

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Каслинский промышленно - гуманитарный техникум»
Верхнеуфалейский филиал

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

**ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ)
для обучающихся по очной (заочной) форме обучения**

*Методические указания
к подготовке и защите
Выпускной квалификационной (дипломной) работы
для студентов специальности
СПО: 15.02.08 Технология машиностроения*

2024 - 2025 уч. год

Рекомендовано предметно
цикловой комиссией
Протокол №_4_
от «_20_ноября_2024_г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБПОУ «КПГТ»

_____ Т.А.Гвоздева

Организация – разработчик ГБПОУ «КПГТ» Верхнеуфалейский филиал
(далее техникум), преподаватель– Т.А.Корсун

Подготовка и защита выпускной дипломной работы: Методические
указания по выполнению выпускной квалификационной работы для
обучающихся профессиональных учреждений по программе подготовки
специалистов среднего звена.

Данные методические указания представляют материал для организации
учебно-исследовательских действий по выполнению выпускной
квалификационной работы.

В них отражены цель и задача выпускной квалификационной работы,
требования к ее оформлению, структуре и содержанию, состав и
последовательность работ по написанию и защите дипломной работы.
Рекомендуется для преподавателей, мастеров производственного обучения и
обучающихся по специальности 15.02.08 Технология машиностроения

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ	7
3. ПОРЯДОК И ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	9
4. РУКОВОДСТВО, КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ И НОРМОКОНТРОЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ	13
5. ЗАЩИТА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ	14
Допуск к защите ВКР	
Защита ВКР	
6. ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ	17
7. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	18
Структура расчетно-пояснительной записки дипломного проекта	
Графическая часть дипломного проекта	
Документальная часть дипломного проекта	
8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	25
9. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ	33
Оформление расчетно-пояснительной записки	
Общие требования к оформлению пояснительной записки	
Требования к оформлению текста	
Требования к оформлению текста	
Требования к оформлению иллюстраций	
Требования к оформлению технологической документации	
Оформление чертежей	
10. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР	43
ПРИЛОЖЕНИЯ	45
1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ	45
2. Форма календарного графика выполнения ВКР и прохождения этапов ГИА	48
3. Форма отзыва руководителя ВКР	49
4. Форма рецензии на ВКР	50
5. Форма титульного листа ВКР	51
6. Форма бланка задания на ВКР	54
7. Пример оформления листа содержания пояснительной записки ВКР	55
8. Пример оформления библиографии	56
9. Пример оформления технологической документации	56
10. Методическим указаниям по выполнению ВКР	60

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.08. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(базовая подготовка)**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения (далее – Методические указания) разработаны государственным образовательным учреждением профессионального образования Челябинской области «Каслинский промышленно гуманитарный техникум» (ГБПОУ «КПГТ»). Методические указания описывают порядок организации выполнения выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта и последовательно раскрывают содержание всех ее необходимых этапов – от выбора темы до защиты. Подробно излагают структуру, содержание каждого раздела проекта и требования к ее оформлению, а также включают примеры, рекомендации и иллюстрированный материал, что способствует правильному выполнению студентами выпускной квалификационной работы.

Методические указания предназначены для студентов специальности 150208 Технология машиностроения на завершающем этапе обучения в ГБПОУ КПГТ (далее – образовательная организация), а также для руководителей выпускных квалификационных работ, нормоконтролеров, рецензентов, консультантов по отдельным вопросам выпускной квалификационной работы.

Методические указания разработаны в соответствии и на основании следующих документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» от 16 августа 2013 г. N 968 г.;

Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности среднего профессионального образования 151901 Технология машиностроения, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 12 ноября 2009 г. N 582;

Положение о государственной итоговой аттестации выпускников ГБПОУ «КПГТ» 2016 года, обучающихся по Федеральным государственным образовательным стандартам

Положение о выпускной квалификационной работе студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения (приказ руководителя образовательной организации № от 10 ноября 2014 г.);

Положение о нормоконтроле ВКР выпускников ГБПОУ «КПГТ» (Программа государственной итоговой аттестации выпускников 2020 – 2021 уч. года специальности 15.02.08.Технология машиностроения очной формы обучения (приказ руководителя образовательной организации № 4 от 11 ноября 2020 г.).

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) и учебным планом завершающей стадией обучения студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения в образовательной организации является подготовка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме дипломного проекта. Содержание ВКР и уровень ее защиты рассматриваются как основной критерий при оценке уровня профессиональной подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы в

образовательной организации. Объем времени на выполнение и защиту ВКР определяются ФГОС СПО и учебным планом по специальности.

Подготовка и защита ВКР направлена на оценку качества подготовки выпускников, которая осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка профессиональных и общих компетенций обучающихся.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 150208 Технология машиностроения:

1. Областью профессиональной деятельности выпускника является разработка и внедрение технологических процессов производства продукции машиностроения; организация работы структурного подразделения.

2. Объектами профессиональной деятельности выпускника являются

- материалы, технологические процессы, средства технологического оснащения (технологическое оборудование, инструменты, технологическая оснастка);
- конструкторская и технологическая документация;
- первичные трудовые коллективы.

3. Выпускник готовится к выполнению следующих видов профессиональной деятельности (ВДП):

1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин;
2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения;
3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

Освоение ОПОП предполагает формирование у студента специальности 150208 Технология машиностроения соответствующих профессиональных компетенций (ПК) по соответствующим ВПД:

ВПД 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин:

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей;

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования;

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции;

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей;

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;

ВПД 2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения:

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения;

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения;

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения;

ВПД 3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля:

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей;

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Выпускная квалификационная работа в форме дипломного проекта по специальности 15.02.08 Технология машиностроения представляет собой проектирование участка механической обработки заданной детали. Тематика ВКР позволяет наиболее полно оценить уровень и качество подготовки выпускника в ходе решения и защиты им комплекса

взаимосвязанных технологических, конструкторских, организационно-управленческих вопросов и вопросов по охране труда и имеет своей целью:

- формирование общих и профессиональных компетенций выпускников;
- проверка готовности выпускников к выполнению ВПД;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной производственной, экономической и организационно-управленческой задачи;
- применение этих знаний при решении конкретных производственных, экономических и технологических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы с отчетной, статистической и плановой документацией, методическими материалами и литературой, электронными базами данных, Интернетом и другими источниками информации;
- формирование умений формулировать задачи для достижения поставленной цели, определять круг вопросов, требующих решения;
- демонстрация умений самостоятельно выбирать методы и находить пути решения экономических, технических, управленческих проблем;
- развитие самостоятельности при подборе необходимых данных и умений применять соответствующие методы их обработки с использованием современных компьютерных технологий;
- разработка и обоснование практических рекомендаций по улучшению ситуации на анализируемом объекте;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности; - выяснение подготовленности студентов для самостоятельной работы в различных областях экономики.

Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) дипломированного специалиста представляет собой самостоятельное исследование, связанное с проработкой теоретических, экономических, проектно-конструкторских, технологических задач применительно к техническим устройствам в соответствии с профилем специальности 150208 Технология машиностроения. Основными задачами, которые должен решить студент при выполнении дипломного проекта, являются:

- обоснование актуальности и значимости выбранной темы работы с точки зрения теории и практики технологии машиностроения;
- изучение теоретических положений по проблеме, сущности технических, конструктивных, управленческих и экономических категорий и процессов, нормативной документации;
- обоснование необходимости и возможности применения определенных современных методик принятия технологических, проектных и управленческих решений по задачам, поставленным в дипломном проекте;
- сбор необходимой для проведения проектирования информации с привлечением первичных и вторичных источников и использованием адекватных методов;
- проведение всестороннего анализа состояния объекта проектирования с использованием соответствующих методов обработки информации, выявление тенденций изменения процессов и проблем, требующих решения или совершенствования;
- разработка рекомендаций и предложений, их теоретическое и организационное обоснование, необходимое и достаточное для решаемой задачи;
- обобщение результатов проведенных исследований, принципов проектирования, формулирование выводов о степени достижения целей, поставленных в дипломном проекте, и возможности практического применения предложенных разработок;
- оформление дипломного проекта в соответствии с нормативными требованиями; - подготовка к защите дипломного проекта перед членами ГЭК.

Цель защиты ВКР – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач (выполнению ВПД) и соответствия его подготовки требованиям ФГОС СПО. По итогам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении выпускнику квалификации среднего профессионального уровня, определенного ФГОС СПО специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Для проведения аттестационных испытаний выпускников по специальности 15.02.08 Технология машиностроения устанавливается общая тематика выпускных квалификационных работ – «Спроектировать проект участка изготовления заданной детали», позволяющая наиболее полно оценить уровень и качество подготовки выпускника в ходе решения и защиты им комплекса взаимосвязанных технологических, конструкторских, организационно-управленческих вопросов и вопросов по охране труда.

Индивидуальная тематика разрабатывается и предлагается преподавателями цикловой комиссии специальности 15.02.08. Технология машиностроения совместно с руководителями выпускных квалификационных работ, заинтересованными в разработке данных тем. Тематика выпускных квалификационных работ определяется по согласованию с работодателем, рассматривается на заседании цикловой комиссии специальности, утверждается приказом руководителя образовательной организации. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта из предложенного перечня тем, одобренных на заседании цикловой комиссии специальности 15.02.08 Технология машиностроения, согласованных с заместителем директора техникума по учебно-методической работе, учебно-производственной работе и утвержденных на заседании педагогического совета. Выпускник имеет право предложить на согласование собственную тему дипломного проекта, предварительно согласованную с работодателем. Закрепление темы выпускных квалификационных работ за студентами и назначение руководителей ВКР осуществляется путем издания приказа руководителя образовательной организации.

Темы при выборе студентами не должны повторяться. В отдельных случаях возможна работа нескольких студентов в рамках общей проблемы, количество участников – не более трех. Выбранная тема может являться логическим развитием выполненных ранее курсовых проектов по специальности и предполагает использование информации, полученной во время учебных и производственных практик.

Тематика ВКР выпускников специальности 15.02.08 Технология машиностроения:

- соответствует современному уровню и перспективам развития науки, техники, производства, экономики и культуры;
- создает возможность реальной работы с решением актуальных практических задач и дальнейшим использованием, внедрением материалов работы в сферу технологии машиностроения;
- разнообразна для возможности выбора студентом темы в соответствии с индивидуальными склонностями и способностями.

Выпускная квалификационная работа специальности 15.02.08 Технология машиностроения по своему характеру является выпускной квалификационной работой проектного характера.

Темы ВКР соответствуют ФГОС СПО специальности 15.02.08 Технология машиностроения в части видов профессиональной деятельности и предусматривают возможность оценки сформированности профессиональных компетенций. Тематика ВКР соответствует содержанию одного или нескольких профессиональных модулей и отвечает следующим требованиям: овладение профессиональными компетенциями, комплексность, реальность, актуальность, уровень современности используемых средств.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ по специальности 15.02.08 Технология машиностроения приведена в приложении 1 к настоящим Методическим указаниям.

Дипломные работы должны быть направлены на разработку и проектирование более совершенных технологических процессов и средств технологического оснащения, обеспечивающих повышение уровня автоматизации производства, существенное повышение производительности труда, снижение себестоимости.

В каждой дипломной работе должен быть решен комплекс взаимосвязанных технологических, конструкторских и организационно-управленческих вопросов. В ряде случаев выполняются самостоятельные исследования. Тематика ВКР должна создать возможность реального проектирования с решением актуальных практических задач с тем, чтобы результаты проекта могли быть внедрены в производство, т.е. иметь практико-ориентированный характер. Темы дипломных работ должны быть актуальными, т.е. отвечать требованиям реальных задач научно-технического прогресса, стоящих перед промышленными предприятиями, производственными организациями и могут содержать элементы поисковых разработок. За актуальность, соответствие тематики выпускной работы профилю специальности, руководство и организацию ее выполнения ответственность несет руководитель специальности и непосредственно руководитель работы.

Для студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения тематика дипломного проектирования может базироваться на разработке, проектировании участка механической обработки заданной детали

В выпускной квалификационной работе должны ставиться только такие задачи, пути решения которых, известны руководителю. Не допускается ставить задачи, возможность решения которых проблематична или которые требуют открытий или изобретений. Однако постановка задачи должна способствовать творческой работе студента над проектом и требовать самостоятельного принятия решений по отдельным техническим вопросам.

Вопросы, затрагиваемые в дипломной работе, должны быть решены не в отрыве друг от друга, не фрагментарно, а в комплексе, таким образом, чтобы достигнуть поставленную цель с наибольшей эффективностью. Поэтому более конкретно все решаемые в работе задачи должны быть четко и исчерпывающе указаны в задании на проектирование.

В дипломной работе может быть поставлен и решен в комплексе какой-либо практический вопрос, непосредственно относящийся к деятельности того предприятия, на котором студент проходил производственную преддипломную практику. К типу таких вопросов могут быть отнесены:

- повышение производительности труда на производственном участке;
- автоматизация производственного процесса или его части;
- сокращение или устранение брака;
- - повышение качества продукции;
- сокращение расходов материалов и т. п.

Решение сложной задачи в виде комплексной темы может быть предложено группе студентов при условии, что отдельные ее части могут быть полноценными темами дипломного проекта,

Ответственность за достоверность данных, содержащихся в дипломном проекте, несет его автор.

3. ПОРЯДОК И ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Сбор необходимого материала для выполнения ВКР осуществляется студентом в период прохождения этапов производственной практики (по профилю специальности и преддипломной).

Задачами практик являются: ознакомление с функционирующим производством, с технологическими процессами изготовления деталей машин, технологическим оборудованием, изучение перспективных разработок в области технологии машиностроения на предприятии, участие в разработке и внедрении технологических процессов изготовления деталей машин, участие в разработке и внедрении управляющих программ обработки деталей,

Во время прохождения практики студент должен:

- изучить технологические процессы изготовления деталей машин, действующее технологическое оборудование, перспективные разработки в области технологии машиностроения на предприятии;
- изучить принципы организации производственной деятельности и планирования деятельности структурного подразделения предприятия;
- изучить методы контроля соответствия качества деталей требованиям технической документации;
- изучить вопросы в соответствии с программой практики и тематикой ВКР;
- осуществить подбор материала, материал, документации, необходимой для выполнения ВКР.

Согласно рабочему учебному плану основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.08 Технология машиностроения и годовому календарному графику учебного процесса на 2020-2021 учебный год устанавливаются следующие этапы, объем времени и сроки проведения ГИА:

Таблица 1

№	Этапы подготовки и проведения ГИА	Объем времени в неделях	Сроки проведения
1.	Подбор и анализ материалов для ВКР в период преддипломной практики	4 недели	20.04.2021г.-16.05.2021г.
2.	Подготовка ВКР (дипломная работа)	4 недели	19.05.2021г.-13.06.2021г.
3.	Оценка качества выполнения ВКР: - нормоконтроль	1 неделя	По графику
	- подготовка к предзащите и предзащита,	1 неделя	По графику
	- рецензирование,	1 неделя	По графику
	- защита ВКР	2 недели	15.06.2021г.-27.06.2021г.

