

Министерство образования Саратовской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области
«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА»

Методические указания

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

для студентов специальности
15.02.08 «Технология машиностроения»

Балаково, 2018

Разработала:

А.А. Алтухова, преподаватель спецдисциплин

Содержание

1. Общие положения	5
2. Организация разработки тематики и выполнения выпускной квалификационной работы.....	6
3. Требования к структуре выпускной квалификационной работы.....	9
3.1. Структура дипломного проекта.....	9
3.2. Структура технологической части	12
3.2.1. Анализ исходных данных и технологический контроль чертежа.....	13
3.2.2. Определение типа и организационной формы производства	13
3.2.3. Выбор вида исходной заготовки и способа ее получения.....	14
3.2.4. Выбор технологических баз и схем базирования заготовки	14
3.2.5. Выбор способов обработки поверхностей заготовки	15
3.2.6. Проектирование (разработка) маршрута обработки.....	15
3.2.7. Разработка структуры операций	15
3.2.8. Выбор средств технологического оснащения.....	16
3.2.9. Расчет и назначение припусков и операционных размеров.....	17
3.2.10. Расчет и назначение режимов обработки.....	17
3.2.11. Определение норм времени.....	18
3.3. Структура экономической части	19
3.3.1. Расчет приведенной программы и ее трудоемкости.....	20
3.3.2. Расчет заработной платы основных рабочих и наладчиков.....	22
3.3.3. Расчет эксплуатационных расходов	23
3.3.4. Расчет капитальных затрат	26
3.4. Требования к презентации	32
4. Правила оформления ВКР.....	34
4.1. Общие требования	34
4.2. Оформление текстовых документов	34
4.3. Оформление иллюстраций, приложений, таблиц и формул	36
4.4. Оформление списка использованных источников	42
5. Защита выпускной квалификационной работы	44

ПРИЛОЖЕНИЕ А	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	54

1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является одним из видов аттестационных испытаний выпускников, завершающих обучение по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих, и проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации обучающихся государственных (муниципальных) профессиональных образовательных учреждений среднего профессионального образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 16 августа 2013 г. N 968 г. Москва).

Защита выпускной квалификационной работы проводится с целью оценки качества подготовки в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) и компетенций обучающихся, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».

Выпускная квалификационная работа должна иметь актуальность, новизну и практическую значимость и выполняться по возможности по предложениям (заказам) предприятий, организаций или образовательных учреждений.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме **дипломного проекта**.

2. Организация разработки тематики и выполнения выпускной квалификационной работы

Темы ВКР разрабатываются преподавателями, являющимися руководителями ВКР, **самостоятельно или совместно со специалистами предприятий отрасли или организаций**, заинтересованных в разработке данных тем и трудоустройстве выпускников по данному виду деятельности, и рассматриваются предметной (цикловой) комиссией технологии машиностроения. Тема ВКР может быть предложена студентом при условии обоснования им целесообразности её разработки.

Тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию профессиональных модулей: ПМ 04. «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин», ПМ 05. «Организация производственной деятельности структурного подразделения», ПМ 06. «Внедрение технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля» и отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, культуры и образования, должна быть актуальной, и иметь конкретное практическое применение.

Перечень тем выпускных квалификационных работ рассматривается на заседании предметной (цикловой) комиссии информационных технологий и программирования Колледжа, согласовывается со специалистами по автоматизированным системам, информационным технологиям и программированию предприятий, социальных партнеров Колледжа и утверждается заместителем директора по учебно-производственной и методической работе.

По утвержденным темам руководители выпускных квалификационных работ разрабатывают индивидуальные задания для каждого студента. В отдельных случаях допускается выполнение выпускной квалификационной работы группой студентов. При этом индивидуальные задания выдаются каждому студенту.

Базами для реализации темы ВКР могут быть Предприятия отрасли, независимо от их вида собственности и рода деятельности, для которых актуальна разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления детали машины или оборудования.

Закрепление тем ВКР (с указанием руководителей) за студентами утверждается зам. директора по УПДП и оформляется приказом директора Колледжа.

Непосредственное руководство и контроль хода выполнения дипломного проекта осуществляет руководитель ВКР.

Общее руководство и контроль за ходом выполнения выпускных квалификационных работ осуществляет директор Колледжа и заведующий отделением информационных технологий и программирования.

Основными функциями руководителя выпускной квалификационной работы являются:

- разработка индивидуальных заданий по утвержденным темам;
- контроль за правильностью составления задания на выпускную квалификационную работу;
- оказание студенту помощи при разработке плана работы над проектом, установления календарных сроков выполнения отдельных частей выпускной квалификационной работы;
- научно-методическое руководство работой выпускника в процессе проектирования;
- систематический контроль за ходом работы над проектом;
- оказание студенту помощи в подборе основного и дополнительного материалов для проектирования;
- оказание студенту помощи в подборе необходимой литературы;
- контроль за соблюдением требований к содержанию и оформлению дипломных проектов;
- проверка законченной выпускной квалификационной работы (пояснительной записки, программного продукта и презентации);
- подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК);
- подготовка письменного отзыва на выпускную квалификационную работу.

По завершении выполнения студентом дипломного проекта руководитель подписывает его и пишет отзыв. В отзыве руководителем дается оценка профес-

сиональных и общих компетенций, продемонстрированных выпускником при выполнении ВКР по основным показателям оценки результата.

Дипломный проект может выполняться студентами в ГАПОУ СО «Поволжский колледж технологий и менеджмента», на предприятии или в организации.

3. Требования к структуре выпускной квалификационной работы

По структуре выпускная квалификационная работа состоит из **пояснительной записки и графической части**.

3.1. Структура дипломного проекта

Структура и содержание пояснительной записки определяется темой ВКР.

Пояснительная записка должна включать:

- ведомость проекта - нулевой лист ПЗ;
- титульный лист - первый лист ПЗ;
- задание на дипломное проектирование - второй лист ПЗ;
- календарный график - третий лист ПЗ;
- содержание - четвертый лист ПЗ;
- введение - пятый лист ПЗ;
- технологическую часть (разделы, подразделы, пункты);
- экономическую часть (разделы, подразделы, пункты);
- охрану труда;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (комплект эскизов операционных).

Ведомость проекта состоит из документов, разработанных в дипломном проекте:

- пояснительная записка с указанием количества листов ПЗ, включая приложения;
- презентация;
- графическая часть.

Ведомость проекта подшивается в пояснительную записку перед титульным листом, выполняется на формате А4. Пример оформления ведомости проекта приведен в приложении А.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки дипломного проекта и выполняется на формате А4. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы не проставляется. Пример оформления титульного листа приведен в приложении Б.

После титульного листа ПЗ подшивается задание на ВКР, которое не нумеруется, но включается в общую нумерацию страниц ПЗ.

Задание на ВКР утверждается зам. директора по УПДП (Приложение В).

Календарный график работы над ВКР включает разделы, темы и их содержание с указанием плановой и фактической даты объема выполненной работы в процентах. Календарный график утверждается руководителем работы, подписывается руководителями разделов ВКР и студентом, с указанием сдачи готовой работы. Лист «Календарный график» включается в общую нумерацию страниц, на нем номер страницы не проставляется (Приложение Г).

В *содержании* приводятся названия разделов, подразделов и пунктов в полном соответствии с их названиями в дипломном проекте, а также указываются страницы, на которых они размещены (Приложение Д).

Введение – обязательная структурная часть дипломного проекта, располагающаяся перед основной частью. Во введении отражается актуальность темы, её научно-практическая значимость, цели и задачи дипломного проектирования, их место в выполнении дипломного проекта в целом. Оптимальный объем введения — 1-2 страницы машинописного текста.

В *технологической части* дипломного проекта приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы.

Технологическая часть должна содержать:

а) анализ служебного назначения изделия; конструкторский и технологический контроль чертежа, включающий контроль чертежа исходя из требований ЕСКД и ГОСТ, анализ технологичности и анализ технических требований; технико-экономическое обоснование выбора заготовки, состоящее из определения типа производства, сопоставление возможных способов получения заготовки и определение основных параметров выбранной заготовки согласно ГОСТ; выбор основных схем базирования;

обоснование технологического маршрута изготовления детали и составление маршрутно-технологического процесса изготовления, выбор оборудования и анализ его технических характеристик; расчет припусков на обработку точной поверхности аналитическим методом; расчет режимов резания аналитическим и статистическим методом и техническое нормирование операций.

