6. Анализ особенностей конструкции задвижки и задачи проектирования.....	20
2. Проектирование задвижки.....	22
2.1. Расчет момента крутящего на втулке резьбовой для создания верхнего уплотнения.....	24
2.2. Силовой расчет неметаллической прокладки (НР-24-66).....	26
2.3. Расчет прочностной втулки резьбовой.....	30
2.4. Расчет шпинделя задвижки D_N700	36
2.5. Расчет фланца соединительного (НР-27-59).....	42
2.6. Прочностной расчет задвижки с помощью программы <i>Solid Works</i>	48
3. Расчет размерных сборочных цепей.....	50
4. Проектирование технологии механической обработки корпуса задвижки.....	56
4.1. Анализ технологичности конструкции детали.....	58
4.2. Выбор и обоснование способа получения заготовки.....	64
4.3. Определение типа производства.....	68
4.4. Проектирование процесса механической обработки с помощью программы <i>PowerMill</i>	74
4.5. Определение припусков на многопереходную операцию расчетно—аналитическим методом.....	78
4.6. Выбор оборудования.....	84
4.7. Выбор режущих инструментов.....	88
4.8. Выбор вспомогательных и контрольно-измерительных инструментов.....	92
4.9. Расчет режимов резания.....	96
4.10. Расчет технических норм времени.....	100
4.11. Процесс обработки в программе <i>PowerMill</i>	102

5. Проектирование станочной технологической оснастки и инструментов...	103
5.1. Проектирование станочного приспособления.....	106
5.2. Описание работы.....	108
5.2.1. Расчет силы закрепления.....	110
5.2.2. Расчет режущих и контрольно-измерительных инструментов.....	111
6. Техничко-экономическое обоснование проектных решений.....	112
6.1. Расчет затрат на проектирование.....	114
6.2. Расчет себестоимости изделия.....	115
6.3. Определение экономической эффективности	116
7. Безопасность жизнедеятельности.....	118
7.1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на рабочем месте.	119
7.2. Создание безопасных условий труда для оператора ПЭВМ.....	120
7.3. Психофизиологические нагрузки оператора и организация режима работ	121
Заключение.....	122
Список использованных источников.....	123
Приложение А(Обязательное). Технологическая документация.....	124
Приложение Б(Обязательное). Спецификации.....	126
Приложение В(Обязательное). Программа обработки (<i>Sinumeric</i>).....	127
Приложение Г(Обязательное). Ведомость ВКР.....	128

Приложение Ж. Титульный лист выпускной квалификационной работы бакалавра

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего
профессионального обучения

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет

Кафедра

(наименование)

(наименование)

Направление подготовки

15035

(код и наименование)

Профиль

Технология машиностроения

(наименование)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

на тему

Студент

(подпись, дата)

(фио полностью)

Руководитель/Научный руководитель

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Консультанты (если имеются)

по

(наименование раздела)

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

(наименование раздела)

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

(наименование раздела)

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Нормоконтролер

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Рецензент

(должность, место работы)

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № _____)

Заведующий кафедрой

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от _____ № _____)

Секретарь ГАК

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Пенза _____

Приложение 3. Задание на выпускную квалификационную работу бакалавра.

"Утверждаю"

Заведующий кафедрой
"Технология машиностроения"
д.т.н., профессор Зверовщиков В.З.
" ____ " _____ 2014 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу бакалавра

1. Студент _____

направлению _____, гр. _____ факультета машиностроения и транспорта

2. Руководитель квалификационной работы _____

3. Время проектирования с _____ 20 г. по _____ 20 г.

4. Место производственной практики _____

5. Тема выпускной квалификационной работы _____

Тема утверждена приказом ПГУ № _____ от _____ 20 г.

6. Техническое задание (объем выпуска изделий, назначение изделия, режим работы и пр.)

7. Объем и содержание основной части выпускной квалификационной работы

7.1. Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований и описаний) _____

7.2. Графическая часть (перечень и содержание чертежей, плакатов)

8. Особые требования по выполнению разделов

8.1. По конструированию оснастки

8.2. По технологии механической обработки _____

8.3. По экономике и организации производства

8.4. По безопасности жизнедеятельности

9. Календарный график выполнения квалификационной работы

Наименование работы	Объем работы, %	Срок выполнения	Подпись руководителя

Дата выдачи задания _____ 20 г. Задание к исполнению принял _____ 20 г.

Руководитель квалификационной работы

Исполнитель задания

Выпускную квалификационную работу к защите допустить

Декан факультета

Директор института _____ **20**__г.