Организация выполнения студентами и защиты ВКР осуществляется в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГБОУ «КПГТ» 2025 года. Регламент выполнения задания ВКР:

Таблица 2					
Содержание деятельности	Срок исполнения	Неделя по КУГ*	Исполнитель	Контроль исполнения	
Разработка, утверждение индивидуальных заданий ВКР. Выдача заданий студентам.	До начала производственной практики, (преддипломной)	33	Цикловая комиссия специальности 15.02.08, руководители ВКР	Заместитель директора по УПР, руководитель специальности 15.02.08	
Составление плана ВКР, подбор и анализ исходной информации, разработка проекта содержательной части ВКР. Написание введения.	До окончания производственной практики (преддипломной)	34-37	Студент	Руководители ВКР, руководитель специальности 15.02.08, классный руководитель группы У21ТМ	
Корректировка темы ВКР, издание приказа по уточнению, изменению темы ВКР (при необходимости)	До апреля текущего учебного года	-	Руководители ВКР, руководитель специальности 15.02.08	Заместитель директора по УПР	
Анализ и оформление результатов проектирования, оформление ВКР, разработка основных частей ВКР, оценка степени реальности ВКР, оформление списка источников.	Не позднее двух дней до проведения предзащиты по графику.	38-40	Студент	Руководители ВКР, руководитель специальности 15.02.08, куратор,руководитель практики	
Оформление работы, прохождение процедуры согласования ВКР с консультантами, процедуры нормоконтроля, получение отзыва руководителя. Подготовка портфолио достижений, доклада к предварительной защите. Прохождение предварительной защиты ВКР.	Последняя неделя подготовки к ГИА	41	Руководители ВКР, студент, нормоконтролер, консультанты, комиссия по предзащите	Заместитель директора по УПР, руководитель специальности 15.02.08, куратор, руководитель практики	

Внесение корректив в ВКР по результатам предзащиты. Прохождение процедуры рецензирования, представление ВКР для защиты.	Не позднее, чем за 3 дня до защиты ВКР по графику	42,43	Студент, рецензент	Заместитель директора по УПР, руководитель специальности 15.02.08, классный руководитель группы У21ТМ
Защита ВКР при ГЭК	До 28 июня в соответствии с КУГ*	43	Студент	Заместитель директора по УПР, руководитель специальности 15.02.08, классный руководитель группы У21ТМ

*КУГ- календарный учебный график.

Выполнение ВКР должно проходить с соблюдением плана разработки, без нарушения сроков отчетности перед руководителем по каждому указанному в нем этапу.

Ход выполнения ВКР планируется в соответствии с календарным графиком выполнения ВКР, рубежный контроль планируется по состоянию:

Таблица 3

Наименование выполненных работ	№ недели в соответствии с КУГ, объем выполненных работ, %					
	ПП	Подготовка ВКР				Защита ВКР
	37	38	39	40	41	42,43
Разработка введения и раздела пояснительной записки «Информационно-аналитический раздел»,	10%	*	*	*	*	*
Разработка разделов пояснительной записки «Технологический раздел», «Конструкторский раздел», «Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»», «Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта»	*	57%	90%	*	*	*
Разработка графической и документальной части ВКР	*	*	*	93%	*	*
Разработка заключения, оценки степени реальности ВКР, оформление списка используемых источников, оформление работы, нормоконтроль, согласование с консультантами	*	*	*	*	100%	*

по отдельным частям, получение отзыва руководителя.						
--	--	--	--	--	--	--

Этапы и сроки выполнения ВКР во время практики и непосредственно в период государственной итоговой аттестации доводятся до сведения студента посредством оформления и выдачи календарного графика выполнения ВКР, оформленного на бланке установленной формы (форма бланка календарного графика приведена в приложении № 2 к настоящим Методическим указаниям).

Текущий контроль явки студента на консультации с руководителем ВКР осуществляется еженедельно с обязательным отражением в ведомости учета готовности ВКР и незамедлительным принятием оперативных мер. Информация представляется руководителями в ведомости учета готовности дипломных проектов в виде указания количества выполненных частей проекта или процента от общего объема. Ведомость учета готовности дипломных проектов закрывается руководителем специальности за две недели до защиты.

Контроль за ходом выполнения выпускных квалификационных работ осуществляют руководитель специальности 15.02.08 Технология машиностроения совместно с классным руководителем учебной группы.

Контроль за выполнением студентами ВКР и оценка качества их выполнения проводится поэтапно:

Таблица 4

Вид контроля	Эксперт	Содержание контроля	Период контроля*
Текущий	Руководитель ВКР	Поэтапная проверка в ходе консультаций выполнения студентом материалов ВКР в соответствии с заданием. Еженедельная фиксация результатов выполнения в календарном графике студента и сообщение о ходе работы студента руководителю специальности	С 19.05.2025г. по 13.06.2025г.
	Консультант по отдельным вопросам, частям	Поэтапная проверка выполнения студентом отдельных вопросов, частей ВКР в соответствии с заданием в ходе консультаций	С 19.05.2025г. по 13.06.2025г.
	Нормоконтролер	Предварительная проверка ВКР студента на соблюдение требований	С 08.06.2025 по 13.06.2025 из расчета 0,5 ч. На студента
	Зам. директора по УПР, председатель ПЦК специальности 15.02.08, классный руководитель группы У17ТМ	Еженедельная проверка хода и результатов выполнения студентами ВКР.	С 19.05.2025г. по 13.06.2025г.

Итоговый	Руководитель ВКР	Окончательная проверка и утверждение подписью всех материалов завершённой и оформленной работы студента. Составление письменного отзыва на ВКР студента с оценкой качества его выполнения.	До 13.06.2025г.
	Нормоконтролер	Окончательная проверка всех материалов завершённой и подписанной руководителем и консультантом работы студента на соблюдение требований Утверждение всех материалов подписью в соответствующих графах ВКР.	С 08.06.2025г. по графику из расчета 0,5 ч. На проект
	Рецензент	Изучение содержания всех материалов ВКР студента. Беседа со студентом по выяснению обоснованности принятых в работе решений. Составление рецензии на ВКР студента в письменной форме с оценкой качества его выполнения.	С 08.06.2025г. по графику из расчета 3 ч. На проект
	Члены комиссии по предзащите	Выявление уровня готовности ВКР и помощь студентам в подготовке к защите ВКР при ГЭК	С 08.06.2025 по 13.06.2025 по графику
	Зам. директора по УР	Окончательная проверка наличия всех составных частей ВКР, отзыва руководителя и рецензии на дипломную работу. Решение о допуске студента к защите дипломной работы на заседании ГЭК	С 15.06.2025 г по 27.06.2025 г. по графику

*указано в соответствии с годовым календарным учебным графиком учебного процесса

4. РУКОВОДСТВО, КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ И НОРМОКОНТРОЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа является самостоятельной работой студента. В целях оказания студенту теоретической и практической помощи в период подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы каждому выпускнику приказом руководителем образовательной организации назначается руководитель ВКР. Состав руководителей ВКР, закрепление тем ВКР и студентов за руководителем ВКР утверждается приказом руководителя образовательной организации не позднее 1 марта последнего учебного года. Студенты на организационном собрании, проводимом руководителем специальности и классным руководителем, под подпись информируются о назначении руководителя ВКР. Руководитель ВКР назначается из числа:

- заинтересованных руководителей и ведущих специалистов в области технологии машиностроения базовых предприятий, организаций, социальных партнеров образовательной организации, работодателей;

- преподавателей профессионального цикла образовательной организации.

Руководитель ВКР:

- выдает задание на ВКР и разъясняет содержание задания;
- оказывает студенту методическую и практическую помощь при разработке плана выполнения ВКР;

- оказывает студенту помощь в получении необходимых материалов, в организации и выполнении ВКР, по подбору литературных и иных источников и фактических материалов, необходимых для выполнения ВКР;

- проводит систематические занятия со студентом и консультирует его;

- в случае необходимости обеспечивает консультации других специалистов;
- регулярно контролирует ход работы над дипломным проектом по частям или в целом;
- проверяет выполнение всех пунктов задания в пояснительной записке, в графической части и документальной части;
- составляет письменный отзыв о дипломной работе по форме, приведённой в приложении № 3 к настоящим Методическим указаниям.

Студенту следует периодически, в соответствии с календарным графиком подготовки и выполнения ВКР, информировать руководителя о ходе подготовки выпускной квалификационной работы, консультироваться по вызывающим затруднения или сомнения вопросам, обязательно ставить в известность о возможных отклонениях от утвержденного графика выполнения выпускной работы.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех результатов ответственность несет непосредственно студент – автор дипломной работы.

Для выполнения отдельных частей (расчётно-технологической, организационно - управленческой, специальной) ВКР, по вопросу формирования и оформления портфолио достижений приказом руководителя образовательной организации назначаются консультанты из числа преподавателей образовательной организации и специалистов предприятий, организаций хорошо владеющих спецификой вопроса. Консультанты по отдельным вопросам ВКР оказывают помощь студентам:

- по специальным вопросам в зависимости от тематики ВКР (в случае, если у руководителя ВКР специальные вопросы не входят в круг его должностных обязанностей);
- по оформлению выпускных квалификационных работ, подготовке портфолио достижений, представлению выпускной квалификационной работы к защите;
- по отдельным частям (вопросам) выпускных квалификационных работ.

Совместно с руководителем ВКР, консультантами заведующим учебной частью, руководителем специальности составляет график консультаций. Осуществляется по утвержденному графику проведение лекций – консультаций «В помощь дипломнику».

При наличии согласования ВКР с консультантами, дипломная работа проходит процедуру нормоконтроля. Нормоконтроль является важнейшей процедурой контроля оформления дипломной работы (текстовой и графической частей ВКР) на соответствие установленным требованиям, стандартам, ГОСТам и осуществляется нормоконтролером. Для нормоконтроля привлекаются преподаватели образовательной организации, хорошо владеющих вопросами нормоконтроля по данной специальности или представители работодателей, социальных партнеров по профилю специальности. Нормоконтролер назначается приказом руководителя образовательной организации ежегодно по согласованию с заместителем директора по учебно - производственной работе. По результатам проверки ВКР нормоконтролер подписывает титульный лист (с замечаниями или замечаний нет).

5. ЗАЩИТА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

5.1. Допуск к защите ВКР

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности, в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе среднего профессионального образования (статья 59 «Итоговая аттестация» Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273 «Об образовании в Российской Федерации») и имеющие допуск к защите ВКР по результатам предзащиты.

Предварительная защита (далее – предзащита) – это специальное слушание, на котором выпускник выступает с докладом, представляет завершённый текст и презентацию дипломной работы (проекта).

Предварительная защита ВКР является внутренней процедурой образовательной организации, проводится с целью выявления уровня готовности ВКР и помощи студентам в подготовке к защите ВКР при государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). К предварительной защите допускается завершённая ВКР, прошедшая процедуру нормоконтроля, согласования с консультантами по отдельным вопросам, имеющая положительный отзыв руководителя ВКР.

Задачи предзащиты:

- своевременное выявление недостатков и недочётов, возникших в ходе выполнения студентами выпускной квалификационной работы;
- получение студентами рекомендаций комиссии по предварительной защите по оформлению работы и процедуре защиты ВКР;
- помощь в формулировании основных положений и выводов работы при построении защитной речи студента;
- обеспечение надлежащего уровня выполнения представляемых к защите ВКР;
- преодоление студентами психологического барьера, связанного с публичными выступлениями;
- оценка проявленных общих и профессиональных компетенций.

Предзащита ВКР проводится на последней неделе подготовки к ГИА (первой неделе проведения ГИА), в срок не позднее 7 дней до предполагаемой даты защиты ВКР на заседании ГЭК. График предзащиты доводится до сведения студентов не позднее 20 дней до начала этапа подготовки ВКР. Предзащита ВКР проходит публично. Кроме членов комиссии, на предзащите возможно присутствие классного руководителя, родителей студента, студентов предшествующих курсов. Целесообразно также присутствие предполагаемого рецензента дипломной работы.

По результатам предзащиты выносятся одно из следующих решений:

- допустить к защите ГЭК;
- допустить к защите ГЭК без устранения недостатков;
- допустить к защите ГЭК при условии устранения незначительных недостатков, с последующим отчётом студента о предпринятых мерах по их устранению на защите ВКР при ГЭК;
- направить ВКР на доработку, обозначив основные недостатки и возможные варианты их устранения.

Необходимым условием допуска к государственной (итоговой) аттестации является представление документов, подтверждающих освоение обучающимся компетенций при изучении теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности. В том числе выпускником предоставляются отчеты о ранее достигнутых результатах, дополнительные сертификаты, свидетельства (дипломы) олимпиад, конкурсов, творческие работы по специальности, характеристики с мест прохождения преддипломной практики (п. 8.5. ФГОС СПО).

Для допуска к защите ВКР студент предоставляет заместителю директора образовательной организации по учебно-производственной работе следующие документы:

- отзыв руководителя ВКР с оценкой;
- рецензию, оформленную рецензентом, с оценкой. Форма рецензии приведена в приложении 5 к настоящим Методическим рекомендациям.

Предварительной защите предшествуют процедуры согласования ВКР с нормоконтролером, консультантом по отдельным частям ВКР. Руководитель ВКР, рецензент, нормоконтролер, консультанты по отдельным частям ВКР удостоверяют свое решение о готовности выпускника к защите ВКР подписями на титульном листе

пояснительной записки ВКР. Заместитель директора образовательной организации по учебно-производственной работе делает запись о допуске студента к защите ВКР также на титульном листе пояснительной записки ВКР.

Допуск выпускника к защите ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии осуществляется путем издания приказа руководителя образовательной организации на основании решения педагогического совета.

5.2. Защита ВКР

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по специальности, с участием не менее двух третей ее состава;

Заседания ГЭК проводятся в соответствии с годовым календарным графиком учебного процесса по установленному графику в период с 15.06.2021г. по 27.06.2021г.:

- продолжительность одного заседания не более 6 часов,
- в течение одного заседания рассматривается защита не более 8 ВКР,
- на защиту студентом ВКР отводится до 45 минут.

Процедура защиты ВКР включает:

- презентация портфолио достижений выпускника – до 5 мин;
- доклад студента – 7- 10 минут, в течение которых студент кратко освещает цель, задачи и содержание ВКР с обоснованием принятых решений. Доклад может сопровождаться мультимедиа презентацией и другими материалами;
- чтение секретарем ГЭК отзыва и рецензии на выполненную ВКР,
- объяснения студента по замечаниям рецензента,
- вопросы членов комиссии и ответы студента по теме ВКР и профилю специальности;

На каждого студента оформляется индивидуальный лист оценивания выполнения и защиты ВКР. Члены ГЭК фиксируют результаты анализа сформированных общих и профессиональных компетенций выпускника в специальных бланках – листах оценивания.

Заседания ГЭК протоколируются секретарем и подписываются всем составом ГЭК. В протоколе записываются:

- итоговая оценка выполнения и защиты ВКР,
- присуждение квалификации,
- особые мнения студентами.

