



Министерство образования Свердловской области

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум»
(ГАПОУ СО «ИМТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «ИМТ»

 С.А. Катцина

«01» декабря 2025 г.

МП



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению дипломных проектов
для студентов
специальности **15.02.16. Технология машиностроения в 2026 году**

Город Ирбит
2025

Номер документа	СП-02-2025-№ <u>20</u>
Документ вводится	Впервые



РАССМОТРЕНО

На заседании методического объединения педагогических работников автономного учреждения ГАПОУ СО «ИМТ»

Протокол № 4

от «11» ноября 2025 г.

Председатель методического объединения

 Е.С. Прокопьев
(подпись) (ФИО)

РАССМОТРЕНО

На заседании педагогического совета автономного учреждения ГАПОУ СО «ИМТ»

Протокол № 3

от «18» ноября 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГАПОУ СО «ИМТ»

№ 484-од от «01» ноября 2025 г.

РАССМОТРЕНО:

На заседании цикловой комиссии ГАПОУ СО «ИМТ» укрупненной группы специальности 15.00.00

Машиностроение

Протокол № 6

от «28» октября 2025 г.

Председатель цикловой комиссии

 Л.В. Лаптева
(подпись) (ФИО)

Методические указания по выполнению дипломного проекта для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения, 2026 год

СОСТАВЛЕНО:

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом специальности 15.02.16. Технология машиностроения рабочей группой в составе:

- заместитель директора ГАПОУ СО «ИМТ» по учебно-методической работе

Е.С. Прокопьев

- преподаватель общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей специальности 15.02.16. Технология машиностроения, ГАПОУ СО «ИМТ»

 Л. В. Лаптева

- инженер -конструктор ООО НПП «Антэкс»

И. Г. Селиванов

Методические указания описывают порядок организации выполнения 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 дипломного проекта.

Предназначены для использования студентами специальности 15.02.16. Технология машиностроения на завершающем этапе обучения в образовательной организации.

ГАПОУ СО «ИМТ», 2025



СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	7
3. ПОРЯДОК И ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	9
4. РУКОВОДСТВО, КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ И НОРМОКОНТРОЛЬ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ	13
5. ЗАЩИТА ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.....	14
5.1. Допуск к защите ДП.....	14
5.2. Защита ДП	15
6. ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ.....	16
7. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	17
7.1. Структура расчетно-пояснительной записки дипломного проекта.....	19
7.2. Графическая часть дипломного проекта.....	23
7.3. Документальная часть дипломного проекта.....	24
7.4. Особенности расчетно-пояснительной записки и графической части ДП, направленной на модернизацию реальных технологических процессов.....	24
8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	25
9. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.....	33
9.1. Оформление расчетно-пояснительной записки.....	33
9.1.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки.....	33
9.1.2 Требования к оформлению текста.....	34
9.1.3. Требования к оформлению иллюстраций	38
9.1.4. Требования к оформлению технологической документации.....	39
9.2. Оформление чертежей	40
10. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДП...	43
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
1. Примерная тематика ДП.....	46
2. Форма календарного графика выполнения ДП и прохождения этапов ГИА.....	49
3. Форма отзыва руководителя ДП.....	50
4. Форма листа нормоконтроля ДП.....	56
5. Форма, структура и содержание портфолио достижений выпускника	63
6. Форма бланков задания на ДП	68
7. Группы операций обработки резанием (выписка из ГОСТ 3.1702-79).....	77
8. Форма титульного листа ДП.....	78
9. Пример оформления листа содержания пояснительной записки ДП.....	79
10. Пример оформления списка используемых источников.....	80
11. Пример оформления технологической документации	81
12. Пример оформления спецификации.....	89



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.16. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические указания по выполнению дипломного проекта для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения (далее – Методические указания) разработаны государственным автономным профессиональным образовательным учреждением Свердловской области «Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»). Методические указания описывают порядок организации выполнения 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 15.02.16. Технология машиностроения на завершающем этапе обучения в ГАПОУ СО «ИМТ» (далее – ПОО – профессиональная образовательная организация), а также для руководителей ДП, нормоконтролеров, консультантов по отдельным вопросам выпускной квалификационной работы.

Методические указания разработаны в соответствии и на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (статья 59),
- Закон Свердловской области от 15 июля 2013 года №78-ОЗ "Об образовании в Свердловской области"

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 08 ноября 2021 г. № 800 г.;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.05.2022 № 311 «О внесении изменений в приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования».

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19.01.2023 № 37 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800».

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования выпускников ГАПОУ СО «ИМТ» в 2026 году;

- Федеральный государственный стандарт по специальности среднего профессионального образования 15.02.16. Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 444, от 14.07.2022 г, зарегистрированным в Минюсте РФ (рег. № 69122 от 01 июля 2022 г).

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования выпускников ГАПОУ СО «ИМТ» в 2026 году (утверждено приказом директора № 452- од от «07» ноября 2025 г.);



- Положение о нормоконтроле ДП выпускников ГАПОУ СО «ИМТ» (утверждено приказом директора № 452- од от «07» ноября 2025_г.);

- Положение о выпускной квалификационной работе студентов специальности 15.02.16 Технология машиностроения утверждено приказом директора № 452- од от «07» ноября 2025 г.);

- Программа государственной итоговой аттестации выпускников 2026 года специальности 15.02.16. Технология машиностроения очной формы обучения.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) и учебным планом завершающей стадией обучения студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения в ПОО является подготовка и защита дипломного проекта (далее – ДП). Содержание ДП и уровень ее защиты рассматриваются как основной критерий при оценке уровня профессиональной подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы в ПОО. Объем времени на выполнение и защиту ДП определяются ФГОС СПО и учебным планом по специальности.

Подготовка и защита ДП направлена на оценку качества подготовки выпускников, которая осуществляется в направлении оценки профессиональных и общих компетенций обучающихся.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 15.02.16. Технология машиностроения:

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

2. Объектами 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 деятельности (ВД):

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 программы подготовки специалистов среднего звена (далее -ППССЗ) предполагает формирование у студента специальности 15.02.16. Технология машиностроения соответствующих профессиональных компетенций (ПК) по соответствующим видам деятельности (ВД):

- ВД 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин:

- ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.
- ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.
- ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.
- ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.
- ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей



машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

- ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования

- ВД 2. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве:

- ПК 2.1. Разрабатывать ручные управляющие программы для технологического оборудования.

- ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

- ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

- ВД 3. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве:

- ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации.

- ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий.

- ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

- ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства.

- ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению.

- ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами.

- ВД 5. Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве:

- ПК 5.1. Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала.

- ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения.

- ПК 5.3. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции

Дипломный проект по специальности 15.02.16. Технология машиностроения представляет собой проектирование участка сборочного производства заданного узла. Тематика ДП 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 ВД;

- 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, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в современных производственных условиях.

Дипломный проект специалиста представляет собой самостоятельное исследование, связанное с проработкой теоретических, экономических, проектно-конструкторских, технологических задач применительно к техническим устройствам в соответствии с профилем специальности 15.02.16. 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 ДП – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач (выполнению ВД) и соответствия его подготовки требованиям ФГОС СПО. По итогам защиты ДП государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении выпускнику квалификации, определенного ФГОС СПО специальности 15.02.16. Технология машиностроения.

2. ТЕМАТИКА ДП



Для проведения ГИА выпускников по специальности 15.02.16. Технология машиностроения устанавливается общая тематика ДП – «Разработка проекта участка сборочного производства, заданного узла», 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. Тематика ДП может также предусматривать модернизацию, усовершенствование реальных технологических процессов механической обработки.

Индивидуальная тематика разрабатывается и предлагается преподавателями цикловой комиссии специальности 15.02.16. Технология машиностроения совместно с руководителями ДП, заинтересованными в разработке данных тем. Тематика ДП определяется по согласованию с работодателем, рассматривается на заседании цикловой комиссии специальности, утверждается приказом руководителя ПОО. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта из предложенного перечня тем, одобренных на заседании цикловой комиссии специальности 15.02.16. Технология машиностроения, согласованных с заместителем директора ПОО по учебно-методической работе и рассмотренных на заседании педагогического совета автономного учреждения. Выпускник имеет право предложить на согласование собственную тему дипломного проекта, предварительно согласованную с работодателем. Закрепление темы ДП за студентами и назначение руководителей ДП осуществляется путем издания приказа руководителя ПОО.

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 ДП выпускников специальности 15.02.16. 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 15.02.16. Технология машиностроения по своему характеру является выпускной квалификационной работой проектного характера.

Темы ДП соответствуют ФГОС СПО специальности 15.02.16. Технология машиностроения в части видов профессиональной деятельности и предусматривают возможность оценки сформированности профессиональных компетенций. Тематика ДП соответствует содержанию одного или нескольких профессиональных модулей и отвечает следующим требованиям: овладение профессиональными компетенциями, комплексность, реальность, актуальность, уровень современности используемых средств.

Примерная тематика ДП по специальности 15.02.16. Технология машиностроения приведена в приложении 1 к настоящим Методическим указаниям.

Дипломные проекты 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 каждом дипломном проекте должен быть решен комплекс взаимосвязанных технологических, конструкторских и организационно-управленческих вопросов. В ряде случаев выполняются самостоятельные исследования. Тематика проектов 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 проектов 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 образовательной программы и непосредственно руководитель работы.

Для студентов специальности 15.02.16. 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 дипломном проекте, 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 проекте задачи должны быть четко и исчерпывающе указаны в задании на проектирование.

В дипломном проекте 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 ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Сбор необходимого материала для выполнения ДП 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 ДП;
- осуществить подбор материала, материал, документации, необходимой для выполнения ДП.