Технологическая часть должна быть разбита на разделы. Каждый раздел, с одной стороны, должен представлять собой относительно самостоятельный, завершенный этап работы, с другой стороны, должен быть логически связан с предыдущими и последующими разделами.

Рекомендуемое число разделов - от 3 до 6, рекомендуемое число подразделов в каждом разделе - от 2 до 5.

Экономическая часть состоит из расчетов приведенных затрат по базовому варианту (универсальные станки) и варианту с применением станков с ЧПУ и определения годового экономического эффекта от применения станков с ЧПУ.

Охрана труда. В данном разделе отражаются вопросы, связанные с вредным воздействием производственных факторов на здоровье человека и избеганием связанных с этим негативных последствий. Также рассматриваются вопросы техники безопасности, производственной санитарии и пожарной профилактики, предотвращающие травматизм и профессиональные заболевания.

В *заключении* должны быть представлены:

- краткие выводы по результатам дипломного проектирования или отдельным его этапам;
- оценка и сравнение полученных результатов с базовым вариантом;
- результаты оценки экономической эффективности.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при написании письменной экзаменационной работы (Приложение Г). Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами. Возможны и иные принципы расположения источников, в зависимости от объема библиографического списка, например:

- алфавитный принцип;

- логический принцип (расположение источников осуществляется в некоторой последовательности в зависимости от содержания, от простого к сложному);
- предметно-тематический принцип (в этом случае весь массив библиографических описаний источников разбивается на несколько предметно-тематических разделов, каждый из которых имеет свой заголовок).

Приложения могут быть обязательными и рекомендательными.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложении, как правило, дают:

- материалы, дополняющие работу;
- иллюстрации вспомогательного характера (диаграммы, графики, схемы).

Графическая часть должна включать:

- рабочий чертеж детали (1 лист);
- операционные эскизы (1-2 листа);
- расчетно-технологическую карту (1 лист).

3.2. Структура технологической части

Технологическая часть носит прикладной характер и отражает тему ВКР. В ходе выполнения выпускной практической работы студентами разрабатываются технологические процессы изготовления деталей, годные для внедрения в производство. Содержание технологической части составляется и выполняется под руководством руководителей ВКР.

Этапы разработки технологического процесса:

- анализ исходных данных;
- технологический контроль чертежа;
- определение типа и организационной формы производства;
- выбор вида исходной заготовки и способа ее получения;
- выбор технологических баз и схем базирования заготовки;
- выбор способов обработки поверхностей заготовки;
- проектирование (разработка) маршрута обработки;
- разработка структуры операций;

- выбор средств технологического оснащения (оборудования, приспособлений, вспомогательной оснастки, режущих и измерительных инструментов);
- расчет и назначение припусков и операционных размеров;
- расчет и назначение режимов обработки;
- определение норм времени;
- разработка мероприятий по обеспечению требований техники безопасности и производственной санитарии;
- технико-экономическая оценка технологического процесса;
- оформление технологической документации.

3.2.1. Анализ исходных данных и технологический контроль чертежа

Разработку технологического процесса необходимо начинать с анализа рабочего чертежа детали, установления необходимых размеров, требований к точности и шероховатости обработки; требований к погрешности формы и взаимного расположения поверхностей и ее термообработки.

Прежде всего следует выяснить назначение детали в узле машины и определить степень ее важности для эксплуатации машины. Затем провести подробный анализ технических требований к детали. При необходимости для решения возникающих задач привлекают методы теории размерных цепей. Результатами этого анализа должны быть формулировка основных технологических задач, которые необходимо решать при обработке детали, и корректировка чертежа детали.

При технологическом контроле чертежей проверяют, содержит ли чертеж все сведения о детали: необходимые проекции, разрезы и сечения, размеры с допусками, требования к точности формы и взаимного расположения, требования к качеству поверхности.

Отработку конструкции детали на технологичность проводят в соответствии с общими правилами, установленными ГОСТ 14.201–83.

3.2.2. Определение типа и организационной формы производства

В соответствии с ГОСТ 14.004-83, в зависимости от широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий современное производство-

подразделяют на следующие типы: единичное, мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное и массовое.

При разработке технологического процесса тип производства определяют ориентировочно по таблице. Исходными данными в этом случае являются: чертёж детали, размеры и масса детали, годовой объём выпуска с учётом запасных деталей.

3.2.3. Выбор вида исходной заготовки и способа ее получения

Способ получения заготовок деталей машин определяется назначением и конструкцией детали, её материалом, техническими требованиями, объемом выпуска продукции и типом производства, а также экономичностью изготовления

При выборе заготовки необходимо решать следующие задачи:

- установить способ получения заготовки;
- рассчитать припуски на обработку каждой поверхности;
- рассчитать размеры и указать допуски на заготовку;
- разработать чертеж заготовки.

3.2.4. Выбор технологических баз и схем базирования заготовки

Исходными данными для выбора баз являются: чертеж детали со всеми необходимыми техническими требованиями; вид и точность заготовки; условия расположения и работы детали в машине.

Правильный выбор технологических баз определяет точность линейных размеров и взаимное расположение обработанных поверхностей. Технологические базы делятся на черновые – необработанные поверхности и чистовые – обработанные поверхности.

Черновые базы используются только для первой установки, чистовые – для последующих установок. Заготовку, как правило, не снимают со станка до тех пор, пока не подготовлена чистовая база для следующего установа. Технологические базы могут быть постоянными и повторно обрабатываемыми (например, шлифовка или притирка центровых отверстий валов после термической обработки), а в отдельных случаях и неоднократно с целью обеспечения необходимого качества при выполнении точных размеров.

3.2.5. Выбор способов обработки поверхностей заготовки

Проектирование общего маршрута обработки детали начинается обычно с установления последовательности и способов обработки отдельных поверхностей. При выборе способа обработки поверхностей исходят из его технологических возможностей:

- возможности по обеспечению точности и качества поверхности;
- величине снимаемого припуска;
- времени обработки в соответствии с заданной производительностью.

Поэтому цель выбора способа обработки – обеспечить наиболее рациональный процесс обработки заготовки. В зависимости от требований, предъявляемых к точности размеров, формы, расположения и параметров шероховатости детали с учетом ее размеров, массы, технических требований, выбирают один или несколько возможных способов обработки и тип соответствующего оборудования.

Выбор конкретного метода обработки производят с помощью таблиц средней экономической точности различных способов механической обработки, полученных путем систематизации результатов непосредственных наблюдений за ходом операций в цеховых условиях.

3.2.6. Проектирование (разработка) маршрута обработки

При разработке маршрута обработки детали даётся общий план обработки и намечается содержание операций на основе ранее проанализированных и отобранных к исполнению маршрута обработки отдельных поверхностей.

При выборе оптимального варианта руководствуются следующими принципами:

- прежде всего обрабатывают технологические базы. Базовые поверхности должны быть специально подготовлены на предшествующих операциях;
- затем обрабатывают остальные поверхности в порядке восхождения от исходной точности заготовки до требуемой точности поверхностей, представленных наиболее высокими качествами точности.

3.2.7. Разработка структуры операций

Для проектирования отдельной операции необходимо знать маршрут обработки заготовки, схему её базирования и закрепления, какие поверхности и с какой

точностью нужно обрабатывать; какие поверхности и с какой точностью были обработаны на предшествующих операциях, а также припуск на обработку.

Структура операции механической обработки определяется числом и последовательностью выполнения технологических и вспомогательных переходов. Число объединяемых в операцию переходов зависит от серийности производства, такта выпуска и характеризует степень концентрации или дифференциации переходов.

3.2.8. Выбор средств технологического оснащения

Выбор технологического оборудования (станков) определяется:

- способом обработки;
- точностью и качеством обрабатываемой поверхности;
- габаритными размерами заготовок, размерами обрабатываемых поверхностей и массой заготовок;
- мощностью, потребляемой на резание;
- экономически целесообразной производительностью в соответствии с типом производства;
- стоимостью станка.

Технологическую оснастку и приспособления выбирают в зависимости от вида технологических операций на основе габаритных размеров деталей, вида заготовок, характеристики материала заготовок, точности параметров и конструктивных характеристик обрабатываемых поверхностей, влияющих на конструкцию оснастки, технологических схем базирования и закрепления заготовок, характеристику оборудования.

Режущий инструмент выбирают с учетом:

- способа обработки;
- максимального применения нормализованного и стандартизованного инструмента;
- размеров обрабатываемых поверхностей и размеров станка;
- точности обработки и качества поверхности;
- промежуточных размеров и допусков на эти размеры;
- обрабатываемого материала;

- стойкости инструмента, его режущих свойств и прочности;
- стадии обработки (черновая, чистовая, отделочная);
- стоимости инструмента;
- типа производства.