Решение об оценке за выполнение и защиту ВКР, о присвоении квалификации принимается ГЭК на закрытом совещании после окончания защиты всех назначенных на данный день работ. Решение принимается простым большинством голосов. Решение ГЭК об оценке выполнения и защиты ВКР студентом, о присвоении квалификации «Техник» по специальности 15.02.08. Технология машиностроения и степени диплома торжественно объявляется выпускникам Председателем ГЭК в день защиты, сразу после принятия решения на закрытом совещании.

Портфолио создается в течение всего периода обучения в образовательной организации и является обязательным для каждого обучающегося. Портфолио формируется в папке, имеющей разделение на разделы, составляется в электронном виде и на бумажных носителях. Обучающийся несет персональную ответственность за формирование портфолио.

Защита ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии может сопровождаться демонстрацией мультимедиа презентацией, дополнительными наглядными пособиями, макетами, моделями и другим демонстрационным материалом.

6. ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ (ДИПЛОМНУЮ) РАБОТУ

Техническое задание на дипломную работу является основным официальным документом, определяющим его содержание, как выпускной квалификационной работы. Задание на дипломную работу оформляется на бланке установленной формы (форма бланка задания приведена в приложении № 7 к настоящим Методическим указаниям).

Название темы ВКР должно быть по возможности кратким. Рекомендуется давать название без использования узкоспециализированных терминов, аббревиатур и условных шифров. Название темы должно содержать ключевое слово, определяющее направленность работы. Например, тему дипломной работы можно назвать «Спроектировать **проект** участка изготовления детали.....(наименование детали)».

Содержание задания, состав и структуру ВКР определяет общая тематика ВКР. Задание на выпускную работу должно включать следующие пункты:

1. Название темы ВКР с указанием даты и номера приказов об утверждении и закреплении тематики;
2. Исходные данные для дипломирования, включающие в себя:
 - рабочий чертеж детали;
 - годовую программу выпуска;
 - режим работы (количество смен).
3. Перечень основных видов профессиональной деятельности (ВПД), профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08. Технология машиностроения, подлежащих оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы
4. Перечень общих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.08.02. Технология машиностроения, подлежащих оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы:
5. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
6. Содержание информационной базы ВКР, например:
 - Материалы преддипломной практики
 - Данные сети Internet-сайтов
 - Методические рекомендации по выполнению и оформлению ВКР
 - Нормативно-правовые источники, стандарты по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта
7. Состав, объем и структурное построение пояснительной записки ВКР
8. Перечень подлежащих разработке вопросов
9. Состав и объем графической части ВКР
10. Состав и объем документальной части ВКР
11. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов проекта)
12. Установленный срок выполнения ВКР.

Предварительно задания на ВКР проходят экспертизу у работодателей на соответствие требованиям ФГОС СПО специальности.

Задание должно быть подписано студентом, руководителем, консультантами по разделам работы, председателем цикловой комиссии (руководителем специальности), согласовано с председателем ГЭК и утверждено руководителем образовательной организации. Изменение названия темы и (или) замена руководителя ВКР производится только в исключительных случаях по согласованию с руководителем образовательной организации.

Вместе с заданием выпускнику выдается календарный график выполнения ВКР и прохождения этапов ГИА.

7. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ (ДИПЛОМНОЙ) РАБОТЫ

Дипломная работа должен отражать способность и умение студента использовать современные достижения мировой и отечественной науки и техники, умение аналитически и экспериментально обосновывать решение поставленных задач. Выполняя дипломный проект студент должен стремиться к созданию прогрессивных, экономически эффективных технологических процессов, средств автоматизации производства, которые отражали бы перспективную технику будущего.

Дипломная работа состоит из расчетно-пояснительной записки, графической части, комплекта технологической документации, оформленного в отдельной папке.

Для обеспечения единства требований к выпускным квалификационным работам студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения устанавливаются следующие состав, объем и структура дипломной работы:

Таблица 5

№ п/п	Состав дипломной работы	Объем части	Содержание и структура составной части дипломной работы
1.	Пояснительная записка	Не менее 60 страниц машинописного текста	1. Титульный лист установленной формы; 2. Задание на дипломную работу; 3. Содержание; 4. Введение; 5. Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломном проекте решений и подразделяющаяся на разделы: - Общая часть; - Расчетная часть; - Конструкторская часть; - Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»; - Экономическая часть; - Техника безопасности; - Заключение; - Библиография; - Приложения: спецификации и другая технологическая документация
2.	Графическая часть	Не менее 4 листов формата А2, А3	Представление принятых в дипломной работе решений в виде чертежей, эскизов, схем: - рабочий чертеж детали; - чертеж заготовки; - сборочный чертеж приспособления; - рабочий чертеж режущего инструмента; - рабочий чертеж средства технического контроля; - эскизы карт наладки; - планировка участка; - график загрузки оборудования

3.	Документальная часть		Комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали: Титульный лист; Операционная карта на технологический процесс; Карты эскизов на технологический процесс; Карта измерительного инструмента
----	----------------------	--	--

Структурное построение и содержание составных частей ВКР зависит от тематики ВКР, определяются цикловой комиссией специальности 15.02.08 Технология машиностроения совместно с руководителями выпускных квалификационных работ и исходя из требований ФГОС СПО к уровню подготовки выпускников, степень достижения которых подлежит прямому оцениванию (диагностике) при итоговой государственной аттестации.

Во введении обосновывается актуальность и практическая значимость выбранной темы, формулируются цель и задачи.

При работе над теоретической частью определяются объект и предмет ВКР, круг рассматриваемых проблем. Проводится обзор используемых источников, обосновывается выбор применяемых методов, технологий и др. Работа выпускника над теоретической частью позволяет руководителю оценить следующие общие компетенции:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей специальности, проявлять к ней устойчивый интерес;
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

Работа над основной частью пояснительной записки, содержащей теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломном проекте решений, и графической частью позволяет руководителю оценить уровень развития следующих общих компетенций:

- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Заключение содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов.

Работа над ВКР в целом позволяет руководителю, а в последующем и членам государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) оценить уровень приобретенных знаний, умений, сформированность элементов общих и профессиональных компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 15.02.08. Технология машиностроения.

7.1. Структура расчетно-пояснительной записки дипломной работы

Структурными элементами расчетно-пояснительной записки дипломной работы является:

1. Титульный лист установленной формы;
2. Задание на дипломное проектирование;

3. Содержание;
4. Введение;
5. Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломной работе решений и подразделяющаяся на разделы:
 - Общая часть;
 - Расчетная часть;
 - Конструкторская часть;
 - Экономическая часть;
 - Техника безопасности;
 - Заключение;
 - Библиография;
 - Приложения: спецификации, технологическая документация, документация по разделу «Экономическая часть» и др.

Пояснительная записка состоит из частей и подразделов, расположенных в последовательности, определяющей логику и естественную последовательность проведения расчетов, проектирования и исследования, а также изложения материала. Рекомендуется использовать двухуровневую иерархическую рубрикацию, включающую главы и параграфы (разделы и подразделы). Более мелкая рубрикация нежелательна.

Текстовый материал должен быть изложен технически грамотно, корректно и лаконично. Ниже кратко раскрыто типовое содержание пояснительной записки ВКР. ***Содержание (оглавление).***

Содержание выпускной квалификационной работы размещается после аннотации и начинается с нового листа. В содержании указывают введение, полное название всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов в соответствии с порядком их размещения в задании, на которых размещены их заголовки, заключение. Содержание заканчивается списком использованной литературы и внутренними приложениями. С правой стороны листа приводят номера страниц (без слова страница), на которых размещены их заголовки.

Рекомендуется использовать двухуровневую иерархическую рубрикацию, включающую главы и параграфы (разделы и подразделы). Главы, параграфы (разделы, подразделы) следует нумеровать арабскими цифрами. Главы (разделы) обозначаются арабскими цифрами с точкой, например 1.; 2. и т.д. Номер параграфа (подраздела) включает номер главы (раздела) и порядковый номер параграфа (подраздела), разделенные точкой, например 1.1.; 1.2. и т.д.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими, тщательно продуманными. Однако заголовкам общего типа следует предпочитать заголовки, более четко выражающие суть проделанной работы в каждом разделе. ***Введение***

В данном разделе необходимо обосновать актуальность выбранной темы. Следует отразить основные направления в развитии технологии машиностроения, в частности повышения производительности труда, снижения себестоимости, применение передовых методов обработки деталей машин современной организации производства, безотходных технологий и т. д. Указать цель и задачи проектирования. Объем введения не должен превышать 5 страниц.

Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломном проекте решений.

В основной части расчетно-пояснительной записки в краткой и четкой форме должны быть раскрыты творческий замысел автора проекта и способы решения поставленных задач. В записке не следует помещать общеизвестные положения из учебников, книг, журналов. Основную часть записки следует делить на разделы и пункты. Разделы основной части могут делиться на пункты или подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

В основную часть расчетно-пояснительной записки дипломной работы рекомендуется включить следующие разделы:

1. Общая часть

В данном разделе приводится:

- 1.1. Служебное назначение детали и условия ее работы в сборочной единице.
- 1.2. Выбор типа производства.
- 1.4. Техничко-экономическое обоснование выбора метода получения заготовки и ее проектирование.
- 1.5. Анализ технологичности конструкции детали.

2. Расчетная часть проекта

2.1. Разработка маршрутного технологического процесса. При разработке маршрута механической обработки детали необходимо осуществить выбор оборудования, технологических баз и станочных приспособлений. Выполняя данный пункт пояснительной записки, студент должен дать техническую характеристику выбранного оборудования в соответствии с разработанным технологическим маршрутом обработки детали.

2.2. Выбор технологических баз для механической обработки

2.3. Выбор оборудования, оснастки, средств автоматизации и мерительного инструмента

2.4. Расчет припусков на механическую обработку. Выполняя данный пункт пояснительной записки, студент должен рассчитать припуски на все обрабатываемые поверхности. При расчете одного, более точного размера, необходимо применить расчетно – аналитический способ, а при расчете остальных размеров - опытно-статистический способ.

2.5. Расчет режимов резания и норм времени. При расчете элементов режима резания на одну операцию (выбирается самостоятельно) необходимо применить расчетно – аналитический способ, а при расчете остальных - опытно - статистический способ.

Расчет технической нормы времени. Расчёт норм времени предлагается выполнять по укрупнённым нормативам на все операции.

2.6. Обоснование эффективности технологического процесса

Конструкторская часть

Данный раздел включает:

3.1. Конструирование и расчет одного специального станочного приспособления (Выбор и обоснование станочного приспособления).

3.2 Конструирование и расчет одного режущего инструмента (Выбор и обоснование режущего инструмента)

3.3. Конструирование и расчет одного измерительного инструмента (Выбор и обоснование измерительного инструмента)

4. Экономическая часть.

Данный раздел включает следующие подразделы и пункты:

4.1. Расчёт требуемого кол-ва оборудования

4.2. Расчёт площади цеха (участка).

4.3. Расчёт технико – экономических показателей участка:

5.Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте

Заклучение

Заклучение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной работы или отдельных ее этапов, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов работы, оценку технико-экономической эффективности внедрения.

- оценку научно-технического уровня выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями области машиностроения.

Библиография

Библиография.

Список использованных источников должен содержать в алфавитном порядке все литературные источники и материалы (основные, дополнительные, периодические издания и др), которые были изучены и использованы в процессе выполнения выпускной квалификационной работы, а также содержать ссылки на использованные интернет-ресурсы. При этом не менее 80 % от их общего объема должна составлять литература, изданная за последние 5 лет. Рекомендуемое количество источников должно быть порядка 8 наименований, при этом допускается использование сайтов Интернета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-91.

Приложения

Приложения.

При необходимости часть материала выпускной квалификационной работы может быть вынесена в приложение. Приложение может быть внутренним и внешним.

Внутреннее приложение обязательно подшивается к работе – это в основном, исходные данные, комплект технологических документов и имеет отдельную нумерацию, начиная с первого листа.

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

- материалы, дополняющие расчетно-пояснительную записку,
- промежуточные формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых ЭВМ, разработанных в процессе выполнения дипломного проекта;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- спецификации к сборочным чертежам и др.

7.2. Графическая часть дипломной работы.

Помимо пояснительной записки дипломная работа, включает также графическую часть, содержание которой определяется тематикой ВКР. Графическая часть является представлением принятых в дипломной работе решений в виде чертежей, эскизов, схем. Комплектация графической части ВКР:

- Чертёж детали;
- Чертёж заготовки;
- Чертёж режущего инструмента;
- Чертёж средства технического контроля (измерительного инструмента или контрольного приспособления);
- Эскиз технологических карт наладок
- Чертеж приспособления для механической обработки,
- - Планировка участка механической обработки,
- - График загрузки оборудования.
- Технологический процесс (маршрутные карты, операционные карты и карты эскизов)

Графическая часть дипломной работы выполняется на бумаге формата А1, А2, А3 в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Графическая часть дипломной работы выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД в карандаше или с использованием графической системы КОМПАС (допускается

применять и иные программные продукты, отвечающие всем требованиям ЕСКД). На чертежах должны быть необходимые разрезы и сечения, технические требования. Графическая часть проекта включает в себя:

1. Чертёж детали в двух проекциях, выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в масштабе 1:1;
2. Чертёж заготовки в двух проекциях, выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в масштабе 1:1, 1:2;
3. Чертёж средства технического контроля (измерительного инструмента или контрольного приспособления), выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в необходимом масштабе для лучшего наглядного изображения;
4. Эскиз технологических карт наладок (на формате А3, А4) на две – четыре операции без соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций, с изображением режущего и обрабатывающего инструмента, с нанесением размеров, шероховатости поверхности и таблицы с режимами резания на данную операцию.
5. Чертеж приспособления для механической обработки в двух проекциях, выполненный на формате А1, А2, А3 в масштабе 1:1; 1:2;
6. Планировка участка механической обработки выполненный на формате А2, А3, А4 в масштабе 1:100 (1:50);
7. График загрузки оборудования выполненный на формате А3.

7.3. Документальная часть дипломной работы.

Документальная часть дипломной работы - комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали - Титульный лист;

- Маршрутную карту технологического процесса по ГОСТ 3.1118-82;
- Карты эскизов по ГОСТ 3.1105-84;
- Операционные карты механической обработки по ГОСТ 3.1404-86; - Операционные карты технического контроля по ГОСТ 3.1502-85.

Комплект технологической документации оформляется на все операции. Листы брошюруют и прикладывают к пояснительной записке ВКР.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Ниже приведены краткие рекомендации при выполнении разделов расчетно-пояснительной записки дипломной работы.

1. Общая часть

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

1.1. Назначение и описание конструкции детали.

В данном пункте необходимо описать назначение детали и её конструкцию. Исходя из назначения и конструкции детали, даётся обоснование принятых конструктором при проектировании детали, точности размеров, форм и расположения поверхностей детали (по рабочему чертежу детали). Указываются сведения о служебном назначении детали.