Согласно рабочему учебному плану основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.16. Технология машиностроения и годовому календарному графику учебного процесса на 2023-2026 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 ДП в период преддипломной практики	4 недели	20.04.2026г.- 18.05.2026г.
2.	Подготовка ДП (дипломное проектирование)	4 недели	18.05.2026г.- 13.06.2026г.
3.	Оценка качества выполнения ДП:	1 неделя	По графику
	- нормоконтроль	1 неделя	По графику
	- подготовка к предзащите и предзащита, - защита ДП	2 недели	15.06.2026г.- 26.06.2026г.

*указано в соответствии с годовым календарным учебным графиком учебного процесса на 2023-2026 учебный год.

Организация выполнения студентами и защиты ДП осуществляется в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования выпускников ГАПОУ СО «ИМТ». Регламент выполнения задания ДП:



Таблица 2

№ п/п	Содержание деятельности	Срок исполнения	Неделя по КУГ*	Исполнитель	Контроль исполнения
1.	Разработка, утверждение индивидуальных заданий ДП. Выдача заданий студентам.	До начала производственной практики (преддипломной)	33	Цикловая комиссия специальности 15.02.16., руководители ДП	Заместитель директора по УМР, руководитель укрупненной группы специальностей
2.	Составление плана ДП, подбор и анализ исходной информации, разработка проекта содержательной части ДП. Написание введения.	До окончания производственной практики (преддипломной)	34-37	Студент	Руководители ДП, руководитель укрупненной группы специальностей, куратор группы
3.	Корректировка темы ДП, издание приказа по уточнению, изменению темы ДП (при необходимости)	До апреля текущего учебного года	-	Руководители ДП, руководитель укрупненной группы специальностей	Заместитель директора по УМР
4.	Анализ и оформление результатов проектирования, оформление ДП, разработка основных частей ДП, оценка степени реальности ДП, оформление списка источников.	Не позднее двух дней до проведения предзащиты по графику.	38-40	Студент	Руководители ДП, руководитель укрупненной группы специальностей, куратор группы
5.	Оформление работы, прохождение процедуры согласования ДП с консультантами, процедуры нормоконтроля, получение отзыва руководителя. Подготовка портфолио достижений, доклада к предварительной защите. Прохождение предварительной защиты ДП.	Последняя неделя подготовки к ГИА	41	Руководители ДП, студент, нормоконтролер, консультанты, комиссия по защите	Заместитель директора по УМР, руководитель укрупненной группы специальностей, куратор группы
6.	Внесение корректив в ДП по результатам предзащиты. Прохождение процедуры рецензирования, представление ДП для защиты.	Не позднее, чем за 3 дня до защиты ДП по графику	42,43	Студент, рецензент	Заместитель директора по УМР, руководитель укрупненной группы специальностей, куратор группы
7.	Защита ДП при ГЭК	До 26 июня в соответствии с	43	Студент	Заместитель директора по



		КУГ*			УМР, руководитель укрупненной группы специальностей, куратор группы
--	--	------	--	--	--

*КУГ- календарный учебный график.

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

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

Таблица 3

Наименование выполненных работ	№ недели в соответствии с КУГ, объем выполненных работ, %					
	ПП*	Подготовка ДП				Защита ДП
	37	38	39	40	41	42,43
Разработка введения и раздела пояснительной записки «Информационно-аналитический раздел»,	10%	*	*	*	*	*
Разработка разделов пояснительной записки «Технологический раздел», «Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»», Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта»	*	50%	80%	*	*	*
Разработка графической и документальной части ДП	*	*	*	93%	*	*
Разработка заключения, оценки степени реальности ДП, оформление списка используемых источников, оформление работы, нормоконтроль, согласование с консультантами по отдельным частям, получение отзыва руководителя.	*	*	*	*	100%	*

Этапы и сроки выполнения ДП во время практики и непосредственно в период государственной итоговой аттестации доводятся до сведения студента посредством оформления и выдачи календарного графика выполнения ДП, 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 ДП осуществляется еженедельно с обязательным отражением в ведомости учета готовности ДП 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 образовательной программы за две недели до защиты.

Контроль за ходом выполнения ДП осуществляют руководитель укрупненной группы специальностей Технология машиностроения совместно с классным руководителем учебной группы.

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



Таблица 4

Вид контроля	Эксперт	Содержание контроля	Период контроля*
Текущий	Руководитель ДП	Поэтапная проверка в ходе консультаций выполнения студентом материалов ДП в соответствии с заданием. Еженедельная фиксация результатов выполнения в календарном графике студента и сообщение о ходе работы студента руководителю специальности	с 18.05. 2026 по 13.06. 2026
	Консультант по отдельным вопросам, частям	Поэтапная проверка выполнения студентом отдельных вопросов, частей ДП в соответствии с заданием в ходе консультаций	В соответствии с календарным графиком
	Нормоконтролер	Предварительная проверка ДП студента на соблюдение требований	С 08.06. 2026 г по 13.06. 2026 г по графику
	Зам. директора по УМР, руководитель укрупненной группы специальностей, куратор группы	Еженедельная проверка хода и результатов выполнения студентами ДП.	С 18.05. 2026 г. по 13.06. 2026 г.
Итоговый	Руководитель ДП	Окончательная проверка и утверждение подписью всех материалов завершенной и оформленной работы студента. Составление письменного отзыва на ДП студента с оценкой качества его выполнения.	до 13.06. 2026 г.
	Нормоконтролер	Окончательная проверка всех материалов завершенной и подписанной руководителем и консультантом работы студента на соблюдение требований Утверждение всех материалов подписью в соответствующих графах ДП.	С 08.06. 2026 г. по графику
	Члены комиссии по предзащите	Выявление уровня готовности ДП и помощь студентам в подготовке к защите ДП при ГЭК	С 10.06. 2026 г по графику
	Зам. директора по УПР	Окончательная проверка наличия всех составных частей ДП, отзыва руководителя на дипломный проект. Решение о допуске студента к защите дипломного проекта на заседании ГЭК	с 15.06. 2026 по 26.06. 2026 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 дипломного проекта каждому выпускнику приказом руководителем ПОО назначается руководитель ДП. Состав руководителей ДП, закрепление тем ДП и студентов за руководителем ДП утверждается приказом руководителя ПОО не позднее 1 марта последнего учебного года. Студенты на организационном собрании, проводимом руководителем образовательной программы и классным руководителем, под подпись информируются о назначении руководителя ДП. Руководитель ДП назначается из числа:

- заинтересованных руководителей и ведущих специалистов в области технологии машиностроения базовых предприятий, организаций, социальных партнеров ПОО, работодателей;
- преподавателей профессионального цикла ПОО.

Руководитель ДП:

- выдает задание на ДП и разъясняет содержание задания;
- оказывает студенту методическую и практическую помощь при разработке плана выполнения ДП;
- оказывает студенту помощь в получении необходимых материалов, в организации и выполнении ДП, по подбору литературных и иных источников и фактических материалов, необходимых для выполнения ДП;
- 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 дипломном проекте по форме, приведённой в приложении № 3 к настоящим Методическим указаниям.

Студенту следует периодически, в соответствии с календарным графиком подготовки и выполнения ДП, 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 ДП, принятые решения и за правильность всех результатов ответственность несет непосредственно студент – автор дипломного проекта.

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

- по специальным вопросам в зависимости от тематики ДП (в случае, если у руководителя ДП специальные вопросы не входят в круг его должностных обязанностей);
- по оформлению ДП, подготовке портфолио достижений, представления дипломного проекта к защите;
- по отдельным частям (вопросам) ДП.

Совместно с руководителем ДП, консультантами заведующим отделением, руководителем специальности составляет график консультаций.



При наличии согласования ДП с консультантами, дипломный проект проходит процедуру нормоконтроля. Нормоконтроль является важнейшей процедурой контроля оформления дипломного проекта (текстовой и графической частей ДП) на соответствие установленным требованиям, стандартам, ГОСТам и осуществляется нормоконтролером. Для нормоконтроля привлекаются преподаватели ПОО, хорошо владеющих вопросами нормоконтроля по данной специальности или представители работодателей, социальных партнеров по профилю специальности. Нормоконтролер назначается приказом руководителя ПОО ежегодно по согласованию с заместителем директора по учебно-производственной работе. По результатам проверки ДП нормоконтролер оформляет лист нормоконтроля по форме, приведённой в приложении № 4 к настоящим Методическим указаниям.

5. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

5.1. Допуск к защите ДП

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»).

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

Предварительная защита ДП является внутренней процедурой ПОО, проводится с целью выявления уровня готовности ДП и помощи студентам в подготовке к защите ДП при государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). К предварительной защите допускается завершённая ДП, прошедшая процедуру нормоконтроля, согласования с консультантами по отдельным вопросам, имеющая положительный отзыв руководителя ДП. 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 ДП;
- помощь в формулировании основных положений и выводов работы при построении защитной речи студента;
- обеспечение надлежащего уровня выполнения представляемых к защите ДП;
- преодоление студентами психологического барьера, связанного с публичными выступлениями;
- оценка проявленных общих и профессиональных компетенций.