Средства технического контроля выбирают с учетом:

- точности измерений;
- достоверности контроля;
- стоимости и трудоемкости контроля;
- типа производства;
- конструктивных характеристик измеряемых деталей;
- удобства работы и требований безопасности.

3.2.9. Расчет и назначение припусков и операционных размеров

При обработке заготовки на нескольких технологических системах необходимо определять или рассчитывать операционные размеры и припуски на обработку.

В машиностроении применяются два метода определения припусков: опытно-статистический и расчетно-аналитический.

При опытно-статистическом методе общие и промежуточные припуски назначаются по ГОСТам и нормативным таблицам, составленным на основе передового опыта производства. При расчетно-аналитическом методе учитываются особенности построения операций и маршрута обработки, погрешности предшествующей обработки, погрешность установки на выполняемом переходе.

3.2.10. Расчет и назначение режимов обработки

При проектировании технологических процессов механической обработки возникает необходимость в определении и назначении элементов режимов резания.

Исходными данными для определения режимов резания являются:

- материал заготовки и его характеристика; точность размеров, точность формы и расположения поверхностей, требуемая шероховатость, технические условия; требования к состоянию поверхностного слоя; вид заготовки, величина и характер припусков на обработку, наличие поверхностной корки;
- режимы резания выбирают таким образом, чтобы была достигнута наи-

большая производительность при наименьшей себестоимости операции;

- тип и состояние металлорежущего оборудования (паспорта станков или каталоги);
- метод обработки;
- справочная литература.

Различают два метода назначения режимов резания – расчётный и табличный (нормативный).

Расчётный метод сводится к определению, по эмпирическим формулам, скорости, сил и мощности резания по выбранным значениям глубины резания и подачи. При табличном (нормативном) методе режимы выбираются из соответствующих нормативов с учётом условий.

3.2.11. Определение норм времени

Нормирование операций является основой для оплаты труда, определения необходимого количества технологического оборудования, для составления калькуляции себестоимости детали и т.д.

Норма времени на выполнение любого вида работ или операций складывается из нормы штучного времени и подготовительно-заключительного времени.

Различают три метода нормирования:

- метод технического расчета норм времени по нормативам;
- метод сравнения и расчета по укрупнённым типовым нормам;
- метод расчёта норм времени на основе изучения затрат рабочего времени наблюдением.

При методе технического расчёта длительность нормируемой операции производят расчётным путём, по элементам, используя нормативы, представляющие собой расчётные величины продолжительности выполнения отдельных элементов работы.

При методе сравнения и расчёта нормы времени определяются более приближенно, по укрупнённым типовым нормам, которые разрабатываются на основе сопоставления и расчёта типовых операций и процессов по отдельным видам работ.

3.3. Структура экономической части

Целью данного раздела является расчет годового экономического эффекта от применения станка с ЧПУ. Для достижения данной задачи выполняются расчеты приведенных затрат по базовому варианту (универсальные станки) и варианту с применением станков с ЧПУ.

Для расчета используются данные, сведенные в таблицу 1.

Таблица 1 – Таблица данных для расчета экономической эффективности

Наименование показателей	Варианты	
	базовый	с ЧПУ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Модель станка		
Оптовая цена станка, $S_{ст}$, тыс. руб.		
Масса станка, кг		
Габариты станка, мм, В×Н		
Площадь станка в плане, f , м ²		
Установленная мощность электродвигателей, $Nэ$, кВт		
Категория ремонтной сложности, ед.:		
R_m		
$R_э$		
Разряды работы:		
Станочника		
Наладчика		
Количество обслуживаемых станков в смену:		
Станочником, M		
Наладчиком, H		
Годовая программа выпуска детали-представителя, N , шт.		
Штучно-калькуляционное время на операцию, мин., $T_{ш-к}$		
Штучно-калькуляционное время на выполнение операций, предшествующих рассматриваемым, $\Sigma T_{ш-к\ pi}$, мин.		
Штучно-калькуляционное время на предшествующих и выполняемых операциях вместе, $\Sigma T_{ш-к\ пви}$, мин.		
То же, ч.		

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Стоимость заготовки, S_3 , руб.		
Действительный годовой фонд времени работы оборудования, $F_{дч}$.		
Расчетная загрузка станков, η_3 , %		
Коэффициент выполнения норм		

Годовой экономический эффект от применения станка с программным управлением определяется разницей между приведенными затратами базового универсального станка и станка с ЧПУ

$$\mathcal{E}_2 = C_1 - C_2, \quad (1)$$

где C_1 – приведенные годовые затраты на базовых станках, руб.;

C_2 - приведенные годовые затраты на станках с ЧПУ, руб.

Приведенные затраты для отдельных вариантов станочного оборудования можно определить по формуле

$$C = C_3 + \mathcal{E}_p + E_n \cdot K, \quad (2)$$

где C_3 – основная и дополнительная зарплата оператору и наладчику с начислениями на соцстрах, руб.;

\mathcal{E}_p – эксплуатационные расходы по рассматриваемому варианту, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности ($E=0,12$);

K – капитальные затраты по варианту, руб.

3.3.1. Расчет приведенной программы и ее трудоемкости

Основным условием применения станка с ЧПУ является возможность его загрузки на 80 % деталями данного производства. Действительный фонд его времени принимают равным 3890 ч.

Расчетное количество станков в общем случае

$$m_p = \frac{T_{ум} - \sum K_i}{F_0} \cdot K_0, \quad (3)$$

где $\sum K_i$ – трудоемкость приведенной программы выпуска i – го варианта обработки, ч.;

F_d – действительный годовой фонд времени работы станка, ч. (для базового варианта – 4015 ч., для станков с ЧПУ – 3890 ч.);

K_b – коэффициент выполнения норм – $K_b = 1,3$.

Принятое количество станков

$$m_n = \frac{m_p}{\eta_3}, \quad (4)$$

где η_3 – коэффициент загрузки станка

Трудоемкость приведенной программы выпуска для станка с ЧПУ

$$T_{\sum_{шт-к}} = \eta_3 \cdot F_d \cdot K_b, \quad (5)$$

Получаем

$$T_{\sum_{шт-к}} = 0,8 \cdot 3890 \cdot 1,3 = 4045ч$$

Приведенная годовая программа выпуска

$$N_{np} = \frac{T_{\sum_{шт-к_i}}}{T_{шт-к}} = \frac{4045}{T_{шт-к}}, \quad (6)$$

где $T_{шт-к}$ – штучно-калькуляционное время обработки детали–представителя на станке с ЧПУ, ч.

Трудоемкость годовой приведенной программы выпуска на станках с обычным управлением (базовый вариант)

$$T_{\sum_{шт-к_i}} = T_{шт-к} \cdot N_{np}, \quad (7)$$

где $T_{шт-к}$ – штучно-калькуляционное время обработки детали-представителя на базовом станке, ч.

Расчетное число основных рабочих определяется по формуле

$$P_o = \frac{T_{\sum_{шт-к}}}{F_{др} \cdot K_b \cdot M}, \quad (8)$$

где $F_{др}$ – действительный фонд времени рабочего в год, равен 1860 ч.,

M – количество станков, обслуживаемых одним рабочим в смену (для базового варианта – один, для станка с ЧПУ – два).

Число наладчиков для станков с ЧПУ

$$P_n = \frac{(m_n \cdot K_{см})}{H}, \quad (9)$$

где $K_{см}$ – число смен работы станка;

H – количество станков, обслуживаемых наладчиком в смену; $H = 7$.

3.3.2. Расчет заработной платы основных рабочих и наладчиков

Годовой фонд заработной платы по сравниваемым вариантам обработки

$$C_s = Z_o + Z_n, \text{ руб} \quad (10)$$

где Z_o и Z_n – заработная плата основных рабочих и наладчиков соответственно, руб.

Заработная плата основных рабочих

$$Z_o = 1,167 \cdot \left(T_{\sum_{шт-к}} \cdot C_{тф} \cdot y + T_{\sum_{шт-кр}} \cdot K_v \cdot C'_{тф} \right), \text{ руб}, \quad (11)$$

где 1,167 – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату и отчисления на соцстрах;

$T_{\sum_{шт-к}}$ и $T_{\sum_{шт-кр}}$ – трудоемкости годовой приведенной программы выпуска соответственно станочных и разметочных работ в часах;

$C_{тф}$ и $C'_{тф}$ – часовые тарифные ставки соответственно рабочих-станочников (сдельщиков) и рабочих, занятых на холодных работах;

K_v – коэффициент выполнения норм;

y – коэффициент, учитывающий оплату рабочего при многостаночном обслуживании, определяется в зависимости от числа обслуживаемых станков по следующим данным (табл.2).