1.2. Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали. В данном пункте необходимо провести:

1.2.1 Анализ чертежа детали. При анализе чертежа необходимо:

- внимательно прочитать чертёж;
- выявить достаточность для чтения чертежа изображённых видов проекций;
- выявить достаточность для чтения и понимания чертежа разрезов и сечений;
- проверить правильность нанесения и достаточность исполнительных размеров;

- проверить правильность указанных на чертеже допусков по ЕСДП СГ СЭВ 144-75

(при обнаружении несоответствия их необходимо исправить);

- проверить соответствие изображения всех элементов детали требованиям ЕСКД; - проверить правильность указанных на чертеже шероховатости по ЕСКД.

1.2.2. Анализ механически обрабатываемых поверхностей, а также:

- выполнить эскиз детали;
- пронумеровать поверхности детали подвергаемой механической обработки;
- составить маршрут обработки на каждую обрабатываемую поверхность, с учетом допуска на размер и параметра шероховатости поверхности, а так же допуска формы расположения (при наличии)

1.3. *Материал детали и его свойства.*

В данном подпункте указывается химический состав и механические свойства материала детали в соответствии с ГОСТами. Возможно указание технологических, физических и других свойств. Свойства и химический состав приводится в таблицах.

1.4. *Анализ технологичности конструкции.*

Анализ технологичности обеспечивает улучшение технико-экономических показателей разрабатываемого техпроцесса.

Анализ технологичности проводят в следующей последовательности:

1.4.1. Проанализировать возможность упрощения конструкции детали.

1.4.2. Установить возможность применения высокопроизводительных способов обработки.

1.4.3. Определить целесообразность назначения протяжённости и размеров обрабатываемых поверхностей, труднодоступные для обработки места.

1.4.4. Определить возможность измерения заданных размеров.

1.4.5. Определить поверхности, используемые при назначении баз.

1.4.6. Определить необходимость дополнительных технологических операций.

1.4.7. Проанализировать возможность выбора рационального метода получения заготовки.

1.4.8. Предусмотреть в конструкции детали, подвергающихся термической обработке, конструктивные элементы, уменьшающие коробление и определить, правильно ли выбраны материалы с учётом термической обработки.

2.1. *Выбор типа производства.*

Выполняя этот пункт пояснительной записки, студент должен:

- определить тип производства в соответствии с заданным объемом производства и массой детали,

- дать характеристику используемого оборудования и оснастки. Указать - на каких операциях используются станки с ЧПУ, приспособления с механизированным приводом, промышленные роботы, современные режущие инструменты.

2.2. *Выбор вида и метода получения заготовки.*

Выбор метода получения заготовки производится путём сравнения различных способов производства заготовок по показателям, решающими из которых являются: себестоимость заготовок, полученных различными методами (не менее 2) и коэффициент использования материала.

$$K_{\text{им}} = D_{\text{д}} / D_{\text{з}}$$

где $K_{\text{им}}$ – коэффициент использования материала; $D_{\text{д}}$ – масса готовой детали, кг; $D_{\text{з}}$ – масса заготовки, кг.

Конструирование исходной заготовки.

Заготовка проектируется на основе рассчитанных припусков на размеры детали. В пояснительной записке студент указывает полученные размеры заготовки с указанием допусков на размер заготовки, точность изготовления заготовки, штамповочные или

литейные уклоны, радиусы закругления, наличие раковин и пустот допускаемых для получения литой заготовки, наличие покрытий (краски, цементирования, оксидирования и т.п.) и т.п.

2. Расчетная часть

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

2.1. Разработка маршрутного технологического процесса.

При разработке маршрута механической обработки детали необходимо выбрать оборудование, технологические базы и станочные приспособления.

При составлении маршрутного технологического маршрута необходимо использовать следующие общие правила:

- операции должны быть одинаковыми и кратными по трудоёмкости;
- каждая последующая операция должна уменьшать погрешности и улучшать качество поверхности;
- в первую очередь следует обрабатывать поверхность, которая будет служить базой для последующих операций;
- в целях своевременного выявления брака по раковинам и другим эффектам необходимо предусматривать первоначальную обработку поверхностей, на которых не допускаются дефекты;
- обработку сложных поверхностей, нуждающихся в особой наладке, следует выделять в отдельные операции;
- черновую и чистовую обработки заготовок со значительными припусками необходимо выделять в отдельные операции;
- отделочные операции производить в конце техпроцесса;
- отверстия нужно сверлить в конце техпроцесса, кроме случаев, когда они служат базой для установки;
- обработку поверхностей с точным взаимным расположением следует включать в одну операцию и выполнять за одно закрепление заготовки;
- обработку ступенчатых поверхностей выполнять в последовательности, при которой общая длина рабочего хода инструмента будет наименьшей;
- переходы и операции располагать так, чтобы путь менее стойких режущих инструментов был наименьшим;
- при обработке отверстий следует избегать объединения в одной операции таких операций, как сверление и растачивание;
- последовательность обработки должны обеспечивать требуемое качество выполнения детали.
- совмещение черновых и чистовых операций на одном станке не рекомендуется, так как снижается точность обработки;
- в первую очередь следует обрабатывать поверхности, при удалении припуска с которых в наименьшей степени снижается жёсткость заготовки;
- название операции взять из ГОСТа 3.1702-79 (таблица «Группы операций обработки резанием» приведена в приложении № 10 к настоящим Методическим указаниям)

Выбор оборудования произвести, пользуясь следующими общими принципами:

- по своему техническому уровню он должен соответствовать типу производства;
- по допустимому максимальному размеру обработки детали следует исходить из того, что станок должен использовать 70-80 % номинальной мощности привода;
- по возможности обеспечения выполнения заданных технических условий;
- по обеспечению наибольшей производительности;
- по возможно наименьшей себестоимости станка;
- по реальности его приобретения.

Из двух сравниваемых станков выбирается тот, который обеспечит наименьшую себестоимость и трудоёмкость. Это сравнение допускается делать путём интуитивного заключения, без расчётов.

При выборе баз следует иметь в виду, что наибольшая точность обработки достигается при условии использования на всех операциях механической обработки одних и тех же базовых поверхностей, т.е. соблюдение единства баз.

Рекомендуется также соблюдать принцип совмещения баз, согласно которому в качестве технологических базовых поверхностей используют конструкторские и измерительные базы. При совмещении установочной технологической базы и измерительной погрешность базирования равна нулю.

Базы для окончательной обработки должны иметь наибольшую точность измерения и геометрической формы, а также наименьшую шероховатость поверхности. Они не должны деформироваться под действием сил резания и зажима.

Выбранные технологические базы должны совместно с зажимным устройством обеспечить надёжное, прочное крепление детали и неизменность её положения во время обработки.

Принятые базы и метод базирования должны определить более простую и надёжную конструкцию приспособления, удобство установки и снятия обрабатываемой детали.

При выборе технологической оснастки следует по возможности принять наиболее быстродействующие автоматизированные приспособления. Желательно применять стандартные или унифицированные приспособления.

Разработанный маршрутный технологический процесс оформляется в виде таблицы, например:

Таблица 6 Маршрутный технологический процесс обработки (детали)			
№ операции	Наименование и содержание операции	Базы	Оборудование
005	Токарная 1. Точить торец, выдерживая размер XX 2. Точить наружную цилиндрическую поверхность выдерживая размер XX	Цилиндрическая поверхность, торец	Токарный станок с ЧПУ 1М63БФ101

2.5. Определение промежуточных припусков, допусков и размеров.

Выполняя данный пункт пояснительной записки, студент должен рассчитать припуски на все обрабатываемые поверхности. При расчете одного, более точного размера, необходимо применить расчетно – аналитический способ, а при расчете остальных размеров - опытно - статистический способ.

2.6. Выбор технологического оборудования и его техническая характеристика.

Выполняя данный пункт пояснительной записки, студент должен дать техническую характеристику выбранного оборудования в соответствии с разработанным технологическим маршрутом обработки детали. Необходимо привести паспортные данные оборудования.

2.7. Выбор технологической оснастки.

Выполняя данный пункт, студент выбирает оснастку **на все операции** технологического процесса, а также – режущий и контрольно-измерительный инструмент.

Выбор режущего инструмента должен осуществляться на основе следующих положений: -режущий инструмент должен обеспечивать требуемую форму и качество получаемой поверхности;

-по возможности следует применять стандартный инструмент;

-номенклатура инструмента должна быть минимальной;

-в целом затраты, на инструмент должны быть минимальны.

Вспомогательный инструмент подбирают к станку по выбранному режущему инструменту для данного перехода операции техпроцесса.

При выборе измерительных средств учитывают существующие организационно - технические формы контроля (сплошной или выборочный, приёмочный или контроль для управления точностью при изготовлении: ручной, механизированный и автоматический), тип производства, конструктивные характеристики измеряемых деталей (габаритные размеры, массу, расположение поверхностей, число контролируемых параметров и т.д.), точность изготовления деталей и другие технико-экономические факторы.

Результат выбора технологической оснастки оформляется в виде таблицы, например: Таблица 7 Выбор технологической оснастки

№ инструмент	Наименование инструмент	Режущий инструмент	Приспособление Измерительный	операции операции
0,1		Токарная Резец подрезной Патрон Штангенциркуль	2112-0003 ГОСТ 18880-73	ВК4 трехкулачковый 7102- ШЦ-II-125- 0060-1-2П ГОСТ ГОСТ166-89

24351-80

2.8. Определение элементов режима резания.

При расчете элементов режима резания на одну операцию (выбирается самостоятельно) необходимо применить расчетно – аналитический способ, а при расчете остальных - опытно - статистический способ. Рассчитанные режимы резания должен полностью удовлетворять технологическим требованиям в отношении заданной шероховатости поверхности и точности обработки.

. Назначение элементов режимов резания производится в следующем порядке: - Глубина резания;

- Подача;
- Скорость резания;
- Частота вращения шпинделя станка; - Действительная скорость резания; -

Усилие резания.

2.9. Расчет технической нормы времени.

Расчёт норм времени предлагается выполнять по укрупнённым нормативам

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{обс} + T_{отд}$$

где: $T_{шт}$ – штучное время

T_o – основное время – это время, затрачиваемое непосредственно на изготовление детали. T_v – вспомогательное время – время, затрачиваемое непосредственно на различные вспомогательные действия рабочего, непосредственно связанные с основной работой (установка, закрепление и снятие детали, пуск и остановка станка, измерения, изменения режимов работы и т.п.).

$T_{оп}$ – оперативное время – сумма основного и вспомогательного времени.

$T_{обс}$ – время обслуживания рабочего места.

$T_{отд}$ – время на отдых и естественные надобности.

$T_{ш.к} = T_{шт} + T_{пз/п}$ $T_{ш.к}$ – штучно-калькуляционное время.

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время.

3. Конструкторская часть

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

3.1. *Расчет, проектирование и описание станочного приспособления.* В данном пункте необходимо произвести:

3.1.1. Расчет требуемой силы зажима

Выполняя данный пункт, студентом производится расчет требуемой силы зажима приспособления с необходимым выбором коэффициента запаса приспособления.

3.1.2. Выбор и расчет зажимного механизма приспособления

Необходимо выполнить расчет крутящего момента, приложенного к винтовым механизмам крепления приспособления.

3.1.3. Описание работы приспособления.

Данный пункт содержит краткое описание работы приспособления.

3.2. *Расчет и проектирование режущего инструмента.* В данном пункте необходимо произвести:

3.2.1. Выбор типа инструмента.

В данном пункте необходимо указать: на какую операцию или переход выбран и, в последствии, рассчитан режущий инструмент, с указанием марки материала режущей части инструмента и особенностей конструкции.

3.2.2. Определение конструктивных размеров режущего инструмента.

В данном пункте приводятся расчеты или условия выбора конструктивных размеров инструмента (габаритные размеры, особенности конструкции инструмента и другое, в зависимости от вида и типа инструмента).

3.2.3. Выбор геометрических параметров режущего инструмента.

В данном пункте приводятся расчеты или условия выбора: углов резания, углов и форм заточки, размеры профиля поперечного сечения инструмента, вспомогательные или технологические поверхности для изготовления и базирования инструмента в станке и т.п..

3.2.4. Технические требования на изготовления режущего инструмента.

В данном пункте необходимо указать технические требования на изготовление режущего инструмента, назначенные в соответствии с ГОСТом. (материал рабочей части, твердость, параметры шероховатости поверхностей, предельные отклонения размеров, допуски форм расположения поверхностей, неуказанные предельные отклонения размеров, место для маркировки и т.д.)

3.3. *Расчет и проектирование средства технического контроля.* В данном пункте необходимо:

3.3.1. Произвести определение исполнительных размеров средства технического контроля. В данном пункте определяют наибольшие и наименьшие предельные размеры для контролируемой детали, определяют изношенный размер средства технического контроля, находят по справочникам необходимые допуски и отклонения средства технического контроля.

3.3.2. Составить схему расположения полей допусков средства технического контроля.

В данном пункте строится схема расположения полей допусков средства технического контроля.

3.3.3. Выполнить эскиз средства технического контроля.

Выполняется эскиз средства технического контроля в сборе с указаниями ссылок на ГОСТ, эскизы поддетальной компоновки средства технического контроля - с указаниями размеров и допусков на размеры.

4. Экономическая часть

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

4.1. *Организация производственной базы участка.* Включает в себя:

4.1.1. Расчет количества оборудования, его стоимости и загрузки.

В данном пункте осуществляется расчет количества оборудования на все операции технологического процесса, определяется степень загрузки оборудования, рассчитывается средний коэффициент загрузки оборудования.

4.1.2. Расчет численности работающих по категориям

Расчет численности работающих по категориям включает в себя:

- расчет численности основных рабочих участка, баланс рабочего времени, эффективный фонд на все операции и на каждую в отдельности, оформляется сводная ведомость основных рабочих на участке;

- расчет численности вспомогательных рабочих (наладчики, контролеры)

- расчет численности инженерно технического состава (мастера)

4.1.3. Определение площади участка

Для определения площади участка необходимо произвести: расчет производственной площади (под оборудование, рабочие места, проходы, проезды), вспомогательной площади (контрольный пункт, склады) и служебной площади.

4.2. Техничко - экономические показатели работы участка структурного подразделения.

5. Организация техники безопасности, противопожарной безопасности и охраны труда В данном пункте описывается:

- характеристика условий труда механообрабатывающего участка, такие как – вредные производственные факторы участка (запыленность воздуха, загрязненность воздуха, высокий уровень шума, освещенность рабочей зоны, вибрации, возможности возгорания);

- обеспечение безопасности труда на участке (электро- безопасности, противопожарной безопасности, защита от шума, вибраций, от механических травм, наличие освещение, вентиляция и отопления)

9. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

9.1. Оформление расчетно-пояснительной записки

9.1.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки

Титульный лист. Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Его выполняют на листе формата А4 установленной форме. Форма титульного листа в приложении № 5 к настоящим Методическим указаниям.

Содержание. Содержание включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов с указанием номеров страниц на которых они начинаются. Содержание выполняется на листе формата А4 и имеет основную надпись заполняемую согласно ГОСТ 2.104 – 68 по форме 2 и 2а.