Предзащита ДП проводится на последней неделе подготовки к ГИА (первой неделе проведения ГИА), в срок не позднее 7 дней до предполагаемой даты защиты ДП на заседании ГЭК. График предзащиты доводится до сведения студентов не позднее 20 дней до начала этапа подготовки ДП. Предзащита ДП 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:

- рекомендовать ДП к защите ГЭК;
- рекомендовать ДП к защите ГЭК без устранения недостатков;



- рекомендовать ДП к защите ГЭК при условии устранения незначительных недостатков, с последующим отчетом студента о предпринятых мерах по их устранению на защите ДП при ГЭК;
- рекомендовать ДП направить 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 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 защиты ДП студент предоставляет заместителю директора ПОО по учебно-методической работе отзыв руководителя ДП с оценкой;

Предварительной защите предшествуют процедуры согласования ДП с нормоконтролером, консультантом по отдельным частям ДП. Руководитель ДП, нормоконтролер, консультанты по отдельным частям ДП удостоверяют свое решение о готовности выпускника к защите ДП подписями на титульном листе пояснительной записки ДП. Заместитель директора ПОО по учебно-методической работе делает запись о допуске студента к защите ДП также на титульном листе пояснительной записки ДП.

Допуск выпускника к защите ДП на заседании государственной экзаменационной комиссии осуществляется путем издания приказа руководителя ПОО.

5.2. Защита ДП

Защита ДП 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 15.06.2026г. по 26.06.2026г.:

продолжительность одного заседания не более 6 часов,

- в течение одного заседания рассматривается защита не более 8 ДП,
- на защиту студентом ДП отводится до 45 минут.

Процедура защиты ДП включает:

- презентация портфолио достижений выпускника – до 5 мин;
- доклад студента – 10-15 минут, в течение которых студент кратко освещает цель, задачи и содержание ДП с обоснованием принятых решений. Доклад может сопровождаться мультимедиа презентацией и другими материалами;
- чтение секретарем ГЭК отзыва на выполненную ДП,
- вопросы членов комиссии и ответы студента по теме ДП и профилю специальности;

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

Заседания ГЭК протоколируются секретарем. В протоколе записываются:

- итоговая оценка выполнения и защиты ДП,
- признание квалификации,
- особые мнения студентами.

Решение об оценке за защиту ДП, 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 ДП студентом, о присвоении квалификации «Техник» по специальности 15.02.16.



Технология машиностроения и степени диплома торжественно объявляется выпускникам Председателем ГЭК в день защиты, сразу после принятия решения на закрытом совещании.

Примечание: На государственной итоговой аттестации выпускник представляет портфель (портфолио) индивидуальных образовательных достижений выпускника, свидетельствующий об оценках квалификации выпускника. Портфель достижений выпускника также может включать отчет о ранее достигнутых результатах, дополнительные сертификаты, свидетельства (дипломы) олимпиад, конкурсов и т.п., творческие работы по профилю специальности, характеристики с мест прохождения практики и т.д. (п.8.5 ФГОС СПО).

Портфолио – способ фиксирования, накопления и самооценки индивидуальных достижений студента в различных видах деятельности как в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), так и вне рамок ОПОП. Портфолио является эффективным средством мониторинга образовательных достижений обучающегося, формируется как индивидуальная образовательная траектория.

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.

Структура портфолио выпускников специальности 15.02.16. Технология машиностроения и рекомендации по защитной речи портфолио приведены в приложении 6 к настоящему Методическим рекомендациям.

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

6. ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Задание на дипломный проект является основным официальным документом, определяющим его содержание, как ДП. Задание на дипломный проект оформляется на бланке установленной формы (форма бланков задания приведена в приложении № 7 к настоящему Методическим указаниям).

Название темы ДП 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 дипломного проекта можно назвать «Разработка проекта участка сборочного производства заданного узла(наименование узла)».

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

1. Название темы ДП с указанием даты и номера приказов об утверждении и закреплении тематики;
2. Исходные данные для дипломирования, включающие в себя:
 - рабочий чертеж сборочного узла ;
 - годовую программу выпуска;
3. Перечень основных видов деятельности (ВД), профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16. Технология машиностроения, подлежащих оценке в ходе защиты выпускной квалификационной работы
4. Перечень общих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16. Технология машиностроения, подлежащих оценке в ходе защиты выпускной квалификационной работы:



5. Срок сдачи студентом законченной дипломного проекта

6. Содержание информационной базы ДП, например:

Данные сети Internet-сайтов

Методические рекомендации по выполнению и оформлению ДП

Нормативно-правовые источники, стандарты по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта

7. Состав, объем и структурное построение пояснительной записки ДП

8. Перечень подлежащих разработке вопросов

9. Состав и объем графической части ДП

10. Состав и объем документальной части ДП

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

12. Установленный срок выполнения ДП.

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

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

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

7. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект 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.

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

Для обеспечения единства требований к выпускным квалификационным работам студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения устанавливаются следующие состав, объем и структура дипломного проекта:



Таблица 5

№ п/п	Состав дипломного проекта	Объем части	Содержание и структура составной части дипломного проекта
1.	Пояснительная записка	Не менее 60 страниц машинописного текста	1. Титульный лист установленной формы; 2. Задание на дипломное проектирование; 3. Содержание; 4. Введение; 5. Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломном проекте решений и подразделяющаяся на разделы: - Информационно-аналитический раздел; - Технологический раздел; - Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»; - Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта; - Заключение; - Список используемых источников; - Приложения: спецификации и другая технологическая документация
2.	Графическая часть	Не менее 4 листов формата А1	Представление принятых в дипломном проекте решений в виде чертежей, эскизов, схем: - сборочный чертеж сборочного узла по заданию; - рабочий чертеж базовой детали сборочного узла; - чертеж заготовки базовой детали; - рабочий чертеж детали 2; - рабочий чертеж детали 3; - эскизы карт наладки; - чертеж схемы сборки; - 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;

Структурное построение и содержание составных частей ДП зависит от тематики ДП, определяются цикловой комиссией специальности 15.02.16. Технология машиностроения совместно с руководителями ДП и исходя из требований ФГОС СПО к уровню подготовки выпускников, степень достижения которых подлежит прямому оцениванию (диагностике) при итоговой государственной аттестации.



В бланках заданий на ДП (приложение 7) указан полный перечень подлежащих разработке вопросов при дипломном проектировании.

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

При работе над теоретической частью определяются объект и предмет ДП, 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:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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:

- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

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

Работа над ДП 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 15.02.16. Технология машиностроения.

2.7. Структура расчетно-пояснительной записки дипломного проекта

Структурными элементами расчетно-пояснительной записки дипломного проекта являются:

1. Титульный лист установленной формы;
2. Задание на дипломное проектирование;
3. Содержание;
4. Введение;
5. Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломном проекте решений и подразделяющаяся на разделы:
 - Информационно-аналитический раздел;
 - Технологический раздел;
 - Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта;
 - Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»;



Заключение;

- Список используемых источников;
- Приложения: спецификации, технологическая документация, документация по разделу «Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта» и др.

Пояснительная записка состоит из разделов 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 ДП.

Содержание (оглавление)

Содержание дипломного проекта 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 дипломного проекта рекомендуется включить следующие разделы:

1. Информационно-аналитический раздел

В данном разделе приводится:

- 1.1. Назначение и описание конструкции сборочного узла (приспособления)



- 1.2. Анализ технологичности сборочного узла
- 1.3. Назначение и описание конструкции базовой (проектируемой) детали
 - 1.3.1. Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали
 - 1.3.2. Анализ чертежа детали
- 1.4. Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали
- 1.5. Материал детали и его свойства
- 1.6. Анализ технологичности конструкции:
 - 1.6.1. Проанализировать возможность упрощения конструкции детали.
 - 1.6.2. Установить возможность применения высокопроизводительных способов обработки.
 - 1.6.3. Определить целесообразность назначения протяжённости и размеров обрабатываемых поверхностей, труднодоступные для обработки места.
 - 1.6.4. Определить возможность измерения заданных размеров.
 - 1.6.5. Определить поверхности, используемые при назначении баз.
 - 1.6.6. Определить необходимость дополнительных технологических операций.
 - 1.6.7. Проанализировать возможность выбора рационального метода получения заготовки.
 - 1.6.8. Предусмотреть в конструкции детали, подвергающейся термической обработке, конструктивные элементы, уменьшающие коробление и определить, правильно ли выбран материал с учётом термической обработки.

2. Технологический раздел

В данном разделе приводится:

- 2.1. Выбор типа производства и организационная форма сборки
- 2.2. Расчет сборочной размерной цепи
- 2.3. Разработка технологической схемы сборки
- 2.4. Методы и средства контроля сборочного узла
- 2.5. Выбор сборочного оборудования и его техническая характеристика
- 2.6. Выбор вида и метода получения заготовки базовой (проектируемой) детали
- 2.7. Разработка маршрутного технологического процесса базовой (проектируемой) детали. При разработке маршрута механической обработки детали необходимо осуществить выбор оборудования, технологических баз и станочных приспособлений.
- 2.8. Определение промежуточных припусков, допусков и размеров базовой (проектируемой) детали. 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.
- 2.9. Конструирование исходной заготовки базовой (проектируемой) детали. 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, цемнтирования, оксидирования и т.п.) и т.п.



2.10. 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.

2.11. Выбор технологической оснастки. Выполняя данный пункт, студент выбирает оснастку на все операции технологического процесса, а также режущий и контрольно-измерительный инструменты.

2.12. 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.

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

3. Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта.

Данный раздел включает следующие подразделы и пункты:

3.1. Производственные расчеты:

- 3.1.1. Нормативная трудоемкость участка;
- 3.1.2. число участников производства;
- 3.1.3. потребное количество оснастки;
- 3.1.4. размеры производственной и служебно-бытовой площади участка
- 3.1.5. схема производственного участка
- 3.1.6. Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием (Определение площади участка)

3.2. Безопасность и экологичность проекта

- 3.2.1. Общие принципы организации производства на участке.
- 3.2.2. Организация техники безопасности, противопожарной безопасности и охраны труда
- 3.2.3. Защита окружающей среды.

4. Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»

Данный раздел включает пункты:

- 4.1. Получение управляющей программы для промышленных роботов-манипуляторов.
- 4.2. Получение управляющей программы для станка с ПУ на базовую (проектируемую) деталь
- 4.3. Разработка маршрутного технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ на базовую (проектируемую) деталь
- 4.4. Оформление технологической документации в программе ВЕРТИКАЛЬ

Заключение

В этом разделе подводится итог проделанной работы, формулируются основные выводы. В краткой форме, на одной–двух страницах, излагаются основные результаты дипломного проектирования с обязательным указанием конкретного самостоятельного вклада в графической, расчетной и других частях проекта.

Заключение 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.

Список используемых источников.

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.

При необходимости часть материала дипломного проекта 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;
- акты внедрения результатов работы;
- спецификации к сборочным чертежам и др.

7.2. Графическая часть дипломного проекта.

Помимо пояснительной записки дипломный проект, включает также графическую часть, содержание которой определяется тематикой ДП. Графическая часть является представлением принятых в дипломном проекте решений в виде чертежей, эскизов, схем. Комплектация графической части ДП:

- Сборочный чертеж сборочного узла
- Чертеж базовой детали в двух проекциях
- Чертеж заготовки базовой детали
- Чертеж детали 2,
- Чертеж детали 3,
- Эскиз технологических карт наладок.
- Чертеж схемы сборки
- Планировка участка механической обработки

Графическая часть проекта выполняется на бумаге формата А1 (594x841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Графическая часть проекта 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:

- Сборочный чертеж сборочного узла в двух-трех проекциях, выполненный на ватмане формата А1 в масштабе 1:1 или 2:1;
- Чертеж базовой детали в двух проекциях, выполненный на ватмане формата А3 в масштабе 1:1;
- Чертеж заготовки базовой детали выполненный на ватмане формата А3 в масштабе 1:1;
- Чертеж детали 2, выполненный на ватмане формата А3 в масштабе 1:1;
- Чертеж детали 3, выполненный на ватмане формата А3 в масштабе 1:1;
- Эскиз технологических карт наладок, выполненный на ватмане формата А1 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.
- Чертеж схемы сборки выполненный на ватмане формата А2 в масштабе 1:1;
- Планировка участка механической обработки выполненный на ватмане формата А2 в масштабе 1:100 или 1:50;
- График загрузки оборудования выполненный на формате А3.

7.3. Документальная часть дипломного проекта.

Документальная часть дипломного проекта - комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали

- Титульный лист;
- Маршрутную карту технологического процесса по ГОСТ 3.1118-82 (Форма 1, Форма 2);
- Карты эскизов по ГОСТ 3.1105-84;
- Операционные карты механической обработки по ГОСТ 3.1404-86;

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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Ниже приведены краткие рекомендации при выполнении разделов расчетно-пояснительной записки дипломного проекта.

1. Информационно-аналитический раздел

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

1.1 Назначение и описание конструкции сборочного узла (приспособления)

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

1.2 Анализ технологичности сборочного узла

Основные направления анализа:

Производственная технологичность: оценка конструкции с точки зрения простоты изготовления деталей и сборки узла. На этом этапе анализируются:

- Количество деталей в сборочной единице (чем меньше, тем лучше).
- Стандартизация и унификация деталей.
- Сложность форм деталей и технологичность их обработки.



- Возможность сборки узла с использованием стандартных инструментов и приспособлений.

Эксплуатационная технологичность: оценка конструкции с точки зрения надежности и удобства использования узла. На этом этапе анализируются:

- Прочность и износостойкость узла.
- Отсутствие необходимости частой регулировки и обслуживания.
- Безопасность эксплуатации.

Ремонтная технологичность: оценка конструкции с точки зрения простоты и экономичности ремонта и обслуживания. На этом этапе анализируются:

- Доступность узла для осмотра и ремонта.
- Возможность замены изношенных деталей.
- Простота разборки и сборки узла.

1.3. Назначение и описание конструкции базовой (проектируемой) 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.

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

1.4.1 Анализ чертежа детали. При анализе чертежа необходимо:

- внимательно прочесть 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.

1.4.2. 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)

1.5. 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.

1.6. Анализ технологичности конструкции:

- 1.6.1. Проанализировать возможность упрощения конструкции детали.
- 1.6.2. Установить возможность применения высокопроизводительных способов обработки.
- 1.6.3. Определить целесообразность назначения протяжённости и размеров обрабатываемых поверхностей, труднодоступные для обработки места.
- 1.6.4. Определить возможность измерения заданных размеров.
- 1.6.5. Определить поверхности, используемые при назначении баз.
- 1.6.6. Определить необходимость дополнительных технологических операций.



1.6.7. Проанализировать возможность выбора рационального метода получения заготовки.

1.6.8. Предусмотреть в конструкции детали, подвергающейся термической обработке, конструктивные элементы, уменьшающие коробление и определить, правильно ли выбран материал с учётом термической

Технологический раздел

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

2.1. Выбор типа производства и организационная форма сборки

Выполняя этот пункт пояснительной записки, студент должен:

- определить тип производства в соответствии с заданным объемом производства и массой сборочного узла,
- 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. Расчет сборочной размерной цепи

Выполняя этот пункт пояснительной записки, студент должен:
определить допуски замыкающего размера на основе допусков составляющих размеров, которые образуют замкнутый контур. Расчет позволяет обеспечить заданную точность сборки и функционирование изделия.

Этапы расчета

1. Определить размерную цепь: Составить схему цепи, выявив все составляющие и замыкающее звено.
2. Назначить начальные допуски: Определить допуски для составляющих размеров, исходя из требований к изделию.
3. Выбрать метод расчета: Выбрать подходящий метод (например, метод максимума-минимума).
4. Провести расчет: Вычислить допуск замыкающего звена, используя выбранный метод.
5. Проверить результат: Убедиться, что полученный допуск соответствует требованиям к изделию.

2.3. Разработка технологической схемы сборки.

Это процесс графического изображения последовательности соединения деталей и сборочных единиц для получения готового изделия

Выполняя этот пункт пояснительной записки, студент должен:

На листе бумаги рисуется горизонтальная линия.

Слева в прямоугольнике указывается базовая деталь.

Справа в прямоугольнике указывается собранное изделие.

Над линией в технологической последовательности записываются названия всех сборочных единиц и деталей, которые последовательно монтируются.

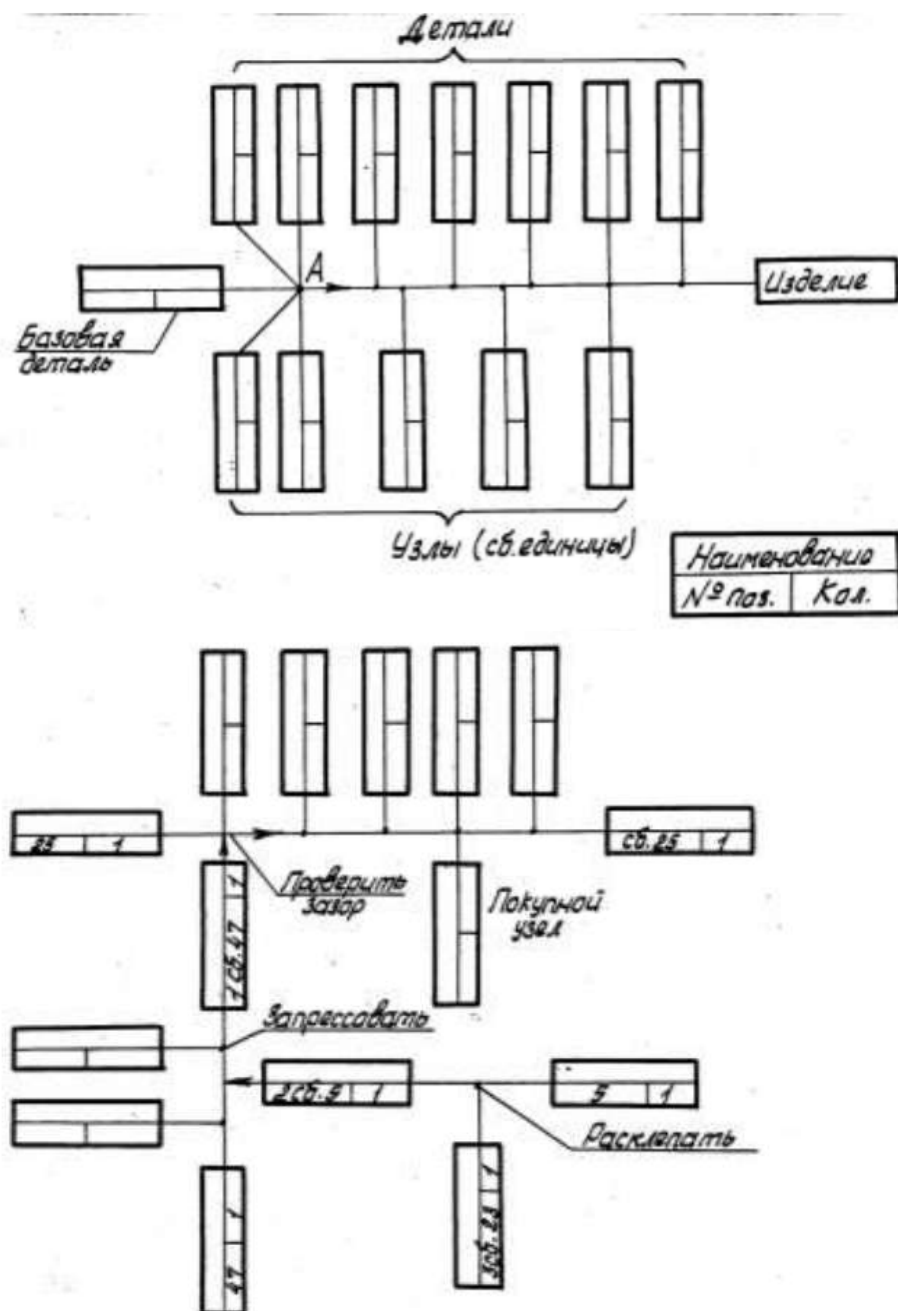


Рис. 1. Технологические схемы сборки:
а – общей; б – узловой (сборочной единицы)

2.4. Методы и средства контроля сборочного узла

Выполняя этот пункт пояснительной записки, студент должен:

Выбрать и описать метод и средства контроля сборочного узла

Методы контроля

Органолептический: Оценка качества с помощью органов чувств.