Заработная плата наладчиков

$$Z_n = \frac{(Z'_n \cdot m_n \cdot K_{см})}{H}, \text{ руб}, \quad (12)$$

где Z'_n – годовая зарплата наладчика с начислениями, определяется в зависимости от его разряда по следующим данным (табл. 3).

Таблица 2 – Коэффициент, учитывающий оплату рабочего

Количество обслуживаемых станков	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент у	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32	0,3	0,29

Таблица 3 – Годовая зарплата наладчика с начислениями

Разряд	1	2	3	4	5	6
Годовая зарплата, тыс. руб.	160,2	175,6	193,9	219,0	249,0	278,5

3.3.3. Расчет эксплуатационных расходов

При определении эксплуатационных расходов в укрупненных расчетах можно воспользоваться зависимостью

$$\mathcal{E}_p = A_n + A_o + A_z + \Pi_y + P_o, \quad (13)$$

где A_n – расходы на эксплуатацию специальных приспособлений, руб.;

A_o и A_z – амортизация соответственно оборудования и здания, руб.;

Π_y – затраты на подготовку и эксплуатацию управляющих программ, руб.;

P_o – затраты на текущий ремонт и обслуживание оборудования, руб.

Применение станков с ЧПУ снижает или вообще устраняет потребность в специальных станочных приспособлениях и соответственно расходы на их эксплуатацию. Эти расходы можно рассчитать так

$$A_n = \frac{S_{np} \cdot D \cdot K_n \cdot m_n}{n}, \text{ руб/год} \quad (14)$$

где S_{np} – стоимость приспособления, руб.;

D – количество наименований деталей, обрабатываемых на станках

$$D = \frac{N_{np}}{N}; \quad (15)$$

K_n – коэффициент, учитывающий затраты на ремонт приспособлений;

$K_n = 1,3$;

m_n – принятое число станков, шт.;

n – продолжительность выпуска деталей данного наименования; $n = 3$ года.

$$A_o = \frac{\sum C_i a_i}{100}, \quad (16)$$

где $\sum C_i$ – балансовая стоимость станков, руб.;

a_i – норма амортизационных отчислений: для станков массой до 10 т – $a = 11,6 \%$, свыше 10 т – $a = 7,6 \%$.

$$\sum C_i = C \cdot m_n, \text{ руб} \quad (17)$$

Для базового варианта принятое число станков следует брать без округления в большую сторону, т.к. они могут быть догружены другими деталями.

Балансовая стоимость одного станка определяется

$$C = 1,122 \cdot S_{cn}, \text{ руб}, \quad (18)$$

где 1,122 – коэффициент, учитывающий затраты на транспортировку и монтаж станка.

$$A_s = H_{no} \cdot f \cdot K_{cy} \cdot K_f \cdot m_n, \text{ руб/год} \quad (19)$$

где $H_{пл}$ – стоимость содержания и эксплуатации 1 м² площади цеха, руб./год (табл. 5);

f – площадь станка в плане, м²;

K_{cy} – коэффициент, учитывающий площадь для систем управления станком с ЧПУ, принимается 1,5 – 2,0;

K_f – коэффициент, учитывающий дополнительную производственную площадь на проходы (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициент, учитывающий дополнительную производственную площадь

Площадь станка в плане, м ²	До 2,5	3 – 5	6 – 9	10 – 14	15 – 20	21 – 40	41 – 75	>75
Коэффициент K_f	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5

Таблица 5 – Стоимость содержания и эксплуатации 1 м² площади

Наименование оборудования	Годовые затраты, тыс. руб./м ²
1	2
Мелкие станки, f до 6 м ²	7,8

Продолжение таблицы 5

1	2
Средние станки, f = 6 – 25 м ²	6,5
Крупные станки, f свыше 25 м ²	5,2
Прецизионные станки любых размеров	7,8
Рабочее место для ручных работ	7,1

$$P_y = \frac{K_{yn} \cdot K_z \cdot D}{n}, \text{ руб/год,} \quad (20)$$

где K_{yn} – стоимость одной программы, руб.;

K_z – коэффициент, учитывающий потребность в восстановлении перфоленты, принимается $K_z = 1,1$;

D – число различных наименований деталей, закрепленных за станком с ЧПУ, шт.;

n – время выпуска данного изделия; $n = 3$ года.

Укрупненные нормативы стоимости разработки программ для станков с ЧПУ выбираются по таблице 6.

Таблица 6 – Нормативы стоимости программ для станков с ЧПУ (K_{yn})

Тип деталей	Вид обработки	Стоимость программы на одну деталь, тыс. руб.
Тела вращения: втулки, фланцы;	Точение и шлифование	2,0 – 2,2
Пиноли, ступенчатые валы, шпиндели;		2,2 – 2,4
Корпусные детали, крышки, плиты	Сверление, фрезерование по плоскости, растачивание	4,8 – 5,0
Рычаги, вилки, кронштейны, торцовые кулачки	Фрезерование по контуру, и растачивание 1 – 2 отверстий	4,8 – 5,0
Мелкое литье (500×500×500 мм)	Фрезерование плоскостей и окон прямоугольной формы, сверление, нарезание резьб, растачивание	2,2 – 2,4
Крупное литье (100×100×100 см)	То же	7,6 – 8,0

$$P_{\text{цр}} = H_M \cdot P_M + H_Э \cdot P_Э \cdot m_n, \text{руб/год}, \quad (21)$$

где H_M и $H_Э$ – нормативы затрат на единицу ремонтной сложности соответственно механической и электротехнической частей, руб.;

P_M и $P_Э$ – категория ремонтной сложности соответственно механической и электротехнической частей (в единицах ремонтной сложности).

Нормативы затрат на текущий ремонт и межремонтное обслуживание оборудования выбираются по таблице 7.

Таблица 7 – Нормативы затрат на текущий ремонт и межремонтное обслуживание оборудования

Оборудование	Годовые затраты на единицу ремонтной сложности, тыс. руб.				
	Ремонтосложность в единицах				
	до 6	6 – 12	12 – 24	24 – 30	свыше 30
Механическая часть					
Станки массой до 10 т	8,8	9,1	9,9	10,1	10,9
Станки массой более 10 т	–	–	16,8	17,3	19,2
Электротехническая часть					
Для всех станков	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

3.3.4. Расчет капитальных затрат

Капитальные вложения, учитываемые в укрупненных расчетах экономической эффективности станков с ЧПУ, состоят из следующих частей

$$K = \sum C_i + K_{\text{ап}} + K_{\text{зд}} + K_{\text{нез}} + K_{\text{пр}} + K_{\text{нк}}, \text{руб}, \quad (22)$$

где (основные фонды предприятия):

$\sum C_i$ – балансовая стоимость станков, руб.;

$K_{\text{ап}}$ – удельная стоимость аппаратуры для записи программ, руб.;

$K_{\text{зд}}$ – стоимость площади, занимаемой оборудованием, руб.;

(оборотные средства):

$K_{\text{нез}}$ – стоимость незавершенного производства, руб.;

$K_{\text{пр}}$ – стоимость приспособлений, руб.;

$K_{пк}$ —экономия затрат на подготовку кадров в связи с высвобождением рабочей силы, руб.

$$K_{ан} = \frac{H_{ан}}{П}, \text{ руб}, \quad (23)$$

где $H_{ан}$ – стоимость аппаратуры для контроля и записи программ; можно принять 800 тыс. руб.;

$П$ – количество станков с ЧПУ, обслуживаемых аппаратурой, шт.

$$K_{зд} = S_{пл} \cdot f \cdot K_{cy} \cdot K_f \cdot m_n, \text{ руб}, \quad (24)$$

где $S_{пл}$ – стоимость 1 м² производственной площади, принять 50 тыс. руб./м².

Стоимость незавершенного производства определяется следующим образом

$$K_{нез} = n_{сут} \cdot T_{ц} \cdot C_d, \text{ руб}, \quad (25)$$

где $n_{сут}$ — среднесуточный запуск деталей

$$n_{сут} = \frac{N_{np}}{360}, \text{ шт}, \quad (26)$$

$T_{ц}$ – длительность производственного цикла обработки партии деталей, дней;

C_d – себестоимость детали, находящейся в незавершенном производстве, руб.

$$T_{ц} = \frac{n_3 \cdot \sum T_{шт-к\ пви}}{14} + (n-1) \cdot 0,5, \text{ дней}, \quad (27)$$

где n_3 – величина запуска деталей (табл. 2.8).