Слово «Содержание» записывают симметрично тексту с прописной буквы 16 шрифтом. Наименования включённые, в содержание, набирают строчными буквами, кроме первой прописной. Пример оформления листа содержания приведен в приложении № 7 к настоящим Методическим указаниям.

Материалы пояснительной записки должны быть логично структурированы и лаконично изложены; при этом, должны быть раскрыты причинно-следственные связи. В пояснительной записке должны использоваться научно-технические термины, обозначения и определения должны соответствовать действующими стандартам и другими нормативным документам, а при их отсутствии в стандартах – общепринятым в научно-технической литературе.

Материалы в разделах и подразделах, посвященных расчетам, следует излагать в такой последовательности: цель расчета и пути достижения цели, расчетная модель и ее обоснование, принятые допущения и упрощения, используемые методы, используемые

программные продукты, краткое описание процедур расчета, представление результатов, их интерпретация и выводы.

Текст пояснительной записки подразделяют на разделы и подразделы, а при необходимости – на пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, подразделы – в пределах раздела. Номера подразделов двойные, состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Аналогично номера подпунктов имеют порядковую нумерацию в пределах каждого пункта. Следует избегать излишне мелкого дробления текста на мелкие подпункты.

Содержащиеся в тексте подраздела или пункта перечисления, например, требований, указаний, характеристик и т.п. следует или обозначать арабскими цифрами со скобкой или точкой (например, 1), 2. И т.д.), допускается вместо цифр ставить черточку, или использовать компьютерную маркировку списков любыми значками. Наименования разделов и подразделов должны быть краткими, в тексте их записывают прописными буквами в виде заголовков симметрично относительно полей. Наименования подразделов записывают в виде заголовков с начала абзаца строчными буквами, кроме первой прописной. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Заголовок может состоять из двух частей, разделенных точкой.

Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно двум интервалам, расстояние между заголовками раздела и подраздела 1,5 интервала. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа. Каждый пункт, подпункт и перечисление рекомендуется записывать с нового абзаца.

9.1.2. Требования к оформлению текста

Оформление пояснительной записки должно соответствовать ГОСТ 7.32-91. Ниже перечислены основные конкретные требования:

- **Страницы текста** пояснительной записки, иллюстрации, таблицы и распечатки на принтере любого типа с компьютера должны быть на листах формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 9327, допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки на листах формата А3.

- **Общий объем** пояснительной записки, представляемой в переплетенном виде должен составлять не менее 60 страниц, включая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление, допускаются приложения неограниченного объема. Чертежи и демонстрационные плакаты в пояснительную записку обычно не включаются. Допускается использование по тексту пояснительной записки ссылок на чертежи. В случае необходимости, чертежи в уменьшенном формате могут включаться в пояснительную записку.

- **Пояснительная записка** должна быть напечатана на принтере любого типа, на листах белой бумаги через полтора интервала, шрифт Times New Roman №14 (интервал 1,25...1,5); текст записки следует печатать при следующих размерах полей:

- левое – не менее 30 мм,
- правое – не менее 10 мм,
- верхнее и нижнее – 25 мм.

Каждый новый абзац текста следует начинать с отступа 10 мм.

Наименования структурных элементов записки

СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ и др. служат заголовками. Заголовки структурных элементов записки и разделов основной части следует располагать с лева по тексту строки без точки в конце и писать прописными буквами, не подчеркивая 16 шрифтом. Заголовки подразделов и пунктов следует начинки, с абзацного отступа и писать с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками структурных элементов отчета и разделов основной части и текстом должно быть не менее 3,4

интервалов. Пункты и подпункты основной части следует начинать писать с абзацного отступа.

- **Разделы, подразделы, пункты и подпункты записки** должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части записки и обозначаться арабскими цифрами без точки, например, 1, 2, 3 и т. д. Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела. Номер пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенный точкой, например, 1.1, 1.2, 1.3 или 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т. д. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенный точкой, например, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т. д. Если раздел или подраздел состоит только из одного пункта, он также нумеруется.

- **Страницы пояснительной записки следует нумеровать** арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, номер страницы следует проставлять вверху от центра; титульный лист стандартной формы и лист задания включают в общую нумерацию страниц записки, но не нумеруются, так что следующий за ними лист начинается с номера 3.

- Иллюстрации (чертежи, графики, рисунки, схемы, диаграммы, фото) следует располагать в записке непосредственно после поясняющего текста или в начале новой страницы. На все иллюстрации должны быть ссылки в записке; все иллюстрации должны иметь названия, при необходимости в дополнение к названию можно помещать подрисуночный текст. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы) следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в записке. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в записке, должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД. Иллюстрации должны иметь название и поясняющие данные (подрисуночный текст). Иллюстрация обозначается словом «Рисунок», которое вместе с наименованием помещают после поясняющих данных. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей записки. Если в записке только одна иллюстрация, то она обозначается «Рисунок 1».

- **Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц.** Таблицу следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в записке. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей записки. Название следует помещать над таблицей. Если в записке одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1 - ». Оформление таблиц в записке выполняется по ГОСТ 2.105; номер таблицы следует размещать справа после слова «Таблица». Пример оформления таблицы приведён ниже.

Таблица 7 - *Нормы штучного времени*

Номер и наименование операции	Штучное время, $T_{шт}$, мин.
Операция 005 – Токарная.	1,27
Операция 010 – Сварочная.	1,16
Операция 015 – Токарная.	1,20
Операция 020 – Термообработка	5,44

Если содержание таблицы занимает более одной страницы, то таблица переносится с соблюдением установленных правил. Пример оформления переноса таблица приведён ниже.

Таблица 8 *Нормы штучного времени*

Номер и наименование операции	Штучное время, $T_{шт}$, мин.
Операция 005 – Токарная.	1,27
Операция 010 – Сварочная.	1,16
Операция 015 – Токарная.	1,20
Операция 020 – Термообработка	5,44

Продолжение таблицы 8

Номер и наименование операции	Штучное время, $T_{шт}$, мин.
Операция 025 – Токарная.	1,27
Операция 030 – Сварочная.	1,16
Операция 035 – Токарная.	1,20
Операция 040 – Термообработка	5,44

- **Определения, терминология, условные обозначения** физических и математических величин должны соответствовать общепринятым в научно-технической литературе; единицы физических величин в записке следует выбирать по ГОСТ 8.417.

- **Оформление формул.** Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (÷), или других математических знаков.

Простые формулы и буквенные обозначения, символы могут набираться как текстовые фрагменты в *Microsoft Word*, а сложные – в редакторе формул *Microsoft Equation*, векторы выделяются жирно. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные ГОСТ 2.321-84.

Пояснения смысловых значений впервые вводимых символов и числовых коэффициентов необходимо приводить непосредственно после формулы в той же последовательности, в которой они даны в формуле, расшифровку каждого символа дают с новой строки, при этом первую строку пояснения начинают со слова «где» или «здесь» без двоеточия.

Формулы в записке следует нумеровать порядковой нумерацией или по разделам (двойной нумерацией через точку) или сквозной нумерацией в пределах всей записки арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Наряду с обозначением параметра следует давать его словесное пояснение.

Числа с размерностью следует писать цифрами, а без размерности – словами, например, «зазор 0,5 мм», «повторить измерение два раза». Пример оформления формул приведён ниже.

Условные буквенные обозначения должны соответствовать стандартам или установленным отраслевым рекомендациям для данной отрасли. Принятые в расчетно-пояснительной записке малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка. Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в записке менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте записки при первом упоминании.

Допускается сокращение русских слов и словосочетаний в записке – по ГОСТ 7.12.

Перечисления, при необходимости, могут быть приведены внутри пунктов или подпунктов. Перечисления следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами со скобкой, например: 1), 2), 3) и т.д., и писать строчными буквами с абзацного отступа. В пределах одного пункта или подпункта не допускается более одной группы перечислений.

Примечания следует помещать в записке при необходимости пояснения содержания текста, таблицы или иллюстрации. Примечания размещают непосредственно после пункта, подпункта или в таблице, иллюстрации, к которым они относятся, и пишут с прописной буквы с абзацного отступа. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами с точкой.

Ссылки на библиографию следует давать конкретно по тексту с указанием номера источника арабскими цифрами, заключенных в вертикальные квадратные скобки. При ссылке на несколько источников номера помещаются в одних скобках. Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенным двумя косыми чертами. Наряду с общим списком допускается приводить ссылки на источники в подстрочном примечании. Оформление ссылок – по ГОСТ 7.1-84. Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером, например: «... в разд. 4», «... по п. 3.3.4», «... в подпункте 2.3.4.1, перечисление 3», «... по формуле (3)», «... в уравнении (2)», «... на рис. 8», «... в приложении б». Если в записке одна иллюстрация, одна таблица, одна формула, одно приложение, следует при ссылках писать «на рисунке 1», «в таблице 1», «по формуле (1)», «в приложении А».

Оформление списка используемых источников «Библиография» должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1-2003. Используемые источники в перечне приводятся строго в алфавитном порядке (сначала на русском языке, а затем на иностранных языках). Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте записки и нумеровать арабскими цифрами с точкой, согласно ГОСТ 7.1-84. Пример оформления списка используемых источников приведен в приложении № 11 к настоящим Методическим указаниям.

Приложения следует оформлять как продолжение записки на ее последующих страницах или в виде отдельной книги, располагая приложения в порядке появления на них ссылок в тексте записки. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «справочное». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Приложениям, выпущенным в виде самостоятельного документа, обозначение присваивают как части документа с указанием в поле документа его порядкового номера. Если приложение имеет титульный лист, то на нем под наименованием документа указывают слово «Приложение» и его обозначение в случае двух и более приложений. При необходимости текст приложений может быть разбит на разделы, подразделы, пункты, которые следует нумеровать в пределах каждого приложения

в соответствии с выше указанными требованиями. Имеющиеся в тексте приложения иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения следует нумеровать в пределах каждого приложения в соответствии с выше указанными требованиями. Перечисления и примечания в тексте приложения оформляют и нумеруют в соответствии с выше указанными требованиями. Если в качестве приложения в записке используется документ, имеющий самостоятельное значение и оформляемый согласно требованиям к документу данного вида, его вкладывают в записку без изменения в оригинале, а страницы на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

9.1.3. Требования к оформлению иллюстраций

Все рисунки должны быть выполнены грамотно, с соблюдением правил технической эстетики. Число иллюстраций не регламентируется, совокупность иллюстраций должна быть достаточной для пояснения и конкретизации текста. Конкретные требования по оформлению иллюстраций:

- Иллюстрации выполняются средствами компьютерной графики в любых программах.
- Фотографии, осциллограммы и копии документов, сканируются и вставляются в текст на листы А4.
- Для иллюстраций следует использовать двухуровневую нумерацию арабскими цифрами с разделительной точкой: первая часть номера (до точки) – номер главы, вторая часть номера (после точки) – порядковый номер рисунка в главе, допускается сквозная нумерация рисунков и таблиц в пределах всей пояснительной записки.
- Иллюстрации следует располагать возможно ближе к пояснениям.
- Иллюстрации должны иметь наименования и при необходимости подрисуночный текст, который помещается под наименованием, номер иллюстрации помещают перед наименованием.
- Иллюстрации могут выполняться как на отдельных листах, так и непосредственно в тексте пояснительной записки, допускается выполнение на одном листе нескольких рисунков, относящихся к одному фрагменту текста.
- Если в пояснительной записке есть ссылки на отдельные нумерованные элементы изображения, то на иллюстрации должны быть выполнены выноски (без полочек) и номера позиций этих элементов в пределах данной иллюстрации, которые располагают подряд в порядке возрастания за исключением повторяющихся позиций.
- При ссылках в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, буртики, канавки и пр.) их обозначают прописными буквами русского алфавита, эти данные наносят на иллюстрации согласно ГОСТ 2.109-73;
- Графики, изображающие качественный характер зависимостей, воспроизводятся с буквенным указанием параметров по осям, если необходимо, со вспомогательными линиями, отмечающими характерные точки (например, экстремумов), но без единиц их измерения и без делений по осям.
- Графики, представляющие количественные зависимости, должны строиться в прямоугольной (предпочтительно равномерной, квадратной) координатной сетке с указанием по осям против линий сетки числовых значений, как правило, с небольшим числом значащих цифр, причем числа у горизонтальной шкалы должны быть внизу оси, в конце буквенное обозначение параметра и через запятую – единица измерения, у вертикальной оси в той же последовательности слева от оси.
- При нелинейных масштабных зависимостях (например, в логарифмической шкале) допускается неравномерная сетка.
- При построении семейств кривых на графиках их число не ограничивается, но они должны быть отчетливо различимы; значения параметров, относящиеся к кривым, должны быть указаны в выносках.

- При изображении зависимостей, аппроксимирующих дискретные данные, эти данные должны быть представлены на том же графике в виде точек или фигур малых размеров (крестиков, кругов, квадратов, треугольников), контурных или с заполнением.
- При изображении схем алгоритмов обработки данных отдельные функциональные блоки отображаются с учетом степени их детализации в виде условных графических обозначений символов по ГОСТ 19.003-80; для облегчения нахождения блоков на схеме им присваиваются порядковые номера.
- Линии потоков на схемах должны быть параллельны краям листа, направления сверху вниз и слева направо принимаются за основные, предпочтительные; если линии не имеют изломов, стрелки можно не обозначать.
- Диаграммы могут строиться при использовании компьютерной графики библиотеки диаграмм *Word* или *AutoCAD* в любом виде, обеспечивающем наглядность.
- Массивы данных, отражающие зависимости от двух и большего числа параметров, как правило, представляются в виде таблиц.
- Если строки или графы таблицы по своей длине выходят за формат листа, таблица разделяется на части, последовательные части переносятся на другие листы, при этом слово «Таблица» пишется один раз над первой частью, над последующими частями обозначается продолжение, пишется, например, «Продолжение таблицы 2».

Таблицы нумеруются подряд в пределах всей пояснительной записки, в упоминании таблицы в тексте используется сокращение, например, «табл. 2»

9.1.4. Требования к оформлению технологической документации

Технологическая документация – комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали – оформляется на стандартных картах технологической документации, сброшюровывается в отдельный альбом со своим титульным листом и прикладывают к пояснительной записке ВКР. **Комплект технологической документации оформляется на все операции.** Технологическая документация должна оформляться в полном соответствии с действующими стандартами ЕСТД и требованиями других стандартов в зависимости от способа обработки детали и организации технологического процесса.

Термины и определения в области технологических процессов, установленные ГОСТ 3.1109-82 «Процессы технологические», обязательны для производственных и учебных документов. По ГОСТ 3.1109-82 технологические процессы по степени детализации подразделяются на следующие виды: маршрутный, маршрутно-операционный и операционный. Комплектность технологических документов устанавливает ГОСТ 3.1108-74 «Комплектность документов в зависимости от типа и характера производства». Карты альбома должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 3.1001-81 – 3.150-75.