Визуальный: Проверка на наличие дефектов, правильность сборки.

Слуховой: Выявление посторонних шумов при работе узла.

Тактильный: Оценка шероховатости или люфта на ощупь.

Измерительный:

Механический: Измерение геометрических размеров, зазоров, люфтов (например, при помощи штангенциркуля, нутромера).

Электрический: Измерение силы тока, напряжения, сопротивления и других электрических параметров.

Тепловой: Контроль температуры узла в процессе работы.

Виброакустический: Диагностика по вибрациям и упругим колебаниям в узле.

2.5. Выбор сборочного оборудования и его техническая характеристика

В данном пункте необходимо выбрать сборочное оборудование в зависимости от типа сборочной операции, материала и размеров деталей. К основным техническим характеристикам относятся: производительность, точность позиционирования, усилия фиксации, диапазон рабочих размеров и масса.

2.6. Выбор вида и метода получения заготовки базовой (проектируемой) детали

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.

2.7. Разработка маршрутного технологического процесса базовой (проектируемой) детали. При разработке маршрута механической обработки детали необходимо осуществить выбор оборудования, технологических баз и станочных приспособлений.

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 № 8 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

2.8. Определение промежуточных припусков, допусков и размеров базовой (проектируемой) детали.

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. Конструирование исходной заготовки базовой (проектируемой) детали.

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.

2.10. 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.

2.11. 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

№ операции	Наименование операции	Режущий инструмент	Приспособление	Измерительный инструмент
005	Токарная	Резец подрезной 2112-0003 ВК4 ГОСТ 18880-73	Патрон трехкулачковый 7102- 0060-1-2П ГОСТ 24351-80	Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89

2.12. 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.

2.13. Расчет технической нормы времени.

Расчёт норм времени предлагается выполнять по укрупнённым нормативам

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

где: $T_{шт}$ – штучное время

T_o – основное время – это время, затрачиваемое непосредственно на изготовление детали.

T_b – 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. Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта.

Данный раздел должен включать следующие пункты и подпункты:

3.1. Производственные расчеты:

Включает в себя:

3.1.1. Нормативная трудоемкость участка

В данном пункте осуществляется расчет суммы нормированного времени, необходимого для производства единицы продукции на участке, рассчитанная по технологическим операциям

$$НТ = Q \times T_1$$

где НТ - Нормативная трудоемкость,



Q- Объем продукции

T_1 - Время на одну единицу (рассчитывается как сумма нормированного времени по всем технологическим операциям для производства одной единицы продукции).

Для чего используется:

Планирование: Позволяет определить необходимое количество сотрудников и время для выполнения производственного плана.

Анализ: Сравнение с фактической трудоемкостью помогает выявить резервы для повышения производительности и устранения потерь времени.

Оценка эффективности: Показывает, насколько оптимальны существующие трудозатраты по сравнению с нормативными.

3.1.2. Число участников производства;

Для расчета численности участников производства необходимо определить нормативную численность (при идеальных условиях) по формуле

$$H = V / (\Phi_{рв} \times V_{пл} \times K_{вн}),$$

где V— объем работ,

$\Phi_{рв}$ — фонд рабочего времени,

$V_{пл}$ — плановая выработка на одного сотрудника,

$K_{вн}$ — коэффициент выполнения норм.

Затем эту численность корректируют, чтобы получить штатную численность по формуле

$$\Pi = H \times K_n,$$

где K_n — коэффициент невыходов (отпуска, больничные и т.д.)

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)

3.1.3. Потребное количество оснастки;

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.

3.1.4. Размеры производственной и служебно-бытовой площади участка;

Для определения необходимо произвести: расчет вспомогательной площади (контрольный пункт, склады) и служебной площади.

3.1.5. Схема производственного участка;

Схема производственного участка — это графическое изображение, показывающее расположение оборудования, рабочих мест, проходов, инженерных сетей и других объектов на территории участка для оптимизации производственного процесса. Она может включать в себя планировку цеха, расположение технологических линий, подъёмно-транспортных средств и других элементов, необходимых для технологических процессов.

При разработке данного пункта дипломного проекта студент должен выполнить планировку участка.

3.1.6. Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием (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.

3.2. Безопасность и экологичность проекта

При разработке данного пункта дипломного проекта студент должен уделить особое внимание решению конкретных задач по безопасности и экологичности применительно к разрабатываемому участку. Для участков или отдельных рабочих мест дается описание условий безопасной работы. Описывается организация пожарной безопасности и охраны окружающей среды и мероприятия по охране труда и окружающей среды.

3.2.1. Общие принципы организации производства на участке

В данном пункте приводится описание организации производственного участка и условий безопасной работы.

3.2.2 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)

3.2.3. Защита окружающей среды

В данном пункте рассматриваются мероприятия, проводимые на предприятии по защите окружающей среды (подбор методов и средств очистки сточных вод, защита от загрязнения воздушной среды).

4. Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»

В данном разделе студент разрабатывает программу на станок с ЧПУ на одну, выбранную самостоятельно, операцию технологического процесса. Разрабатывает маршрутный технологический процесс механической обработки детали, используя программное обеспечение для автоматизации инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов, а так же оформляет технологическую документацию в программе ВЕРТИКАЛЬ.

4.1. Получение управляющей программы для промышленных роботов-манипуляторов.

Управляющие программы для промышленных роботов-манипуляторов создаются с помощью специальных языков программирования или графических сред.

В данном пункте студент осуществляет разработку управляющей программы

4.2. Получение управляющей программы для станка с ПУ на базовую (проектируемую) деталь

В данном пункте студент задает параметры инструмента, параметры обработки, контур детали и заготовки, а также – способ построения выборки массива при обработке.

4.3. Разработка маршрутного технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ на базовую (проектируемую) деталь

В данном пункте студент разрабатывает технологический процесс на деталь с добавлением переходов, выбором станков, оснастки, режущего и контрольно- измерительного инструмента используя Универсальный технологический справочник «Полином» программы ВЕРТИКАЛЬ.

4.4. Оформление технологической документации в программе ВЕРТИКАЛЬ



Формируется комплект карт, экспортируется в формат Excel и редактируется в соответствии с разделами 1 и 2 пояснительной записки. Комплект карт брошюруется и прикладывается к пояснительной записке как приложение.

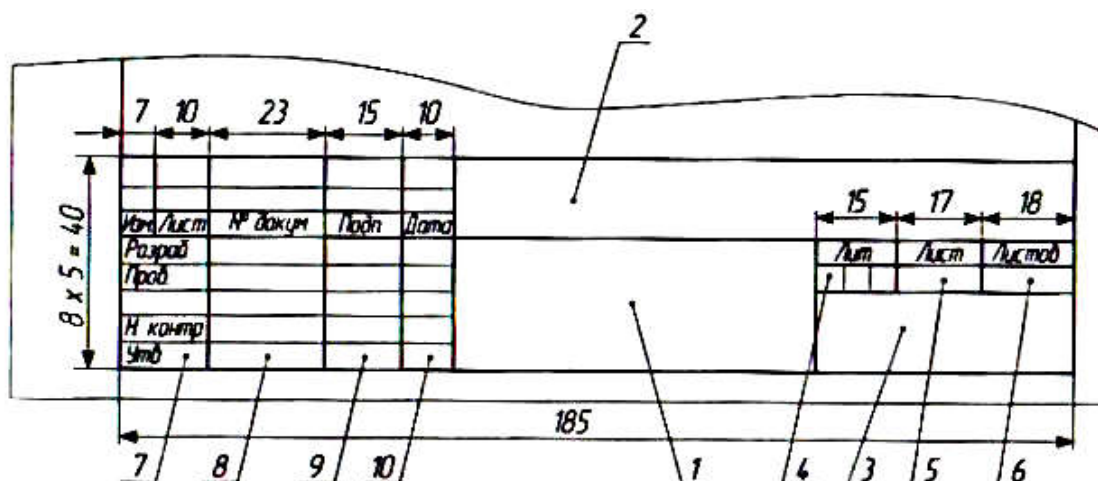
8. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

8.1. Оформление расчетно-пояснительной записки

8.1.1 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 № 9 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.



Основная надпись (ГОСТ 2.104–68, форма 2):

1 – тема дипломного проекта и вид документа; для спецификации – наименование изделия или участка; 2 – обозначение документа (например, для спецификации «ДП 01.276.01.00.00»; для листов пояснительной записки «ДП 01.276.01.00.00 ПЗ»); 3 – Наименование учебного заведения, номер группы; 4 – литера документа; 5 – порядковый номер листа (если документ выполнен на одном листе, графа не заполняется); 7 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ; 8 – фамилии лиц, подписавших документ; 9 – полные или сокращенные инициалы лиц, подписавших документ; 10 – дата подписания документа.



Слово «Содержание» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Наименования включённые, в содержание, набирают строчными буквами, кроме первой прописной. Пример оформления листа содержания приведен в приложении № 10 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.

8.1.2. 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 50 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 в середине строки без точки в конце и писать прописными буквами, не подчеркивая. 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 сверху 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 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

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

Таблица 9

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 7

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 умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления ($\div$), 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.