$\sum T_{шт-к\ пви}$ – штучно-калькуляционное время на предшествующих и выполняемой операциях, часы;

14 – количество рабочих часов в день;

n – количество операций механической обработки детали, шт.;

0,5 – коэффициент, учитывающий время между операциями.

Себестоимость детали в незавершенке

$$C_d = S_3 + \sum C_{об.д}, \text{ руб.} \quad (28)$$

где S_3 – стоимость заготовки, руб.;

$\sum C_{об.д}$ – себестоимость предшествующей и выполняемой операций, руб.

$$\sum C_{об.д} = \frac{0,9 \cdot \sum T_{шт-кн_{ei}}}{60}, \text{ руб.} \quad (29)$$

где 0,9 – средняя стоимость 1 часа обработки, тыс. руб.

Таблица 8 – Величина запуска деталей

Оперативное время, Топ, мин.	1	4	8	30	100	300	Более 400
Размер партии, пз, шт.	160	63	40	16	8	5	3

$$K_{np} = S_{np} \cdot D \cdot m_n, \text{ руб.} \quad (30)$$

где S_{np} – стоимость комплекта приспособлений на один станок для одного наименования детали, руб.

D – количество наименований деталей, обрабатываемых на станках.

$$D = \frac{N_{np}}{N} \quad (31)$$

Для работы на станках с ЧПУ требуется меньшее число производственных рабочих, чем на станках базового варианта. Высвобождение одного рабочего дает экономию затрат на подготовку кадров в размере 225 тыс. руб., т.е.

$$K_{нк} = 225 \cdot \Delta Ч, \text{ тыс. руб.} \quad (32)$$

где $\Delta Ч$ – количество высвобождающихся рабочих

$$\Delta Ч = Ч_{осн} - Ч'_{осн} + Ч'_н + Ч'_{дон}, \text{ чел.} \quad (33)$$

где $Ч_{осн}$ и $Ч'_{осн}$ – количество основных рабочих соответственно для базового и нового варианта;

$Ч'_н$ – количество наладчиков для станка с ЧПУ;

$Ч'_{\text{доп}}$ – количество дополнительных рабочих для станка с ЧПУ (принимается один рабочий).

Для удобства все вычисления производятся в табличной форме (табл. 9).

Таблица 9 – Расчет показателей эффективности

Наименование показателей	Варианты	
	базовый	с ЧПУ
1	2	3
Трудоемкость приведенной программы выпуска для станка с ЧПУ, ч. $T_{\sum_{\text{шт-к}}} = \eta_3 \cdot F_{\text{д}} \cdot K_{\text{в}}$		
Приведенная годовая программа выпуска, шт. $N_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{шт-}\sum K_i}}{T_{\text{шт-к}}}$		
Трудоемкость выпуска приведенной программы для станков базового варианта, ч. $T_{\sum_{\text{шт-к}}} = T_{\text{шт-к}} \cdot N_{\text{пр}}$		
Расчетное число станков, шт. $m_p = \frac{T_{\sum_{\text{шт-к}}}}{F_{\text{д}} \cdot K_{\text{в}}}$		
Принятое число станков, шт. $m_n = \frac{m_p}{\eta_3}$		
Расчетное число основных рабочих, чел. $P_o = \frac{T_{\sum_{\text{шт-к}}}}{F_{\text{оп}} \cdot K_{\text{в}} \cdot M}$		
Расчетное число наладчиков, чел. $P_n = \frac{(m_n \cdot K_{\text{см}})}{H}$		
Количество наименований однотипных деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ, шт. $D = \frac{N_{\text{пр}}}{N}$		
Балансовая стоимость одного станка, тыс. руб. $C = 1,122 \cdot S_{\text{сн}}$		

Продолжение таблицы 9

1	2	3
Балансовая стоимость станков на приведенную программу выпуска, тыс. руб. $Ц = 1,122 \cdot S_{cn}$		
Расчет заработной платы		
Заработная плата основных рабочих, тыс. руб. $З_o = 1,167 \cdot T_{\sum_{шт-к}} \cdot C_{мф} \cdot y$		
Заработная плата наладчиков, тыс. руб. $З_n = \frac{(З'_n \cdot m_n \cdot K_{см})}{H}$		
Годовой фонд заработной платы, тыс. руб., $С_з = З_o + З_n$		
Расчет эксплуатационных расходов		
Расходы на эксплуатацию специальных приспособлений (накладных кондукторов), тыс. руб. $A_n = \frac{S_{np} \cdot Д \cdot K_n \cdot m_n}{n}$		
Амортизация оборудования, тыс. руб. $A_o = \frac{\sum C_i a_i}{100}$		
Амортизация и содержание зданий, тыс. руб. $A_з = H_{но} \cdot f \cdot K_{cy} \cdot K_f \cdot m_n$		
Затраты на подготовку и эксплуатацию управляющих программ, тыс. руб. $П_y = \frac{K_{yn} \cdot K_з \cdot Д}{n}$		
Затраты на текущий ремонт и обслуживание оборудования, тыс. руб. $P_{цo} = H_m \cdot P_m + H_з \cdot P_з \cdot m_n$		
Всего эксплуатационных расходов, тыс. руб., Э _p		
Расчет капитальных затрат		
а) основные фонды		
Балансовая стоимость станков на приведенную программу выпуска, тыс. руб., ΣЦ		

Продолжение таблицы 9

Удельная стоимость аппаратуры для записи программ, тыс. руб. $K_{an} = \frac{H_{an}}{П}$		
Капитальные затраты на производственную площадь, тыс. руб. $K_{зд} = S_{пл} \cdot f \cdot K_{cy} \cdot K_f \cdot m_n$		
б) оборотные средства		
Среднесуточный запуск деталей, шт. $n_{сут} = \frac{N_{np}}{360}$		
Длительность производственного цикла обработки партии деталей, дней $T_{ц} = \frac{n_3 \cdot \sum T_{ум-кн_{ai}}}{14} + n_3 - 1 \cdot 0,5$		
Себестоимость предшествующих и выполняемой операций вместе, тыс. руб. $\sum C_{об.д} = \frac{0,9 \cdot \sum T_{ум-кн_{ai}}}{60}$		
Себестоимость детали в незавершенном производстве, тыс. руб. $C_d = S_3 + \sum C_{об.д}$		
Стоимость незавершенного производства, тыс. руб., $K_{нез} = n_{сут} \cdot T_{ц} \cdot C_d$		
Стоимость специальных приспособлений, тыс. руб., $K_{np} = S_{np} \cdot Д \cdot m_n$		
Экономия затрат в связи с высвобождением рабочей силы, тыс. руб. $K_{нк} = 225 \cdot \Delta Ч$		
Итого капитальных затрат, тыс. руб., К		
Приведенные затраты, тыс. руб. $C = C_3 + \mathcal{E}_p + E_n \cdot K$		
Годовой экономический эффект от применения станка с ЧПУ, тыс. руб. $\mathcal{E}_e = C_1 - C_2$		

Графически годовой экономический эффект от применения станка с ЧПУ представляется в виде диаграммы (рисунок 1).

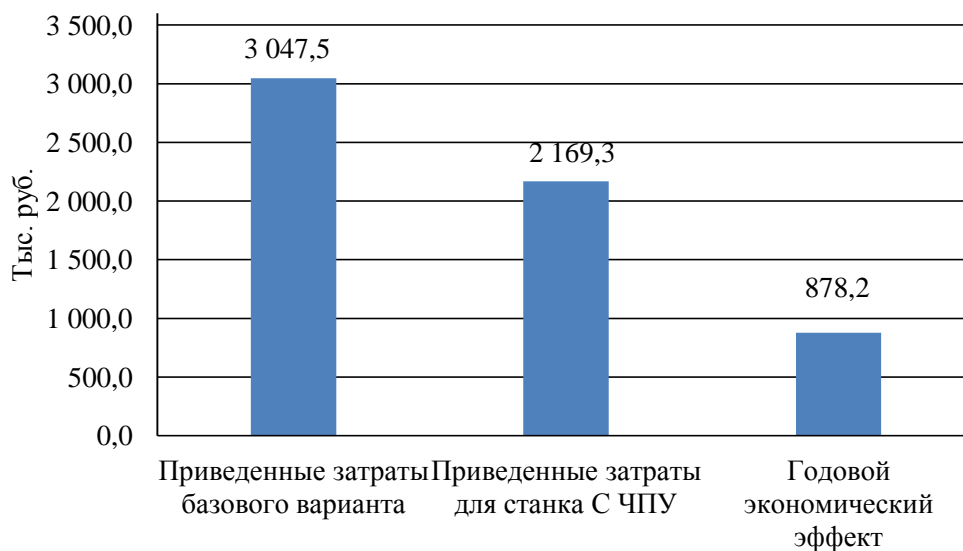


Рисунок 1 – Пример диаграммы годового экономического эффекта от применения станка с ЧПУ

Составляется вывод, показывающий, целесообразность применения в производстве станков с числовым программным управлением.