Комплект документов на технологический процесс включает в себя обязательные элементы, оформленные в соответствии с установленными требованиями:

Таблица 9

№	Элемент	Требования
1.	Титульный лист	Указаны: наименование детали (узла, агрегата), фамилии разработчика и руководителя, аббревиатура образовательной организации.
2.	Операционные карты	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, наименование и номер операции, модель оборудования, марка материала; наименование детали; твердость материала, масса детали и заготовки, время обработки; применяемая на операции смазочно охлаждающая жидкость, наличие переходов операции, режущего и мерительного инструментов, приспособление; указаны режимы резания. (Для станков с программным управлением указывается обозначение программы и КОИД)

3.	Карты эскизов	Эскиз выполнен на указанную операцию, выполнена схема базирования, нанесены размеры и шероховатость, полученных на данной операции в соответствии с требованиями ЕСКД. Поверхности обработанные на данной операции выделены утолщенной линией или другим цветом.
----	---------------	--

Комплект документов на технологический процесс оформляется в соответствии с ГОСТами:

- Маршрутную карту технологического процесса – по ГОСТ 3.1118-82;
- Карты эскизов – по ГОСТ 3.1105-84;
- Операционные карты механической обработки – по ГОСТ 3.1404-86;
- Операционные карты технического контроля – по ГОСТ 3.1502-85.

Пример оформления титульного листа, технологических карт приведён в приложении № 12 к настоящему Методическим указаниям.

В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и общепринятых терминов в русском языке;
- сокращать в текстах обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, а также стандартами;
- использовать математический знак минус (-) в тексте перед отрицательными значениями величин;
- употреблять математические знаки, такие, как $\cong$, $\leq$, $\geq$, $\neq$ без букв и без цифр, а также знаки № и % без цифр;
- применять индексы стандартов ГОСТ, ГОСТ Р, ГОСТ Р/ИСО без указания регистрационного номера.

9.2. Оформление чертежей

Графическая часть проекта выполняется на бумаге формата А1, А2, А3 в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. В карандаше или с использованием графической системы КОМПАС (допускается применять и иные программные продукты, отвечающие всем требованиям ЕСКД).

Графическая часть является представлением принятых в дипломном проекте решений в виде чертежей, эскизов, схем. Комплектация графической части ВКР:

- Чертёж детали;
- Чертёж заготовки;
- Чертёж режущего инструмента;
- Чертёж средства технического контроля (измерительного инструмента или контрольного приспособления);
- Эскиз технологических карт наладок
- Чертеж приспособления для механической обработки,
- - Планировка участка механической обработки,
- - График загрузки оборудования.

На чертежах должны быть необходимые разрезы и сечения, технические требования.

Графическая часть проекта включает в себя:

1. Чертёж детали в двух проекциях, выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в масштабе 1:1;
2. Чертёж заготовки в двух проекциях, выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в масштабе 1:1;
3. Чертёж режущего инструмента, выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в необходимом масштабе для лучшего наглядного изображения;

4. Чертёж средства технического контроля (измерительного инструмента или контрольного приспособления), выполненный в программе КОМПАС формата А3, А4 в необходимом масштабе для лучшего наглядного изображения;

5. Эскиз технологических карт наладок (на формате А3, А4) на две – четыре операции без соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций, с изображением режущего и обрабатывающего инструмента, с нанесением размеров, шероховатости поверхности и таблицы с режимами резания на данную операцию в программе КОМПАС .

6. Чертеж приспособления для механической обработки в двух проекциях, выполненный в программе КОМПАС на формате А1, А2, А3 в масштабе 1:1, 1:2;

7. Планировка участка механической обработки выполненный в программе КОМПАС на формате А2, А3, А4 в масштабе 1:100 (1:50);

8. График загрузки оборудования выполненный на формате А3, А4.

Сборочные чертежи (чертеж приспособления) выполняется в соответствии с ГОСТ 2.109—73 и должны содержать:

а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающих возможность сборки и контроля сборочной единицы (приспособления);

б) на «чертеже» указывают размеры, предельные отклонения, параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;

в) приводят сведения о методе сопряжения и способах его осуществления, о способе соединения неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

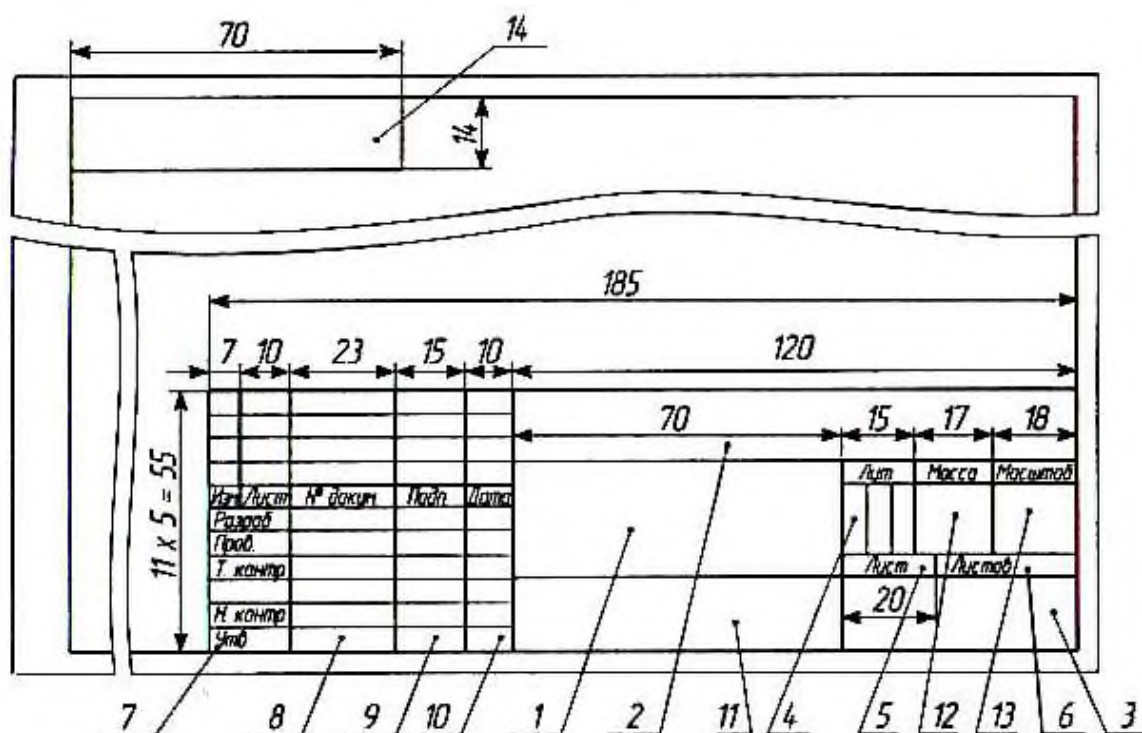
г) указывают номера позиций составных частей, входящих в изделия;

д) проставляют габаритные размеры изделия;

е) проставляют установочные и присоединительные размеры, а также необходимые справочные размеры.

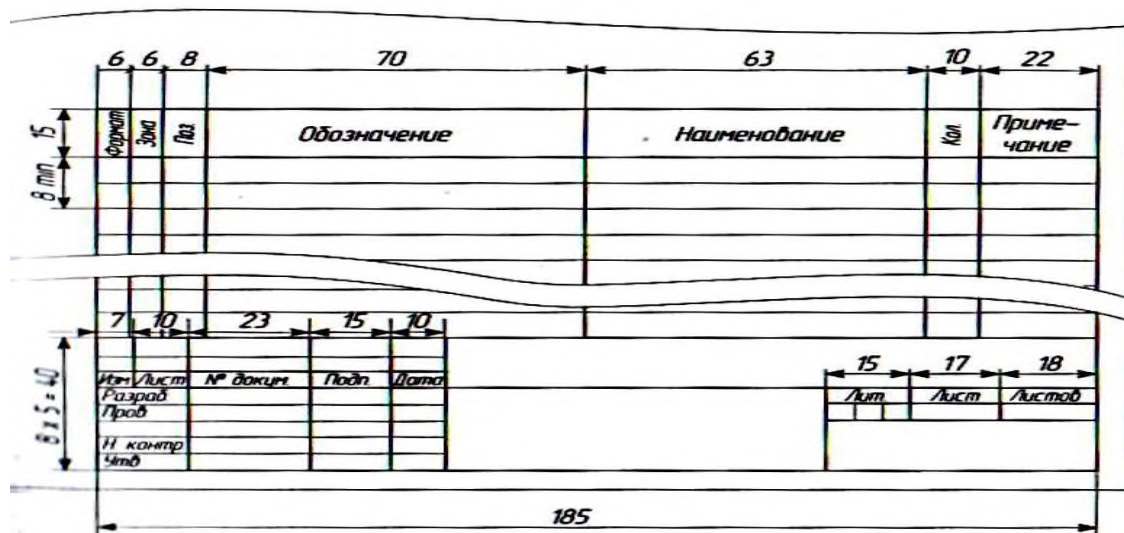
Номера позиций указывают на полках линии выносок, проводимых от изображения составных частей.

Номера позиций проставляют на тех изображениях, где составные части проецируются как видимые, и располагают их в колонку или строчку по возможности на одной линии. Основную надпись для сборочного чертежа выполняют по ГОСТ 2.104—68 форма 1.



1 — наименование изделия или участка; наименование документа (если документ имеет код; например, «Сборочный чертеж»); 2 — обозначение документа (например, «КП 2-37 01 06.02.00.00 СБ»); 3...10 — см. рис. 3.1; 11 — обозначение материалов детали (указывается только на чертежах деталей); 12 — масса изделия, кг; 13 — масштаб; 14 — обозначение документа

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 по формам 1 ТМ 2.106—96.



Допускается размещение спецификации непосредственно на сборочном чертеже над основной надписью. В этом случае основная надпись (штамп) отдельно для спецификации не выполняется. Пример оформления листа спецификации приведён в приложении № 12 к настоящему Методическим рекомендациям.

Основная надпись на первом листе спецификации оформляется по форме 2, а на следующих листах — по форме 2А ГОСТ 2.104—68.

При оформлении чертежей в поле обозначения документа записывают шифр с индивидуальным порядковым номером по журналу.

Порядок записи шифра представлен ниже:

ДР – дипломная работа;

ДР

КПГТ – ВУ Каслинский промышленно гуманитарный техникум – Верхнеуфалейский филиал;

ДР КПГТ - ВУ

15.02.08. специальность Технология машиностроения;

ДР КПГТ – ВУ. 15.02.08.

0000 - индивидуальный номер студента

ДР КПГТ – ВУ. 15.02.08. 0000.

2020 - год защита дипломной работы (выпуска);

ДР КПГТ – ВУ. 15.02.08. 0000.2021

ПЗ – пояснительная записка.

ДР КПГТ – ВУ. 15.02.08. 0000.2021. ПЗ

10. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

При выполнении ВКР (дипломной работы) по специальности **150208** Технология машиностроения рекомендуется использовать следующие источники информации:

Рекомендуемая библиография:

- 1.** Алексейчева Е. Ю., Магомедов М. Д., Костин И. Б. Экономика организации (предприятия). Учебник. – М.: Дашков и Ко. 2022. 290 с.
- 2.** Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Уч. / Б.М. Базров. - М.: Инфра-М, 2021. - 492 с.
- 3.** Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие для вузов / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. - М.: Альянс, 2017. - 256 с.
- 4.** Горохов, В.А. Основы технологии машиностроения. Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, Ю.Е. Махаринский. - М.: Инфра-М, 2016. - 688 с.
- 5.** Горохов, В.А. Основы технологии машиностроения. Лаб. практ.: Учебное пособие / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, Ю.Е. Махаринский. - М.: Инфра-М, 2017. - 688 с.
- 6.** Грибов В. Д., Грузинов В. П. Экономика предприятия. Учебник. – М.: Инфра-М, КУРС. 2017. 448 с.
- 7.** Загребельная Н. С., Ефимова Н. В., Шевелева А. В. Основы экономики фирмы. Учебное пособие. – М.: МГИМО (У) МИД России, МГИМО-Университет. 2022. 480 с.
- 8.** Звягин Л. С., Сатдыков А. И., Беспалова-Милек О. В. Системный анализ деятельности предприятий в экономике и финансах. Учебное пособие. – М.:
- 9.** Зубарев, Ю.М. Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин: Учебное пособие / Ю.М. Зубарев. - СПб.: Лань, 2018. - 212 с.
- 10.** Иванов, А.С. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Иванов, П.А. Давыденко, Н.П. Шамов. - М.: Риор, 2017. - 512
- 11.** Ильянков, А.И. Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения: Справочник: Учебное пособие / А.И. Ильянков. - М.: Академия, 2018. - 288 с.
- 12.** Ильянков, А.И. Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения: Справочник / А.И. Ильянков. - М.: Academia, 2018. - 32 с.
- 13.** Клепиков, В.В. Основы технологии машиностроения: Учебник / В.В. Клепиков, А.Г. Схиртладзе, В.Ф. Солдатов. - М.: Инфра-М, 2018. - 224 с.
- 14.** Клепиков, В.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / В.В. Клепиков, В.Ф. Солдатов. - М.: Инфра-М, 2018. - 480 с.
- 15.** Коршунов В. В. Экономика организации. Учебник и практикуме. – М.: Юрайт. 2020. 348 с.
- 18.** Магомедов А. М. Экономика организации. Учебник для СПО. – М.: Юрайт. 2019. 324 с.
- 19.** Мокий М. С., Азоева О. В., Ивановский В. С. Экономика организации. Учебник и практикум. – М.: Юрайт. 2018. 284 с.
- 20.** Мельников, А.С. Научные основы технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Мельников, М.А. Тамаркин и др. - СПб.: Лань, 2018. - 420 с.
- 21.** Новашина Т. С., Карпунин В. И., Косорукова И. В. Экономика и финансы предприятия. Учебник. – М.: Синергия. 2020. 336 с.

22. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. . - М.: Инфра-М, 2017. - 320 с.
23. Суслов, А.Г. Основы технологии машиностроения (для бакалавров) / А.Г. Суслов. - М.: КноРус, 2018. - 384 с.
24. Тертышник М. И. Экономика организации. Учебник и практикум. – М.: Юрайт. 2020. 632 с.
25. Шрубченко, И.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / И.В. Шрубченко, А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. - М.: Инфра-М, 2017. - 224 с.

Рекомендуемые Интернет-ресурсы

1. Информационный портал по технологии машиностроения. Форма доступа:
<http://www.gepta.ru/>
2. Литература по технологии машиностроения. Форма доступа:
<http://revolution.allbest.ru/manufacture/d00215303.html>
3. Курсовые и дипломные проекты по технологии машиностроения. Форма доступа:
<http://www.twirpx.com>
4. Электронные плакаты и демонстрационный комплекс. Форма доступа:
www.Labstend.ru

Приложение 1
Примерная тематика выпускных квалификационных работ

№ те мы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
1.	Проектирование участка изготовления детали ось	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
2.	Проектирование участка изготовления детали шпилька	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
3.	Проектирование участка изготовления детали корпус подшипника	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление
4	Проектирование участка изготовления детали вал	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
5	Проектирование участка изготовления детали ось	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления

		деталей машин и осуществление технологического контроля
6	Проектирование участка изготовления детали ступица	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление
7	Проектирование участка изготовления детали вал	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
8	Проектирование участка изготовления детали корпус	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
9	Проектирование участка изготовления детали втулка	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление
10	Проектирование участка изготовления детали полумуфта	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
11	Проектирование участка изготовления детали вал шестерня	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения.

		ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
12	Проектирование участка изготовления детали пята	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление
13	Проектирование участка изготовления детали вал	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
14	Проектирование участка изготовления детали зубчатое колесо	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
15	Проектирование участка изготовления детали ось	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление
16	Проектирование участка изготовления детали крышка подшипника	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02. Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
17	Проектирование участка изготовления детали вал	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей

		ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
18	Проектирование участка изготовления детали стакан	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление
19	Проектирование участка изготовления детали корпус подшипника	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля
20	Проектирование участка изготовления детали полумуфта	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02.Управление в организации производственной деятельности структурного подразделения. ПМ 03. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технологического контроля

Приложение 2

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР НА 2025 ГОД Студентов группы У21ТМ и У21ТМ-3О

№	Этапы выполнения ВКР и мероприятия	Сроки выполнения
1.	Подбор литературы и необходимой документации	20.02.2025
2.	Составление этапов плана выполнения ВКР и согласование с руководителем.	20.02. – 11.03.2025
3	Накопление, систематизация и анализ собранных теоретических и практических материалов.	12.03. – 16.03.2025

3.1.	Разработка введения (цели, задачи) и первой главы, предоставление на проверку.	17.03. – 02.04.2025
3.2.	Разработка второй главы и предоставление на проверку.	02.04. – 14.04.2025
3.3.	Разработка и предоставление на проверку расчетов и графической части 3 главы.	14.04. – 28.04.2025
3.4.	Разработка и предоставление на проверку расчетов и экономической части проекта 4 главы.	28.04. – 10.05.2025
4.	Раздел техники безопасности, список используемой литературы.	10.05. – 15.04.2025
9.	Подготовка презентации к защите ВКР, составление схемы доклада защиты дипломной работы.	25.05. – 26.05.2025

Приложение 3

Форма отзыва руководителя
ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»
Верхнеуфалейский филиал
О Т З Ы В
на дипломную работу

Студент _____
(фамилия, имя, отчество)

форма обучения (очная, заочная), код, наименование профессии _____
группа _____

Тема выпускной квалификационной работы _____

Количество страниц пояснительной записки _____

Количество листов графической части _____

Значение и актуальность темы

_____ Заключение о степени соответствия выполненной выпускной квалификационной работы

Заданию _____

Положительные моменты выпускной квалификационной работы, степень использования инновационных технологий В Общей части.

_____ В расчетной части дипломной работы

_____ В конструкторской части дипломной работы

_____ По экономической части дипломной работы

_____ Основные недостатки выпускной квалификационной работы _____

Отзыв о выпускной квалификационной работе в целом, предлагаемый технологический процесс возможно использовать в производственном процессе

Руководитель _____ (_____)

(И.О. Фамилия)

Дата «_____» _____ 20____ г.

Приложение 4
Форма рецензии на ВКР
ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»
Верхнеуфалейский филиал
РЕЦЕНЗИЯ
на дипломную работу

Студент _____
(фамилия, имя, отчество)

Форма обучения (очная, заочная), код, наименование профессии _____

группа _____

Тема дипломной работы: **«Разработка проекта участка цеха механической обработки Колеса зубчатого»**

Количество страниц пояснительной записки _____

Количество листов графической части _____

Значение и актуальность темы.

Заключение о степени соответствия выполненной дипломной работы заданию.

В Общей части.

В расчетной части дипломной работы

В конструкторской части дипломной работы

По экономической части дипломной работы

Положительные моменты дипломной работы, степень использования инновационных технологий.

Основные недостатки дипломной работы _____

Отзыв о дипломной работе в целом, предлагаемая оценка возможность использования в производственном процессе.

Рецензент _____ (_____)

Подпись

Ф.И.О

Приложение 5

Форма технического задания

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»
Верхнеуфалейский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ Н.Н Ефанова
«___» _____ 20___ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ по выпускной квалификационной (дипломной) работе

ф.и.о
специальность: 15.02.08 «Технология машиностроения»
Тема выпускной квалификационной (дипломной) работы:
Спроектировать проект участка изготовления детали колесо зубчатое

Содержание работы А) Пояснительная записка

Введение

1. Общая часть

- 1.1 Служебное назначение детали
- 1.2 Химический состав и физико-механические свойства материала детали
- 1.3 Анализ технологичности конструкции детали
- 1.4 Техничко-экономическое обоснование выбора метода получения исходной заготовки

2. Расчетная часть

- 2.1 Разработка технологического маршрута процесса обработки детали
- 2.2 Выбор технологических баз
- 2.3 Выбор оборудования и технологической оснастки
- 2.3 Расчет припусков на механическую обработку детали, проектирование заготовки
- 2.4 Расчет режимов резания и норм времени

3 Конструкторская часть

- 3.1 Описание и расчет станочного приспособления
- 3.2 Описание и расчет режущего инструмента
- 3.3 Описание и расчет измерительного инструмента

4. Экономическая часть

- 4.1 Определение типа производства
- 4.2 Расчет необходимого количества оборудования
- 4.3 Расчет численности работающих
- 4.4 Планировка участка механического цеха
- 4.5 Организация рабочего места станочника
- 4.6 Расчет фонда заработной платы по всем категориям
- 4.7 Расчет себестоимости изделия
- 4.8 Расчет технико-экономических показателей

- 5. Охрана труда
- 5.1 Окружающая среда предприятия
- 5.2 Требование безопасности при работе на оборудовании
- Заключение
- Библиография
- Приложения
- Комплект технологической документации
- 1. Титульный лист.
- 2. Карты технологического процесса
- 2.1 Маршрутные карты
- 2.2 Карты эскизов на все операции
- 2.3 Операционные карты на все операции механической обработки
- 2.4 Операционная карта технического контроля

Содержание графической части

- 1. Чертеж детали (А2 или А3).
 - 2. Чертеж заготовки (А2 или А3).
 - 3. Чертеж проектируемого станочного приспособления. (А1)
 - 4. Чертеж режущего инструмента (А3 или А2).
 - 5 Чертеж измерительного инструмента или контрольного приспособления (А3 или А2).
 - 6. Маршрутный технологический процесс обработки. (А1)
 - 7. Планировка проектируемого участка. (А1)
- Дата выдачи задания «1» декабря 2024 г.
Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной (дипломной) работы – «5» июня 2025 года.
Руководитель _____
Задание получил студент _____

Рекомендуемая библиография:

- 1. Алексейчева Е. Ю., Магомедов М. Д., Костин И. Б. Экономика организации (предприятия). Учебник. – М.: Дашков и Ко. 2022. 290 с.
- 2. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Уч. / Б.М. Базров. - М.: Инфра-М, 2021. - 492 с.
- 3. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие для вузов / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. - М.: Альянс, 2019. - 256 с.
- 4. Горохов, В.А. Основы технологии машиностроения. Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, Ю.Е. Махаринский. - М.: Инфра-М, 2018. - 688 с.
- 5. Горохов, В.А. Основы технологии машиностроения. Лаб. практ.: Учебное пособие / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, Ю.Е. Махаринский. - М.: Инфра-М, 2018. - 688 с.
- 6. Грибов В. Д., Грузинов В. П. Экономика предприятия. Учебник. – М.: Инфра-М, КУРС. 2017. 448 с.
- 7. Загребельная Н. С., Ефимова Н. В., Шевелева А. В. Основы экономики фирмы. Учебное пособие. – М.: МГИМО (У) МИД России, МГИМО-Университет. 2018. 480 с.
- 8. Звягин Л. С., Сатдыков А. И., Беспалова-Милек О. В. Системный анализ деятельности предприятий в экономике и финансах. Учебное пособие. – М.:
- 9. Зубарев, Ю.М. Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин: Учебное пособие / Ю.М. Зубарев. - СПб.: Лань, 2018. - 212 с.
- 10. Иванов, А.С. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Иванов, П.А. Давыденко, Н.П. Шамов. - М.: Риор, 2017. - 512

- 11.** Ильянков, А.И. Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения: Справочник: Учебное пособие / А.И. Ильянков. - М.: Академия, 2018. - 288 с.
- 12.** Ильянков, А.И. Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения: Справочник / А.И. Ильянков. - М.: Academia, 2015. - 32 с.
- 13.** Клепиков, В.В. Основы технологии машиностроения: Учебник / В.В. Клепиков, А.Г. Схиртладзе, В.Ф. Солдатов. - М.: Инфра-М, 2018. - 224 с.
- 14.** Клепиков, В.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / В.В. Клепиков, В.Ф. Солдатов. - М.: Инфра-М, 2018. - 480 с.
- 15.** Коршунов В. В. Экономика организации. Учебник и практикуме. – М.: Юрайт. 2020. 348 с.
- 18.** Магомедов А. М. Экономика организации. Учебник для СПО. – М.: Юрайт. 2019. 324 с.
- 19.** Мокий М. С., Азоева О. В., Ивановский В. С. Экономика организации. Учебник и практикум. – М.: Юрайт. 2018. 284 с.
- 20.** Мельников, А.С. Научные основы технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Мельников, М.А. Тамаркин и др. - СПб.: Лань, 2018. - 420 с.
- 21.** Новашина Т. С., Карпунин В. И., Косорукова И. В. Экономика и финансы предприятия. Учебник. – М.: Синергия. 2020. 336 с.
- 22.** Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. . - М.: Инфра-М, 2016. - 320 с.
- 23.** Суслов, А.Г. Основы технологии машиностроения (для бакалавров) / А.Г. Суслов. - М.: КноРус, 2018. - 384 с.
- 24.** Тертышник М. И. Экономика организации. Учебник и практикум. – М.: Юрайт. 2020. 632 с.
- 25.** Шрубченко, И.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / И.В. Шрубченко, А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. - М.: Инфра-М, 2017. - 224 с.

Рекомендуемые Интернет-ресурсы

5. Информационный портал по технологии машиностроения. Форма доступа: <http://www.gepta.ru/>
6. Литература по технологии машиностроения. Форма доступа: <http://revolution.allbest.ru/manufacture/d00215303.html>
7. Курсовые и дипломные проекты по технологии машиностроения. Форма доступа: <http://www.twirpx.com>
8. Электронные плакаты и демонстрационный комплекс. Форма доступа: www.Labstend.ru

Приложение 6
Пример оформления Титульного листа ВКР

Министерство образования и науки Челябинской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»
ВЕРХНЕУФАЛЕЙСКИЙ ФИЛИАЛ

ЗАЩИТА
Протокол ГЭК № _____
Председатель ГЭК _____

« ____ » _____ 2025 г.

ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ
Зам. директора по УР
_____ / Н.Н. Ефанов
« ____ » _____ 2025 г.

Выпускная квалификационная работа
СПРОЕКТИРОВАТЬ УЧАСТОК ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ
ШПИНДЕЛЬ
Пояснительная записка
к дипломной работе
КПГТ-ВУ.15.02.08.3196.2025.ПЗ

Разработал
студент группы У21ТМ: _____

Байзин Андрей Петрович

Руководитель работы:
« ____ » _____ 2025 г.

Шестериков Николай Викторович

Рецензент:
« ____ » _____ 2025 г.

Нормоконтроль
с замечаниями/ без замечаний
« ____ » _____ 2025 г.

Корсун Татьяна Александровна

Работа защищена с оценкой
« ____ » _____

« ____ » _____ 2025 г.

Верхний Уфалей, 2025 г.

Пример оформления бланка СОДЕРЖАНИЕ ВКР

о д е р ж а н и е				
Введение				
1 Общая часть				
1.1	Служебное назначение детали и условия ее работы в сборочной единице			
1.2	Химический состав и физико-механические свойства материала детали			
1.3	Анализ технологичности конструкции детали			
1.4	Технико-экономическое обоснование выбора метода получения заготовки и ее проектирование			
2 Расчетная часть проекта				
2.1	Разработка технологического маршрута процесса обработки детали			
2.2	Выбор технологических баз для механической обработки			
2.3	Выбор оборудования и технологической оснастки			
2.4	Расчет припусков на механическую обработку детали, проектирование заготовки			
2.5	Расчет режимов резания и норм времени			
3 Конструкторская часть				
3.1	Конструирование и расчет режущего инструмента			
3.2	Описание и расчет режущего инструмента			
3.3	3.3 Описание и расчет измерительного инструмента			
4. Экономическая часть				
4.1	Определение типа производства			
4.2	Расчет необходимого количества оборудования			
4.3	Расчет численности работающих			
4.4	Планировка участка механического цеха			
4.5	Организация рабочего места станочника			
4.6	Расчет фонда заработной платы по всем категориям			
ДП-ГБПОУ КПГТ-ВУ. 15.02.08 3701 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Портнов И.Е.		
Проверил		Шостерников Н.В.		
Рецензент				
И.контр.				
Дата				
Проектирование участка изготовления детали			Лит.	Лист
корпус				
			3	45
			Верхнеуфалейский филиал ГБПОУ КПГТ, гр. У21ТМ	

Приложение 8
Пример оформления БИБЛИОГРАФИИ

Библиография

1. Алексейчева Е. Ю., Магомедов М. Д., Костин И. Б. Экономика организации (предприятия). Учебник. – М.: Дашков и Ко. 2020. 290 с.
2. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Уч. / Б.М. Базров. - М.: Инфра-М, 2019. - 492 с.
3. Горбачев, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие для вузов / А.Ф. Горбачев, В.А. Шкред. - М.: Альянс, 2017. - 256 с.
4. Горохов, В.А. Основы технологии машиностроения. Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, Ю.Е. Махаринский. - М.: Инфра-М, 2016. - 688 с.
5. Горохов, В.А. Основы технологии машиностроения. Лаб. практ.: Учебное пособие / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, Ю.Е. Махаринский. - М.: Инфра-М, 2016. - 688 с.
6. Грибов В. Д., Грузинов В. П. Экономика предприятия. Учебник. – М.: Инфра-М, КУРС. 2017. 448 с.
7. Загребельная Н. С., Ефимова Н. В., Шевелева А. В. Основы экономики фирмы. Учебное пособие. – М.: МГИМО (У) МИД России, МГИМО-Университет. 2018. 480 с.
8. Звягин Л. С., Сатдыков А. И., Беспалова-Милек О. В. Системный анализ деятельности предприятий в экономике и финансах. Учебное пособие. – М.:
9. Зубарев, Ю.М. Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин: Учебное пособие / Ю.М. Зубарев. - СПб.: Лань, 2018. - 212 с.
10. Иванов, А.С. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Иванов, П.А. Давыденко, Н.П. Шамов. - М.: Риор, 2017. - 512 с.