2.7.5.1 Основное время рассчитывается по формуле:

$$T_o = \frac{1000 \cdot 60 \cdot h \cdot \gamma}{D_k \cdot C \cdot \eta}, \quad (2.23)$$

где h – толщина покрытия, мм;

γ – плотность осаждаемого металла, г/см³;

D_k – катодная плотность тока, А/дм²;

C – электрический эквивалент;

η – коэффициент выхода металла по току, %.

[2.с.80]

$$C = 1,095$$

[2.с.80, табл.10]

$$T_o = \frac{1000 \times 60 \times 0,02 \times 7,8}{50 \times 1,095 \times 0,8} = 21,3 \text{ мин.}$$

- **Условные буквенные обозначения** должны соответствовать стандартам или установленным отраслевым рекомендациями 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 литературный источник** 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 6». 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** 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.

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



8.1.4. 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 ДП. **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:

№	Элемент	Требования
1.	Титульный лист	Указаны: наименование детали (узла, агрегата), фамилии разработчика и руководителя, аббревиатура образовательной организации.
2.	Операционные карты	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, нормоконтролера; 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 приведен в приложении № 12 к настоящим 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 $, \leq, \geq, \neq$ без букв и без цифр, а также знаки № и % без цифр;
- применять индексы стандартов ГОСТ, ГОСТ Р, ГОСТ Р/ИСО без указания регистрационного номера.

8.2. Оформление чертежей

Графическая часть проекта выполняется на бумаге формата А1 (594x841) 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 ДП:

- Сборочный чертеж сборочного узла
- Чертеж базовой детали в двух проекциях
- Чертеж заготовки базовой детали
- Чертеж детали 2,
- Чертеж детали 3,
- Эскиз технологических карт наладок.
- Чертеж схемы сборки
- Планировка участка механической обработки

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

Графическая часть проекта включает в себя:

1. Сборочный чертеж сборочного узла в 2 проекциях, выполненный на ватмане формата А1 в масштабе 1:1;
2. Чертеж базовой детали в двух проекциях, выполненный на ватмане формата А3 в масштабе 1:1;
3. Чертеж заготовки базовой детали в двух проекциях, выполненный на ватмане формата А3 в масштабе 1:1;
3. Чертеж детали 2, выполненный на ватмане формата А3 в необходимом масштабе для лучшего наглядного изображения;
4. Чертеж детали 3, выполненный на ватмане формата А3 в необходимом масштабе для лучшего наглядного изображения;
5. Эскиз технологических карт наладок (на формате А1) 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.
6. Чертеж схемы сборки, выполненный на формате А3
7. Планировка участка механической обработки выполненный на формате А2 в масштабе 1:100 (1:50);
8. График загрузки оборудования выполненный на формате А3.

Сборочные чертежи сборочного узла выполняется в соответствии с ГОСТ 2.109—73 и должны содержать:

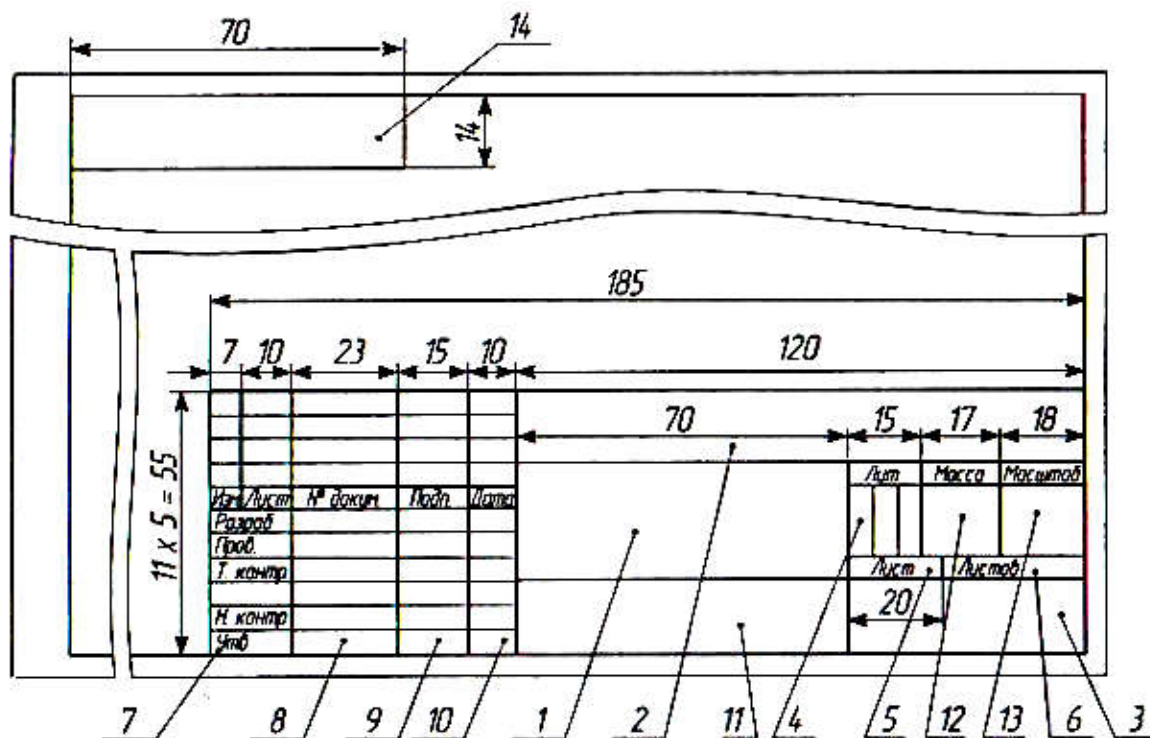
- а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающих возможность сборки и контроля сборочной единицы (приспособления);
- б) на «чертеже» указывают размеры, предельные отклонения, параметры и требования, 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 изделие;
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.



The drawing shows a technical specification sheet layout with the following dimensions and labels:

- Top section dimensions: 6, 6, 8, 70, 63, 10, 22.
- Left side dimensions: 8 mm, 15.
- Bottom section dimensions: 7, 10, 23, 15, 10, 15, 17, 18.
- Bottom left dimensions: 5 x 5 = 40.
- Bottom center dimension: 185.

Labels and fields include:

- Обозначение (Designation)
- Наименование (Name)
- Кол (Quantity)
- Примечание (Remarks)
- Изм/Лист (Revision/Sheet)
- № докум (Document Number)
- Подп (Signature)
- Дата (Date)
- Разраб (Developer)
- Проб (Check)
- И контр (Initials and Counter)
- Лит (Letter)
- Лист (Sheet)
- Листов (Total Sheets)

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 настоящим 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:



ДП

Дипломный проект

ДП 01.

Порядковый номер дипломного проекта

ДП 01.269

Номер группы

ДП 01.269.01

Порядковый номер по журналу

ДП 01.269.01.00

Порядковый номер сборочной единицы в агрегате (изделии)

ДП 01.269.01.00.00

Порядковый номер детали в сборочной единице (изделии)

ДП 01.269.01.00.00 СБ

Сборочный чертёж

ДП 01.269.01.00.00 ПЗ

Пояснительная записка

ДП 01.269.01.00.00 Р

Ремонтный чертёж

9. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДП

При выполнении ДП по специальности 15.02.16. Технология машиностроения рекомендуется использовать следующие источники информации:

Рекомендуемая дополнительная литература:

1. Режимы резания металлов: Справочник / Под ред. Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972. – 39 с.
2. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Массовое производство. М.: Экономика, 1988. – 366 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. М.: Машиностроение, 1974. – 136 с.
4. Балабанов А. Н. Краткий справочник технолога машиностроителя. М.: Издательство
5. Металлорежущие станки с числовым программным управлением. Каталог. М., НИИМАШ, 1972. – 358 с.



6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч. 1, 2. М.: Машиностроение, 1974. – 416 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
9. Поковки стальные штампованные ГОСТ 7505-74.
10. Черепашин А.А. Технология обработки материалов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
11. В.В.Клепиков Технология машиностроения. – М.: Высшая школа, 2004.
12. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя т.1. – М.: «Машиностроение» 1978
13. Шишмарев В.Ю. Машиностроительное производство: Учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.Ю.Шишмарев, Т.И.Каспина.- М.:Издательский центр «Академия»,2004.-352с.
14. Вороненко В.П., Схитрадзе А.Г., Брюханов В.Н. В 75 Машиностроительное производство: Учебник для сред. Спец. учеб. заведений/ Под. Ред. Ю.М.Соломенцева.- М.: Высш. Школа, Издательский центр «Академия», 2001.-304с.: ил.