3.4. Требования к презентации

При защите ВКР студенты используют презентации для интерпретации доклада. Предназначение презентации состоит в донесении целей ВКР, ее составляющих и показателей до членов государственной экзаменационной комиссии.

Цели презентации: привлечение внимания и пробуждение интереса к представляемой работе; формирование необходимого отношения к работе в целом, предоставление самых важных ответов; демонстрация серьезного отношения к делу, профессионализма; возбуждение активного интереса, провокация нужных вопросов; подведение к пониманию необходимости дальнейших конкретных шагов в отношении работы. В таблице 10 представлены требования к оформлению презентации.

Таблица 10 – Требования к оформлению презентации

Критерий	Требования
<i>1</i>	<i>2</i>
Стиль	<ul style="list-style-type: none"> – Необходимо соблюдать единый стиль оформления. – Избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. – Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки).

Продолжение таблицы 10

1	2
Фон	– Для фона выбирать более холодные тона (синий или зеленый).
Использование цвета	<ul style="list-style-type: none"> – На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста. – Для фона и текста использовать контрастные цвета. – Обратить особое внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).
Анимационные эффекты	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. – Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.
Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать короткие слова и предложения. – Минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных. – Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> – Предпочтительно горизонтальное расположение информации. – Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. – Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> – Для заголовков – не менее 24 пт. – Для информации – не менее 18 пт. – Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. – Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. – Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. – Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рамки, границы, заливку. – Разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки. – Рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> – Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. – Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	<p>Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – С текстом. – С таблицами. – С диаграммами.

4. Правила оформления ВКР

4.1. Общие требования

Объем дипломного проекта составляет не менее 35 – 45 листов теоретической части.

Изложение текста и оформление дипломного проекта выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ Р 6.30- 2003, ГОСТ 7.1 – 2003, ГОСТ 7.82 – 2001 .

4.2. Оформление текстовых документов

Письменная экзаменационная работа выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4, обрамленной рамкой и основной надписью.

Текст следует оформлять с соблюдением следующих размеров:

- расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк должно быть 5 мм;
- поля страницы: верхнее – 1,8; правое – 1,0; левое – 2,5; нижнее – 2,7;
- расстояние от верхней строки до верхней рамки – 1,5 см, от нижней строки до нижней рамки – не менее 1 см;
- абзацы в тексте начинаются отступом, равным 1,25 см;
- текстовые документы могут содержать формулы, иллюстрации, таблицы, которые должны иметь сквозную нумерацию.

Наименование структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ», «2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ» «ЗОХРАНА ТРУДА», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов. Эти заголовки следует располагать в середине строки симметрично тексту и писать прописными буквами без точки в конце (шрифт Times New Roman, размер 14, полужирный).

На рисунке ниже приведен пример заполнения штампа на основную рамку.

					<i>ОТМ15.02.08.010.00ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>	<i>Мусурда Е.А.</i>				<i>Разработка технологического процесса изготовления крышки с годовой программой выпуска 2480 штук</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук. проекта</i>	<i>Алтыхова А.А.</i>					<i>У</i>	4	
<i>Консультант</i>						<i>ПКТУМ</i>		
<i>Н.Контр.</i>	<i>Перебезина М.М.</i>					<i>зр. 331</i>		
<i>Утв.</i>								

Рисунок 2 – Пример заполнения штампа по ГОСТ 2.104-68

На рисунке 2 приведен пример заполнения штампа не основной рамки.

					<i>ОТМ15.02.08.010.00ПЗ</i>			<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				5

Рисунок 3 – Пример заполнения штампа по ГОСТ 2.104-68

Основную часть дипломного проекта следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

Пример

1 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Технологическая часть

1.1.1 Анализ исходных данных.

1.1.1.1 Служебное назначение изделия.

Разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте дипломного проекта на один из элементов перечисления вместо дефиса ставят строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). При дальнейшей детализации перечислений следует использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пример

а) _____

б) _____

 1) _____

 2) _____

в) _____

Каждый структурный элемент текстового документа следует начинать с нового листа (страницы). Расстояние между заголовком и текстом равняется 12 мм.

Нумерация страниц. Номер страницы проставляется в основной надписи в графе «Лист». Титульный лист включают в общую нумерацию страниц дипломного проекта. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Основной текст пишется шрифтом Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание – по ширине, междустрочный интервал – полуторный.

4.3. Оформление иллюстраций, приложений, таблиц и формул

Все иллюстрации (фотографии, графики, чертежи, схемы, диаграммы и другие графические материалы) именуется в тексте рисунками.

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте дипломного проекта.

Чертежи, графики, диаграммы и схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают

после пояснительных данных. Название рисунка помещается внизу рисунка по центру страницы (не отрывая от рисунка).

Пример

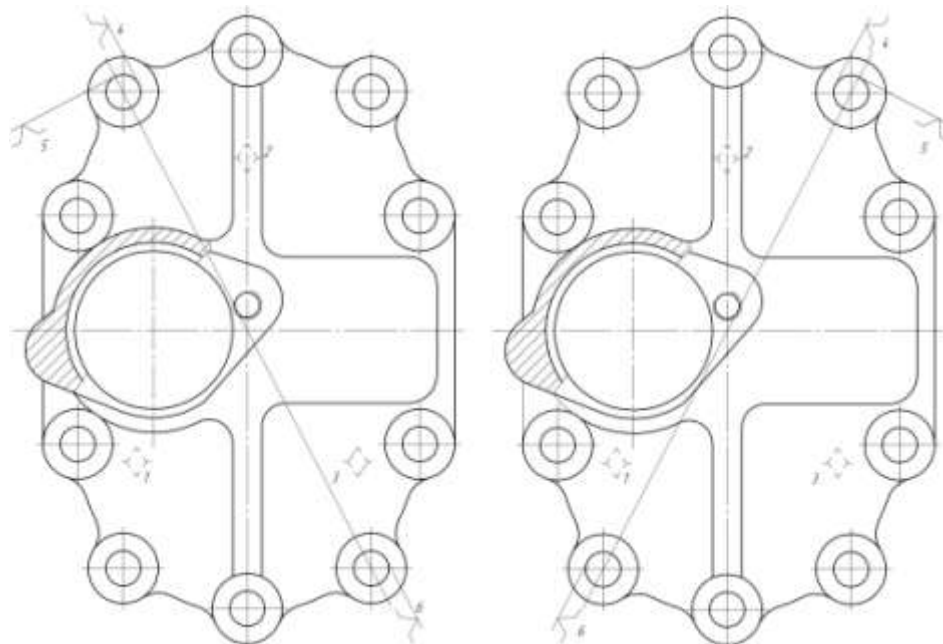


Рисунок 4 – Схема базирования крышки на операции 020

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах работы.

Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСПД ГОСТ19.002-8 и ГОСТ19.105-95. При ссылках на иллюстрации следует писать "...в соответствии с рисунком 2".

Материал, дополняющий текст работы, допускается помещать в приложениях. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "ПРИЛОЖЕНИЕ". Приложения должны иметь заголовок, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой ГОСТ2.105-95.

Приложения следует оформлять как продолжение работы на её последующих страницах, располагая приложения в порядке появления ссылок в тексте. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита (кроме букв I и O).

Головка таблицы должна быть отделена линией от основной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Применяемые в письменной экзаменационной работе единицы измерений физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Слово "Таблица" указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова "Продолжение таблицы_____" с указанием номера таблицы, При делении таблицы на страницы на каждой части пишут шапку таблицы. Допускается замена шапки номерами граф. Если таблица разрывается, то в первой части нижнюю горизонтальную линию не проводят.

Нумерация таблиц допускается сквозная и в пределах раздела. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте документа. При ссылке следует указывать слово «таблица_____».