Примеры оформления технологической документации

Примеры оформления титульного листа комплекта технологических документов

				ГОСТ 3.1117-81				Форма 2		
Изм.	№	Подпись	Дата			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Кафедра «Технология машиностроения»				260-1006240				КТМ 0114100000		ТЛ
				Колесо зубчатое						
УТВЕРЖДАЮ Руководитель <u>Корсун Т.А.</u> Консультант КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ КОЛЕСО ЗУБЧАТОЕ Разработал Трубников Д.В.										
ТЛ		Титульный лист								

Пример заполнения маршрутной карты механической обработки (ГОСТ 3.1404-86 форма 1)

ГОСТ 3.1118-82															Форма 1		
Дубл.																	
Взам.																	
Подл.																	
Маршрутная карта																	
Разраб.	Юсупов						ДР КПГТ- ВУ15.02.08.2020										
Проверил	Хаев																
Н.контр.																	
Корпус																	
М 01	Отливка ГОСТ 1412-85																
М 02	КОД	ЕВ	МД	ЕН	Н расх	КИ М	Код заготовки	Профиль и размеры	КД	МЗ							
	Серый чугун	кг	14	1000	3,4	0,93	отливка	180x180x200	1	15							
А 01	Цех	Уч.	РМ	Опер	Обозначение документа												
Б 02	Код, наименование оборудования					СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИ Д	ЕН	ОП	К шт.	Т п.з.	Т шт.	
03	005 Заготовительная					2	12001 7 5 20 7242	5	1	1	1	1	5000			5	
04	Литейная форма																
05	010 Термообработка					2	19100 0 5 02 8123	5	1	1	3	1	5000			60	
06	Печь камерного типа ПКМ ПКМ 8.16																
07	015 Фрезерная					1	19479 5 5 02 7223	5	1	1	1	1	5000				
08	Вертикальный фрезерно-расточной станок с ЧПУ 400V																
09	020 Расточная					1	19158 5 5 02 7223	5	1	1	1	1	5000				
10	Вертикальный фрезерно-расточной станок с ЧПУ 400V																
11	025 Сверильная					1	19479 5 5 02 7223	5	1	1	1	1	5000				
12	Вертикально-сверильный станок 2С132																
13	030 Шлифовальная					1	19479 5 5 02 7223	5	1	1	1	1	5000				
14	Плоскошлифовальный станок Липецкого СТЗ																
МК	МАРШРУТНАЯ КАРТА																
															2		

2)

2)

2)

2)

Пример оформления операционной карты технического контроля (ГОСТ 3.1502-85, форма 2)=

ГОСТ 3.1502-85 форма 2									
Дубл.									
Взам.									
Подл.									
Разработал Юсупов.				ДР КПГТ- ВУ15.02.08.2020					
Проверил Хаев									
Нормир				Корпус				035	
Н.контр									
Наименование операции				Наименование, марка материала				МД	
Контрольная				Серый чугун 15 ГОСТ 1412-85				14	
Наименование оборудования				То				Тв	
Стол контрольный				8,76				4,38	
				Обозначение				ИОТ №109	
Р	Контролируемые параметры	Код средств ТО	Наименование средств ТО				Объем и ПК	То/Тв	
01	1. Отсутствие заусенцев и острых кромок		Визуально					0,25	
02									
03	2. Шероховатость обработанных поверхностей		Образцы шероховатости ГОСТ 9378-75					0,76	
04									
05	3.Размеры:1;2;3;4;5;4;7;8;9;10;25;30;31;23;22;16;15;12;13;26;27;28;29;32		Штангенциркуль D0530302					1,1	
06									
07	4. Размер: 18		Глубиномер ГОСТ 7470-92					0,4	
08									
09	5. Размер:19		Резьбомер ГОСТ 519-77					0,5	
10	6.Размеры:11;14;17;20;21		Калибры-пробки ГОСТ 24853-81					5,25	
11	7.Размер:24		Шаблон 1х45					0,5	
12									
ОК		Технический контроль						12	

Пример оформления карты эскизов технического контроля(ГОСТ 3.1502-85,форма2а)

ГОСТ 3.1105-84 Форма 2а									
Дубл.									
Взам.									
Подп.									
Разраб. Юсупов				ДР КПГТ- ВУ15.02.08.2020					
Руковод. Хаев									
				Корпус				35	
КЭ		КАРТА ЭСКИЗОВ							

Пример оформления листа спецификации

[illegible][illegible]

Приложение

к методическим указаниям по выполнению ВКР
для студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения
1. Анализ пояснительной записки ВКР на соответствие требованиям

№	Объект	Параметры	Соответствует (1) Не соответствует (0)
4.	Название темы	Соответствует утвержденной тематике	
5.	Размер шрифта	14 кегель	
6.	Название шрифта	Times New Roman	
7.	Межстрочный интервал	1,5	
8.	Абзац	1,5	
9.	Поля (мм)	Левое -30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 30 мм	
10.	Выравнивание текста	По ширине	
11.	Общий объем работы	30-50 страниц печатного текста	
12.	Объем введения	2-3 страницы	
13.	Объем основной части	25-44 страниц	
14.	Объем заключения	2 страницы	
15.	Нумерация страниц	Сквозная, в основной надписи формы 2 и 2 ^а арабскими цифрами	
16.	Последовательность Структурных частей работы	Титульный лист, Задание на дипломную работу, Рецензия ЛП, Отзыв руководителя, Содержание, Введение, Основная часть, Заключение, Библиография, Приложение.	
17.	Оформление структурных частей работы	Каждая структурная часть начинается с новой страницы. Наименования приводятся с абзацным отступом с прописной буквы. Расстояние между названием и текстом - две строки. Точка в конце наименования не ставится. Разделы начинаются с новой страницы, наименования записываются прописными буквами и выравниваются по тексту. Наименования подраздела, пунктов, подпунктов пишут строчными буквами, кроме первой прописной с абзацным отступом. Нумерация разделов, подразделов, подпунктов (до 3 цифры) – сквозные, арабскими цифрами, разделенные точками.	
18.	Структура основной части	Выдержана и соответствует заданию дипломного проекта	
19.	Количество и оформление	20 – 30 справочных и литературных источников, Интернет-ресурсов	

	использованной литературы		
20.	Наличие и оформление приложений	Размещены в конце дипломного проекта. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «Приложение» и его обозначения заглавной буквой русского алфавита	
21.	Оформление содержания и ссылок на литературу	Содержание включает в себя заголовки всех разделов, подразделов, пунктов, приложений с указанием начальных страниц. Ссылки на литературу приводятся в виде порядкового номера этого документа в списке литературы, с указанием номера страницы, таблицы и другой дополнительной информацией по источнику. Ссылки оформляются в квадратных скобках с выравниванием по правому краю. Количество ссылок в тексте соответствует списку использованной литературы	
22.	Оформление таблиц	Располагаются после упоминания в тексте. Таблицы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых тире. Надпись «Таблица» с указанием ее номера размещена в левом верхнем углу над соответствующим ей заголовком.	
23.	Оформление рисунков	Располагаются после упоминания в тексте. Рисунки нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделённых точкой. Надпись «Рисунок.» с указанием ее номера размещена под соответствующим рисунком по центру 12 шрифтом.	
24.	Ссылки	Ссылки на структурные элементы дипломного проекта (таблицы, рисунки, формулы) указывают в круглых скобках с их названием и порядковым номером.	
25.	Оформление формул	Располагаются после упоминания в тексте вначале в буквенном выражении. Все символы, входящие в формулы, расшифрованы. Формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из ее порядкового номера, Номер формулы оформляют в	

		круглых скобках с выравниванием по правому краю, сквозная нумерация.	
26.	Оформление литературы	Располагается в конце пояснительной записки, Обозначается «Библиография», следует располагать с лева по тексту строки без точки в конце и писать прописными буквами, не подчеркивая 16 шрифтом.	
Итого соответствует требованиям направлений контроля			

2. Анализ графической части ВКР на соответствие требованиям:

№	Объект	Параметры	Соответствует (1) Не соответствует (0)
1. Рабочий чертеж детали			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А3-А1	
2	Применение масштаба	Изображения выполнены в указанном масштабе	
3	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
4	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
5	Оформление чертежа	Изображения выполнены с применением разрезов, сечений и т.п., Изображения обозначены. Размеры нанесены. Выполнены технические требования.	
2. Чертеж заготовки			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А3-А1	
2	Применение масштаба	Изображения выполнены в указанном масштабе	
3	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
4	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
5	Оформление чертежа	Изображения выполнены с применением плоскости разреза форм, в соответствии с ЕСКД, с простановкой схемы базирования для первой операции технологического процесса. Размеры нанесены. Выполнены технические требования.	

3. Сборочный чертеж приспособления			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А1	
2	Применение масштаба	Изображения выполнены в указанном масштабе	
3	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
4	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
5	Оформление сборочного чертежа	Изображения выполнены с применение разрезов, сечений и т.п., Изображения обозначены. Нанесены позиции, габаритные, присоединительные и установочные размеры. Выполнены технические требования. К сборочному чертежу выполнена спецификация на формате А4, приложенная к пояснительной записке.	
4. Рабочий чертеж режущего инструмента			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А3	
2	Применение масштаба	Изображения выполнены в указанном масштабе	
3	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
4	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
5	Оформление чертежа	Изображения выполнены с применение разрезов, сечений и т.п., Изображения обозначены. Размеры нанесены. Выполнены технические требования.	
5. Рабочий чертеж средства технического контроля			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А3	
2	Применение масштаба	Изображения выполнены в указанном масштабе	
3	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
4	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
5	Оформление чертежа	Изображения выполнены с применение разрезов, сечений и т.п., Изображения обозначены. Нанесены позиции, габаритные размеры. Выполнены технические требования. К сборочному чертежу выполнена спецификация на формате А4, приложенная к пояснительной записке.	

6. Эскизы карт наладки			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А1	
2	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
3	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
4	Содержание эскиза технологического процесса	Эскизы технологического процесса содержат операционные эскизы для механической обработки детали.	
5	Оформление операционного эскиза	На эскизе выполнена схема базирования детали, эскиз инструмента. На поверхность, для которой выполнена механическая обработка, поставлен размер и указана шероховатость поверхности. На эскизе показано главное движение и движения подачи. Выполнена таблица с указанием режимов обработки и норм времени.	
7. Планировка участка			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А3-А2	
2	Применение масштаба	Изображения выполнены в указанном масштабе	
3	Применение стиля линий	Стили линий выдержаны	
4	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
5	Оформление планировки	Применена стандартная сетка колонн, схематично вычерчено подъёмно-транспортное оборудование. Расставлены рабочие места, применены темплеты технологического оборудования, условное обозначение технологического оборудования расшифровано. Выполнена спецификация оборудования на формате А4, приложенная к пояснительной записке. Размеры нанесены.	
8. График загрузки оборудования			
1	Соблюдение формата	Чертеж выполнен на формате А3	
2	Заполнение основной надписи	Графы основной надписи заполнены	
3	Оформление схемы	Соответствие наименований, обозначений и количества станков приведенных в расчетах пояснительной записки	
Итого соответствует требованиям направлений контроля			

3. Анализ документальной части ВКР на соответствие требованиям

№	Объект	Параметры	Соответствует (1) Не соответствует (0)
1.	Содержание комплекта технологических карт	Титульный лист, операционная карта, карта эскизов, карта технического контроля	
2.	Содержание титульного листа	Указаны: наименование детали (узла, агрегата), фамилии разработчика и руководителя, аббревиатура образовательной организации.	
3.	Содержание операционных карт	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, нормоконтролера; наименование и номер операции, модель оборудования, марка материала; наименование детали; твердость материала, масса детали и заготовки, время обработки; наличие переходов операции, режущего и мерительного инструментов, приспособление; указаны режимы резания.	
4.	Содержание карт эскизов	Эскиз выполнен на указанную операцию, выполнена схема базирования, нанесены размеры и шероховатость, полученных на данной операции в соответствии с требованиями ЕСКД. Поверхности обработанные на данной операции выделены утолщенной линией или другим цветом.	
Итого соответствует требованиям направлений контроля			

4. Состав, объем и структурное построение пояснительной записки ВКР (не менее 50 страниц машинописного текста формата А 4, без учета приложений), в т. ч:

№ п/п	Наименование структурной составляющей	Объем	
		Страницы	% от общего объема
1	Введение	1-2	1%
2.	Общая часть	7-9	10%
3.	Расчетная часть	33-40	42%
4.	Конструкторская часть	9-10	12%
5.	Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»	5-7	7%
6.	Экономическая часть	16	22%

7.	Техника безоавсности	3 - 4	4%
8.	Заключение, оценка степени реальности ВКР	1-2	1%
9.	Список используемых источников	1	1 %
10	Приложения	Сверх установленного объема	

5.Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Общая часть	
1	Назначение и описание конструкции детали
2	Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали
3	Материал детали и его свойства
4	Анализ технологичности конструкции
2.Расчетная часть	
5	Выбор типа производства
6	Выбор вида и метода получения заготовки
7	Разработка маршрутного технологического процесса
8	Определение промежуточных припусков, допусков и размеров
9	Конструирование исходной заготовки
10	Выбор технологического оборудования и его техническая характеристика
11	Выбор технологической оснастки
12	Определение элементов режима резания
13	Расчет технической нормы времени
3.Конструкторская часть	
14	Расчет, проектирование и описание станочного приспособления
15	Расчет и проектирование режущего инструмента
16	Расчет и проектирование средства технического контроля
Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»	
17	Выбор параметров режущего инструмента в программе ГЕММА
18	Выбор постпроцессора
19	Построение траектории обрабатываемого контура детали в программе ГЕММА
20	Обработка заданных поверхностей детали в программе ГЕММА
21	Визуализация процесса обработки. Получение управляющей программы для станка с ПУ
22	Разработка маршрутного технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ
23	Определение элементов режима резания в программе ВЕРТИКАЛЬ
24	Оформление технологической документации в программе ВЕРТИКАЛЬ
4.Экономическая часть	
1.1.Организация производственной базы участка	

25	Расчет количества оборудования, его стоимости и загрузки
26	Определение площади участка
27	Расчет численности работающих по категориям
1.2. Организации и планировании работы структурного подразделения	
28	Анализ кадрового обеспечения при планировании деятельности подразделения.
29	Разработка штатного расписания подразделения.
31	Технико-экономические показатели работы предприятия.
5. Техника безопасности	
32	Общие принципы организации производства на участке
33	Организация техники безопасности, противопожарной безопасности и охраны труда
34	Защита окружающей среды.

6. Состав и объем графической части ВКР

1	Рабочий чертеж детали
2	Чертеж заготовки
3	Сборочный чертеж приспособления
4	Рабочий чертеж режущего инструмента
5	Рабочий чертеж средства технического контроля
6	Эскизы карт наладки
7	Планировка участка
8	График загрузки оборудования

7. Состав и объем документальной части ВКР

1	Титульный лист технологического процесса механической обработки детали.
2	Маршрутная карта технологического процесса механической обработки детали.
3	Операционные карты технологического процесса механической обработки детали.
4	Карты эскизов на операции технологического процесса механической обработки детали

8. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

№ п/п	ФИО	Направления консультирования
1.		
2.		