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

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА 15.02.16. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЯ К МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ по выполнению дипломного проекта для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения



- 1. Примерная тематика ДП**
- 2. Форма календарного графика выполнения ДП и прохождения этапов ГИА**
- 3. Форма отзыва руководителя ДП**
- 4. Форма листа нормоконтроля ДП**
- 5. Форма, структура и содержание портфолио достижений выпускника**
- 6. Форма бланков задания на ДП**
- 7. Группы операций обработки резанием (выписка из ГОСТ 3.1702-79)**
- 8. Форма титульного листа ДП**
- 9. Пример оформления листа содержания пояснительной записки ДП**
- 10. Пример оформления списка используемых источников**
- 11. Пример оформления технологической документации**
- 12. Пример оформления спецификации**



Приложение 1

к методическим указаниям по выполнению ДП
для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения

Примерная тематика ДП в 2026 году

№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
1.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Опора вала	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
2.	Разработка проекта участка сборочного производства Ходовая часть вентилятора	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
3.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Колесо ходовое	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
4.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Шатунно-поршневая группа	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
5.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Редуктор	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
6.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Насос шестеренный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
7.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Насос шестеренный низкого давления	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
8.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Насос шестеренный автомобиля ГАЗ-69	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
9.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Насос шестеренный перекачивающий	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
10.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Насос шестеренный автомобиля	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
11.	Разработка проекта участка	ПМ.01 Разработка технологических процессов



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
	сборочного производства узла Насос роторный	изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
12.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тиски	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
13.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Цилиндр пневматический качающийся	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
14.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Кран пневматический	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
15.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Ролик холостой	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
16.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Опора роликовая	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
17.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Гидроцилиндр рабочий тормозной	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
18.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Пневмо-аппарат золотниковый	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
19.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Пневмо-аппарат клапанный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
20.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Каретка	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
21.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Зажимное приспособление	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
22.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Кран угловой	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
23.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан предохранительный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
24.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан обратный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
25.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Амортизатор	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
26.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Боршпанга	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
27.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Подвеска	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
28.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Ролик поворотный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
29.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Ходовая часть вентилятора	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
30.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Прижим гидравлический	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
31.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Обойма	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
32.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тиски	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		процессов в машиностроительном производстве
33.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Подшипник сдвоенный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
34.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Колесо	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
35.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тяга	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
36.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Устройство натяжное	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
37.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Амортизатор	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
38.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тяга 2	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
39.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Прихват	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
40.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Подшипник	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
41.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тяга 3	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
42.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тяга 4	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
43.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Тяга 5	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
44.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Цилиндр пневматический	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
45.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан механический	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
46.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Буфер	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
47.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Цилиндр пневматический 2	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
48.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан угловой	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
49.	Разработка проекта участка сборочного производства	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
	узла Опора подшипниковая	ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
50.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Привод поршневой	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
51.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Зажим	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
52.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан распределительный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
53.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Приспособление для фрезерования	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
54.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Пресс-форма	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов



№ темы	Наименование темы выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
		в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
55.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Редуктор	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
56.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Буфер	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
57.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан обратный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
58.	Разработка проекта участка сборочного производства узла Клапан предохранительный	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве



Форма календарного графика выполнения ДП и прохождения этапов ГИА

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ СО «ИМТ»

(подпись) (ФИО)

«__» _____ 202__ г.

Программа подготовки специалистов среднего звена
15.02.16. Технология машиностроения
ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ
КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

Выполнения дипломного проекта

Студента _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

группы № _____ форма обучения _____

Тема ДП: _____

(наименование темы)

(наименование темы)						
Стадия разработки	Этап и содержание Работы	Объём в днях	Объём работы, %		График работы (срок выполнения)	
			по этапу	по ДП	План (до)	факт
До начала производственной практики (преддипломной) 19 недель (15-33 недели по КУГ)						
Подготовительная. Обоснование темы и оформление задания на ДП	Выбор темы, оформление заявления, определение руководителя, утверждение темы ДП		-	-	-	-
	Разработка, утверждение и выдача заданий на ДП.		-	-	-	-
Период производственной практики (преддипломной) 4 недели (34-37 неделя по КУГ)						
Подготовительная. Подбор материалов для ДП. Изучение источников.	Составление плана ДП, подбор и анализ исходной информации, разработка проекта содержательной части ДП. Написание введения.	1	1%	1%	20.04. 2026г.	
Период выполнения ДП 4 недели (38-41 неделя по КУГ)						
Основная. Проведение исследования, оформление результатов	Информационно аналитические разработки	6	12%	13%	24.04. 2026г.	
	Технологические разработки	27	50%	63%	19.05. 2065г.	
	Организационно – экономический раздел Безопасность и экологичность проекта	13	25%	88%	01.06. 2026г.	
	Специальный раздел	5	10%	98%	06.06. 2026г.	
	Организационно заключительная Разработка заключения, оценка степени реальности ДП	1	1%	99%	08.06. 2026г.	
	Оформление списка используемых источников	1	1%	100%	09.06. 2026г.	
Организационно-заключительная. Предзащита ДП	Оформление работы, нормоконтроль, согласование с консультантами по отдельным частям, получение отзыва руководителя.	1	-		10.06. 2026г.	
	Подготовка портфолио достижений, доклада к предварительной защите, прохождение процедуры предзащиты ДП.	1	-		11.06. 2026г.	
Период защиты ДП 2 недели (42,43 недели по КУГ)						
Заключительная, Защита дипломного проекта	Исправление замечаний по результатам предзащиты	4	-	*	14.06. 2026г.	
	Допуск к защите, подготовка к защите, защита ДП	1	-	*	13.06. 2026г.	

Руководитель ДП _____

(подпись)

(ФИО)

«__» _____ 202__ г.

Календарный график принял к исполнению студент



Приложение 3

Форма отзыва руководителя ДП

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект

студента специальности 15.02.16. Технология машиностроения

группы №__ форма обучения _____

(фамилия, имя, отчество)

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)
ГОС УДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ 2026 год

Отзыв руководителя

на дипломный проект

студента специальности 15.02.16. Технология машиностроения

группы №__ форма обучения _____

(фамилия, имя, отчество)

На тему:

(наименование ДП)

1. Оценка дипломного проекта

на тему: _____
(наименование темы)

№п/п	Направление оценки		Основные показатели оценки результата.		
			Оценка (список для выборки при составлении экспертных листов)		
1.	Актуальность, значимость, существенность ДП	Актуальность, значимость темы проектирования	Обоснована анализом состояния действительности	отлично	5
			Обоснована актуальность направления проектирования в целом, актуальность темы ДП в основном обоснована.	хорошо	4
			Сформулирована не четко, не аргументирована	удовлетворительно	3
			Не сформулирована, не обосновывается	неудовлетворительно	2
		Цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы анализа, проектирования, используемые в ДП	Сформулированы в полном объеме	отлично	5
			В основном сформулированы, требуют уточнения	хорошо	4
			Сформулированы частично	удовлетворительно	3
			Сформулированы не точно и не полностью, цели и задачи не ясны	неудовлетворительно	2
			Сформулированы, но не согласуются с содержанием ДП	неудовлетворительно	2
2.	Логика ДП	Соответствие содержания структурных частей теме ДП	Содержание ДП в целом, и ее частей связано с темой проекта в полном объеме. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части присутствует обоснование рассмотрения данного	отлично	5



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16.
Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

			вопроса в рамках данной темы. ДП содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными расчетами, предложениями		
			Содержание ДП ее частей в основном связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения в основном присутствует – одно положение вытекает из другого. ДП содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами, но не вполне обоснованными расчетами, предложениями	хорошо	4
			Содержание и тема работы частично согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы. ДП содержит теоретическую базу, характеризуется некоторым нарушением логичности и последовательности изложения материала, не вполне обоснованными расчетами, предложениями.	удовлетворительно	3
			Содержание и тема работы плохо согласуются между собой. ДП содержит слабую теоретическую базу, характеризуется нарушением логичности и последовательности изложения материала, не содержит обоснованных расчетов.	неудовлетворительно	2
3.	Сроки выполнения ДП	Представление ДП на оценку руководителю в установленные сроки	Работа представлена ранее установленных сроков либо в установленный графиком срок	отлично	5
			Работа сдана с опозданием в 1 день	хорошо	4
			Работа сдана с опозданием в 2-3 дня	удовлетворительно	3
			Работа сдана с опозданием более чем на 3 дня	неудовлетворительно	2
4.	Самостоятельность при разработке содержания	Наличие собственных суждений, предложений, выводов, мнений, заключений.	ДП выполнена по реально существующим технологическим процессам, но проведена существенная модернизация или осуществлена разработка новых технологических операций, модернизировано или разработано новое приспособление, выполнена конструкторская проработка режущего инструмента, отмечается высокий уровень самостоятельности проработки графической, конструкторской и технологической части дипломного проекта. После каждой главы представлены самостоятельные выводы. Четко, обоснованно и конкретно сформулировано мнение автора по поводу основных аспектов содержания ДП. Содержание свидетельствует о достаточно свободном владении профессиональной терминологии	отлично	5
			ДП выполнена по реально существующим технологическим	хорошо	4



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)

Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

			процессам, но проведена частичная модернизация или осуществлена разработка новых технологических операций, модернизировано приспособление, выполнена конструкторская проработка режущего инструмента, отмечается достаточный уровень самостоятельности проработки графической и технологической части дипломного проекта. После каждой главы, параграфа представлены выводы. Выводы не всегда конкретны, наблюдаются случаи выводов, отдаленно связанных с содержанием параграфа, главы. Не всегда обоснованно и конкретно выражается мнение по поводу основных аспектов содержания работы		
			ДП выполнена по реально существующим технологическим процессам, не осуществлена разработка новых технологических операций, выполнена конструкторская проработка режущего инструмента, приспособления, отмечается средний уровень самостоятельности проработки графической и технологической части дипломного проекта. Выводы сформулированы формально. Слишком большие отрывки переписаны из источников.	удовлетворительно	3
			ДП выполнена по реально существующим технологическим процессам, не осуществлена разработка новых технологических операций, не выполнена конструкторская проработка режущего инструмента, приспособления, низкий уровень самостоятельности проработки графической и технологической части дипломного проекта. Большая часть работы списана из одного источника, либо заимствована из сети Интернет. Авторский текст почти отсутствует (или присутствует только авторский текст.)	неудовлетворительно	2
5.	Литература	Использование первоисточников	Количество источников более восьми. Все источники использованы в работе, о чем свидетельствуют ссылки	отлично	5
			Изучено не менее восьми источников. Источники в основном использованы в работе, о чем свидетельствуют ссылки -	хорошо	4
			Изучено восемь источников, не во всех случаях в содержании имеются ссылки	удовлетворительно	3
			Изучено менее восьми источников, ссылки в тексте отсутствуют, список источников составлен формально	неудовлетворительно	2
6.	Анализ содержания работы		Основная часть ДП представляет собой результат самостоятельного проектирования. Структурные части содержания ДП соответствуют заданию. Все вопросы, подлежащие разработке, нашли отражение в полном объеме. В работе прослеживается владение на высоком уровне методологическим аппаратом проектирования, осуществление в полном объеме	отлично	5