Пример

Таблица 1.9 – Режимы резания при обработке крышки

Наименование операции	t, мм	S, об/мин	V, м/мин	n, мин ⁻¹	Nрез, кВт	To, мин
1	2	3	4	5	6	7
Операция 010 Фрезерная универсальная						
Фрезеровать плоскость	2,0	0,18	98	125	7	1,4
Фрезеровать плоскость	1,0	0,09	70	80	1,06	5,0
Фрезеровать паз	3	0,30	25	800	7,9	0,6

Продолжение таблицы 1.9

1	2	3,00	4	5	6	7
Центровать 2 места	0,9	1,60	7,9	1400	0,16	0,04
Сверлить 2 отверстия	6,0	0,28	26,75	710	0,87	0,22

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной - в противном случае. Заголовки и подзаголовки указывают в единственном числе. Разделять заголовки боковыми диагональными линия-

ми не допускается. Заголовки должны быть параллельны строкам, но допускается и перпендикулярное расположение. Высота строк 80 и более миллиметров.

Текст, чередующийся с цифрами и повторяющийся в строках, заменяют кавычками. Если текст большой, его можно поменять на «то же», а далее кавычками. Можно к «то же» добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки не допускается. Но можно для нескольких строк проставить только одно значение. При отсутствии данных ставят «-».

Цифры в графах располагаются одна под другой в рядах, с одинаковым количеством знаков. Те значения, которые не рекомендуется применять, можно заключать в круглые скобки, указывая в примечаниях значения скобок.

При наличии небольшого цифрового материала его дают текстом, а не таблицей.

Ссылки на использованные источники, если они упоминаются без цитирования, следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенных квадратными скобками, например: [3], [7], [14].

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером.

Пример

«... в разд. 2», «... по п. 3.2.1», «... в подпункте 2.3.2.1», «перечисление 2», «по формуле (3)», «... в уравнении (4)», «... на рисунке 7», «... в приложении А».

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (\times), деления (\div) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Каждая формула записывается с абзацного отступа и набирается в редакторе формул Equation 3.0. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими нормативными документами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Поясне-

ния каждого символа следует давать с абзацного отступа в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Номер формулы проставляется в скобках по правому краю. Нумерация может быть сквозной или в пределах каждого раздела. Символы в формуле должны быть набраны, как и весь текст, только шрифтом Times New Roman.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул даются в тексте в круглых скобках, например, (1).

Пример

Скорость резания определяется по формуле:

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m t^x S_z^y B^u z^p} K_v, \text{ м/мин} \quad (1)$$

где D – диаметр фрезы, мм;

T – период стойкости, мин;

t – глубина резания, мм;

S_z – подача на зуб фрезы, мм/зуб;

B – ширина фрезеруемой поверхности, мм;

z – число зубьев;

C_v; q; x; y; u; p; m – коэффициент C_v и показатели степени при фрезеровании.

Переносить формулу на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения, применяют знак «×».

В тексте не допускается оставлять на последней строке абзаца лишь часть слова. Также не допускается оставлять в конце листа свободное место более двух строк, если это не последняя страница раздела. Последняя страница раздела должна быть заполнена как минимум на одну треть. В тексте не должно быть «висящих строк».

В тексте не допускается использование сокращений, если это не аббревиатуры («т.д.», «т.п.» и другие). Сокращения следует расшифровывать полностью во всем тексте. Аббревиатуры расшифровываются в скобках при первом использова-

нии в тексте дипломного проекта, например: ЧПУ (числовое программное управление). В дальнейшем можно использовать эту аббревиатуру без расшифровки.

4.4.Оформление списка использованных источников

Список литературы приводится в конце письменной экзаменационной работы и имеет заголовок СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ в соответствии с ГОСТ7.32-91 и СТП053-2.10-95, после которого даются библиографические ссылки(Приложение Е). Библиографические ссылки в списке имеют сквозную нумерацию. При ссылке на литературный источник в тексте работы указывается номер, выделенный двумя косыми чертами.

Ниже приведены примеры библиографического описания литературных источников.

КНИГИ

1. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. пособие для вузов/ Под. общ. ред. А. Ф. Горбачевича. – 3-е изд., перераб., и доп. – Минск: Высшая школа, 1975. – 488 с., ил.

СТАТЬИ

1. Косырев С.П. Новые производственные технологии нагруженных деталей высокофорсированных дизелей/С.П. Косырев//Наука и технологии в промышленности.2001,2002, № 4 /7/-1 /8/.33с.

2. Повышение прочности и долговечности деталей машин пластическим деформированием//Сб.докладов на Всесоюзной научно-технической конференции.М.:ОНТИ ЦНИИТМАШ.1970,вып.90.С.262.

ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Патент №2020285. Корпус насоса/Е.Н.Мошнин, Н.И. Ромашко, А.И. Рымкевич, О.В. Щерба – Опубликовано 30.03.1994.

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71, введ. 01.07.96. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

2. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные– Взамен ГОСТ 7505-74, введ. 01.07.90. – М.: Стандартиформ, 2003.

РЕСУРСЫ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

1. Автоматизация проектирования [Электронный ресурс] // СПРУТ-ТП - автоматизированное проектирование и нормирование технологических процессов - Режим доступа: <http://www.sprut.ru/produktos-and-solutions/sprut-tp/?tab=122>.

5. Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

На защиту в Государственную экзаменационную комиссию представляются следующие документы:

- дипломный проект;
- графическая часть;
- презентация.

Порядок защиты выпускных квалификационных работ следующий:

- представление студента комиссии;
- доклад студента;
- ответы на вопросы членов ГЭК.

Решение государственной экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в протоколы заседания ГЭК и объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы.

Решение государственной экзаменационной комиссии о присвоении квалификации выпускникам, прошедшим государственную итоговую аттестацию, и выдаче соответствующего документа об образовании объявляется приказом директора Колледжа.

Критерии оценки по защите выпускной квалификационной работы

А. Подведение результатов государственной итоговой аттестации выпускников, обучавшихся по основной профессиональной образовательной программе СПО по подготовке квалифицированных рабочих, проводится с учетом критериев оценок:

- освоения профессиональных и общих компетенций (табл.11);

- членов Государственной экзаменационной комиссии по результатам выполнения и защиты выпускниками выпускной квалификационной работы.

На защите выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия формирует оценочную ведомость достижений обучающихся по результатам выполнения и защиты ВКР на этапе государственной итоговой аттестации (табл.12). Оценка результатов выполнения и защиты ВКР определяется как средний балл по каждому из основных показателей оценки результатов.

Б. Методика интегральной оценки результатов

Таблица 11 – Оценка освоения профессиональных и общих компетенций

Код и наименование профессиональных компетенций	Код и наименование ОПОР	ФИО					
		Иванов	Петров
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ПК1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	ОПОР 1.1.1 Экспертная оценка защиты практических и лабораторных работ по разработке технологических процессов изготовления деталей разных типов.						
ПК 1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.	ОПОР 1.2.1 Экспертная оценка защиты практических и лабораторных работ по обоснованию выбора методов получения заготовок и схем их базирования.						
	ОПОР 1.2.2 Экспертная оценка уровня владения методикой составления схем базирования при защите практических работ.						
ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	ОПОР 1.3.1 Экспертная оценка защиты практических и лабораторных работ по составлению маршрутов изготовления деталей в соответствии с требованиями чертежа.						
ПК1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	ОПОР 1.4.1 Экспертная оценка защиты практических и лабораторных работ по разработке управляющих программ в соответствии с ГОСТ 20999-83						
	ОПОР 1.4.2 Экспертная оценка процесса внедрения управляющих программ в технологический процесс обработки деталей						

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	ОПОР 1.5.1 Экспертная оценка уровня владения системами автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей (CAD/CAM/CAPP)						
ПК 2.1. Планировать и организовывать работу структурного подразделения.	ОПОР 2.1.1. Формировать функции и полномочия структурного подразделения.						
	ОПОР 2.1.2. Составлять план технического и экономического развития структурного подразделения.						
ПК 2.2. Руководить работой структурного подразделения	ОПОР 2.2.1. Соответствие принятых решений анализируемой управленческой проблеме.						
	ОПОР 2.2.2. Обоснованность выбора методов и способов разрешения конфликтной ситуации						
ПК 2.3. Анализировать процесс и результаты деятельности подразделений	ОПОР 2.3.1 Аргументированность выбора резервов повышения эффективности подразделения						
	ОПОР 2.4.1 Рассчитывать технико-экономические показатели деятельности структурного подразделения						
ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.	ОПОР 3.1.1 Обеспечение реализации технологического процесса по изготовлению деталей.						
ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.	ОПОР 3.2.1 Проведение контроля соответствия качества деталей требованиям технической документации.						
Интегральная оценка (медиана) ОПОР							
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	ОПОР 1.1 Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы						
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	ОПОР 2.1 Оценка решения ситуационных профессиональных задач.						
	ОПОР 2.2 Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ.						
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	ОПОР 3.1 Наблюдение и оценка решения ситуационных профессиональных задач.						
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	ОПОР 4.1 Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ.						
	ОПОР 4.2 Оценка содержания рефератов, докладов, презентаций.						

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	ОПОР 5.1 Наблюдение за навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями.						
	ОПОР 5.2 Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы						
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	ОПОР 6.1 Наблюдение за поведением и ролью обучающегося в группе.						
Интегральная оценка (медиана) ОПОР							

Таблица 12 – Оценочная ведомость

ФИО выпускника	Оценка за ПЗ	Оценка за доклад	Оценка за ответы на вопросы	Оценка за презентацию	Оценка за практическую квалификационную работу	Оценка за производственную практику	Оценка руководи теля	Средний балл

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Взамен ГОСТ 7.32-91; Введ. 01.07.2002. – Минск: Изд-во стандартов, 2001.- 16с.

2 ГОСТ 2.105- 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; Введ.07.01.96. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 36 с.

(пример ведомости проектов)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание	
1	ОТМ15.02.08.010.00 ПЗ	<u>Пояснительная записка</u>	1		
2		<u>Мультимедийная презентация</u>	1		
3		<u>Графическая часть</u>			
	ОТМ15.02.08 010.01 РЧ	Корпус	1	A1	
	ОТМ15.02.08 010.02 ОЭ	Эскизы операционные	1	A1	
	ОТМ15.02.08 010.03 РТК	Расчётно-технологическая карта	1	A1	
ОТМ15.02.08.011.00ВП					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб	Мисюра Е.А.				
Проверил.	Алтухова А.А.				
Н.контр.	Переверзина М.М.				
Утвердил					
Разработка технологического процесса изготовления крышки с годовой программой выпуска 2480 штук			Литер	Лист	Листов
				0	71
			ПКТум гр. 331		

ПРИЛОЖЕНИЕБ

Министерство образования Саратовской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области

«Поволжский колледж технологий и менеджмента»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УПДП

_____ В.А. Донской
(подпись, Ф.И.О. должностного лица)

« ____ » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
по программе подготовки специалистов среднего звена

«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ
КРЫШКИ С ГОДОВОЙ ПРОГРАММОЙ ВЫПУСКА 2480 ШТУК»
(тема)

студента группы 331 *Мисюра Евгения Александровича*
(номер группы) (ФИО)

_____ (подпись) _____ (дата)

по специальности
15.02.08 «Технология машиностроения»
(шифр и наименование специальности/профессии)

Руководитель ДП А.А. Алтухова _____ « ____ » _____ 2018г.
(И.О.Фамилия) (подпись) (дата)

Консультанты ДП:

Графическая часть М.М. Переверзина _____ « ____ » _____ 2018г.
(И.О.Фамилия) (подпись) (дата)

Экономическая часть А.А. Яковлев _____ « ____ » _____ 2018г.
(И.О.Фамилия)(подпись) (дата)

Балаково 2018 г.

(пример оформления задания на ВКР)

Министерство образования Саратовской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области

«Поволжский колледж технологий и менеджмента»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УПДП

В.А. Донской

(подпись, Ф.И.О. должностного лица)

« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на дипломный проект

Студенту Мисюра Евгению Александровичу

Тема дипломного проекта «Разработка технологического процесса изготовления крышки с годовой программой выпуска 2480 штук»

1 Срок сдачи студентом законченного дипломного проекта:

«15» июня 2018 г.

2 Исходные данные: Рабочий чертеж детали, годовая программа выпуска детали

3 Перечень подлежащих разработке задач/вопросов: 1 Технологическая часть, 1.1 Служебное назначение изделия, 1.2 Конструкторский и технологический контроль чертежа, 1.3 Технико-экономическое обоснование выбора заготовки, 1.4 Выбор технологических баз, 1.5 Обоснование технологического маршрута изготовления детали, 1.6 Маршрутно-технологический процесс изготовления детали, 1.7 Выбор оборудования и технические характеристики, 1.8 Аналитический расчет припусков на поверхность, 1.9 Расчет режимов резания и техническое нормирование, 2. Экономическая часть, 3 Охрана труда

4 Перечень графического /иллюстративного/ практического материала: Рабочий чертеж детали, эскизы операционные, расчетно-технологическая карта

5 Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Экономическая часть А.А. Яковлев

Графическая часть М.М. Переверзина

Дата выдачи задания «25» декабря 2017 г.

Руководитель ДП _____ (подпись)

Задание принял к исполнению «25» декабря 2017 г.

_____ (подпись студента)

(пример оформления календарного графика)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ДП
(с указанием сроков выполнения отдельных этапов)

Выполнение ДП		
1	Выбор темы, руководителя	с <u>20.11.17</u> по <u>23.12.17</u>
2	Утверждение темы ДП	<u>25.12.17</u>
3	Утверждение задания на ДП	с <u>26.12.17</u> по <u>28.01.18</u>
4	Подбор и анализ исходной информации	
5	Подготовка и утверждение плана	
6	Работа над разделами (главами) и устранение замечаний руководителя ДП	с <u>28.01.18</u> по <u>31.05.18</u>
7	Согласование содержания ДП, устранение замечаний	с <u>01.06.18</u> по <u>20.06.18</u>
Преддипломная практика		с <u>03.05.18</u> по <u>04.06.18</u>
Подготовка ДП		
11	Оформление и представление руководителю полного текста работы. Получение отзыва руководителя ДП	с <u>08.06.18</u> по <u>21.06.18</u>
12	Предоставление студентом готового ДП рецензенту	

Руководитель ДП _____ (подпись)

План принял к исполнению « 25 » декабря 2017 г.

_____ (подпись студента)

(пример оформления содержания)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Служебное назначение изделия	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Конструкторский и технологический контроль чертежа	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Техничко - экономическое обоснование выбора заготовки	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Выбор технологических баз	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Обоснование технологического маршрута изготовления детали	Ошибка! Закладка не определена.
1.6 Маршрутно - технологический процесс изготовления детали	Ошибка! Закладка не определена.
1.7 Выбор оборудования и технические характеристики	Ошибка! Закладка не определена.
1.8 Аналитический расчёт припусков на поверхность $\varnothing 80_{\text{тб}}^{+0,03}_{+0,011}$ мм	Ошибка! Закладка не определена.
1.9 Расчет режимов резания и техническое нормирование	Ошибка! Закладка не определена.
2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Общие положения	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Расчет приведенной программы и ее трудоемкости	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Расчет заработной платы основных рабочих и наладчиков	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Расчет эксплуатационных расходов	Ошибка! Закладка не определена.
2.5 Расчет капитальных затрат	Ошибка! Закладка не определена.
3 ОХРАНА ТРУДА	Ошибка! Закладка не определена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **Ошибка! Закладка не определена.**

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ А (комплект эскизов операционных) **Ошибка! Закладка не определена.**

(пример оформления списка использованных источников)

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Дятлов В.А., Пихало В.Т. Этика и этикет деловых отношений: учебное пособие/В.А. Дятлов, В.Т. Пихало. – М.: ОИЦ «Академия», 2015.
2. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. пособие для вузов/ Под. общ. ред. А. Ф. Горбачевича. – 3-е изд., перераб., и доп. – Минск: Высшая школа, 2015. – 488 с., ил.
3. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. / Под ред. А. Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., переработ. и доп. - Т.1, 2 – М.: Машиностроение, 2016. – 656 с., 496 с., ил.
4. Техническое нормирование операций механической обработки деталей: Учеб. пособие/ И.М. Морозов, И.И. Гузеев, С.А. Фадюшин. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ.2003 – 65 с.
5. Феофанов А.Н., Схиртладзе А.Г. Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования. – М.: ОИЦ «Академия», 2015.

Нормативно-технические документы:

1. ГОСТ 1465-80 «Напильники. Технические характеристики».
2. ГОСТ 19257-73 «Отверстия под нарезание метрической резьбы. Диаметры».
3. ГОСТ 21495-76 «Базирование и базы в машиностроении».
4. ГОСТ 26645-85 «Отливки из металлов и сплавов».

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.twirpx.com/index/>
2. www.korloy-tools.ru
3. http://www.twirpx.com/files/financial/enterprise_economics/lectures/