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16.
Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

		сравнительно-сопоставительным анализом разных теоретических подходов, практическая часть ДП выполнена качественно и на высоком уровне, тему ДП можно считать полностью раскрытой.		
		Работа содержит элементы самостоятельного проектирования достаточного объема. Структурные части содержания ДП соответствуют заданию. Все вопросы, подлежащие разработке, нашли отражение в полном объеме. Наблюдается достаточно высокий уровень владения методологическим аппаратом проектирования, осуществления содержательного анализа теоретических источников, наблюдаются небольшие отдельные неточности в теоретическом обосновании, в практической части, тему ДП можно считать раскрытой	хорошо	4
		Работа частично содержит элементы самостоятельного проектирования. Структурные части содержания ДП соответствуют заданию. Все вопросы, подлежащие разработке, нашли отражение в достаточном объеме. Наблюдается низкий уровень владения методологическим аппаратом проектирования, допускаются неточности при формулировке теоретических положений ДП, материал изложен не связно, практическая часть ДП выполнена некачественно, тему ДП можно считать раскрытой частично	удовлетворительно	3
		В работе элементов самостоятельного проектирования не представлено, или их объем недостаточен. Структурные части содержания ДП не соответствуют заданию. Не все вопросы, подлежащие разработке, нашли отражение в достаточном объеме. Содержание свидетельствует о непонимании содержательных основ проектирования и неумении применять полученные знания на практике, допущены существенные ошибки в теоретическом обосновании, практическая часть ДП не выполнена, тему ДП можно считать нераскрытой	неудовлетворительно	2
7.	Практическое значение ДП	ДП носит ярко выраженный прикладной характер, может быть внедрена в полном объеме	отлично	5
		Большая часть решений в результате проектирования и раскрытия темы ДП может использоваться в практической деятельности	хорошо	4
		Частично решения в результате проектирования и предложения при раскрытии темы ДП могут использоваться в практической деятельности	удовлетворительно	3
		Предложения и решения, принятые при проектировании практического значения не имеют	неудовлетворительно	2
8.	Анализ представления принятых в дипломном проекте решений в виде чертежей, эскизов, схем (анализ графической части ДП)	Графические материалы отражают в полном объеме решения, принятые при проектировании. Графические материалы выполнены: - в полном объеме в соответствии с заданием; - в соответствии с требованиями ЕСКД по оформлению чертежей;	отлично	5



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)

Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

		- без ошибок и недостатков при выполнении чертежей и изображений на плакатах; - с учетом рационального принципа размещения чертежей, схем, иллюстраций и др. на листах; - с соблюдением масштабов на чертежах; - при наличии всех необходимых проекций, разрезов, сечений и размеров на чертежах. ДП выполнена с использованием современных пакетов компьютерных программ, информационных технологий и информационных ресурсов.		
		Графические материалы отражают в полном объеме решения, принятые при проектировании. Графические материалы выполнены: - в полном объеме в соответствии с заданием; - в соответствии с требованиями ЕСКД по оформлению чертежей, но с незначительными отступлениями; - без существенных ошибок и недостатков при выполнении чертежей и изображений на плакатах; - с незначительными нарушениями рационального принципа размещения чертежей, схем, иллюстраций и др. на листах; - с соблюдением масштабов на чертежах; - при наличии практически всех необходимых проекций, разрезов, сечений и размеров на чертежах. ДП выполнена с использованием современных пакетов компьютерных программ, информационных технологий и информационных ресурсов.	хорошо	4
		Графические материалы отражают не в полном объеме решения, принятые при проектировании. Графические материалы выполнены: - с отступлением от задания; - в соответствии с требованиями ЕСКД по оформлению чертежей, но с существенными отступлениями; - при наличии ошибок и недостатков при выполнении чертежей и изображений на плакатах; - с значительными нарушениями рационального принципа размещения чертежей, схем, иллюстраций и др. на листах; - с частичным несоблюдением масштабов на чертежах; - при наличии не всех необходимых проекций, разрезов, сечений и размеров на чертежах. ДП выполнена с использованием современных пакетов компьютерных программ, информационных технологий и информационных ресурсов.	удовлетворительно	3
		Графические материалы не отражают решения, принятые при проектировании. Графические материалы выполнены: - с отступлением от задания; - не в соответствии с требованиями ЕСКД Автономного учреждения оформлению чертежей, но с существенными отступлениями; - при наличии грубых ошибок и недостатков при выполнении чертежей и	неудовлетворительно	2

		СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)		
		Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность		
Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.				
		изображений на плакатах; - без учета рационального принципа размещения чертежей, схем, иллюстраций и др. на листах; - с несоблюдением масштабов на чертежах; - при отсутствии необходимых проекций, разрезов, сечений и размеров на чертежах.		
9.	Анализ документальной части ДП	Комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали оформлен в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, содержит все необходимые схемы, рисунки и не содержит ошибок.	отлично	5
		Комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали оформлен в полном объеме, с незначительными нарушениями требований ЕСКД, содержит все необходимые схемы, рисунки, присутствуют несущественные ошибки.	хорошо	4
		Комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали оформлен не в полном объеме, с нарушениями требований ЕСКД, содержит не все необходимые схемы, рисунки, присутствуют ошибки, искажающие существо вопроса	удовлетворительно	3
		Комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс механической обработки детали оформлен частично, с грубыми нарушениями требований ЕСКД, не содержит все необходимые схемы, рисунки, присутствуют грубые ошибки, кардинально искажающие существо вопроса	неудовлетворительно	2
Средняя оценка показателей				

Средняя оценка показателей	
2. Отличительные положительные стороны работы	Запись текстом
3. Недостатки и замечания	Запись текстом
4. Оценка проявленных общих компетенций студентом в период выполнения ДП. Экспертный лист оценки сформированности общих и профессиональных компетенций	
4.1 Доля положительных оценок проявленных общих компетенций при дипломного проекта, процент результативности	%
4.2 Оценка руководителя уровня сформированности общих компетенций по результатам выполнения дипломного проекта по шкале оценки образовательных достижений (90%-100%-отлично; 80%-89%- хорошо; 70%-79%- удовлетворительно)	оценка
5. Оценка проявленных профессиональных компетенций студентом в период выполнения ДП. Экспертный лист оценки сформированности общих и профессиональных компетенций	
5.1 Доля положительных оценок проявленных профессиональных компетенций при выполнении дипломного проекта, процент результативности	%
5.2 Оценка руководителя уровня сформированности профессиональных компетенций по результатам выполнения дипломного проекта по шкале оценки образовательных достижений (90%-100%-отлично; 80%-89%- хорошо; 70%-79%-удовлетворительно)	оценка
6. Выводы	
7.1 Уровень сформированности общих и профессиональных компетенций является достаточным	(да/нет)
7.2 Дипломный проект рекомендуется к защите	



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Руководитель	Данные указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.
« _____ » _____ 20__ г.	
МП.	

Приложение 4

Форма листа нормоконтроля ДП

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)
ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЯ

дипломного проекта студента специальности 15.02.16. Технология машиностроения
группы № ____ форма обучения _____

(фамилия, имя, отчество)

на тему:

(наименование темы)

1. Анализ пояснительной записки ДП 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, Содержание, Введение, Основная часть, Заключение, Список литературы, 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 центру. Наименования подразделов, пунктов, подпунктов пишут строчными буквами, кроме первой прописной с абзацным отступом. Нумерация разделов, подразделов, подпунктов (до 3 цифры) – сквозная, арабскими цифрами, разделенные точками.	
18.	Структура основной части	Выдержана и соответствует заданию дипломного проекта	
19.	Количество и оформление использованной литературы	20 – 30 справочных и литературных источников, Интернет-ресурсов	
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 точкой. Надпись «Таблица» с указанием ее номера размещена в правом 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 «Рис.» с указанием ее номера размещена под соответствующим рисунком.	
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	

	СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)		
	Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность		
	Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.		
		цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и ее порядкового номера, разделённых точкой. Номер формулы оформляют в круглых скобках с выравниванием по правому краю.	
Итого соответствует требованиям направлений контроля			

2. Анализ графической части ДП на соответствие требованиям:

№	Объект	Параметры	Соответствует (1) Не соответствует (0)
1. Сборочный чертеж узла			
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 чертежа	Изображения выполнены с применением разрезов, сечений и т.п., Изображения обозначены. Размеры нанесены. Выполнены технические требования.	
2. Рабочий чертеж базовой 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.	
3. Чертеж заготовки базовой 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 плоскости разреза форм, в соответствии с ЕСКД, с постановкой схемы базирования для первой операции технологического процесса. Размеры нанесены. Выполнены технические требования.	
4. Рабочий чертеж деталей по выбору 2,3			
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 сборочного чертежа	Изображения выполнены с применением 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.	
5. Чертеж схемы сборки			
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	
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			



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16.
Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

3. Анализ документальной части ДП на соответствие требованиям

№	Объект	Параметры	Соответствует (1) Не соответствует (0)
1	Содержание комплекта технологических карт	Титульный лист, маршрутная карта сборочного процесса, маршрутная карта обработки детали, операционная карта, карта эскизов	
2	Содержание титульного листа	Указаны: наименование детали (узла, агрегата), фамилии разработчика и руководителя, аббревиатура образовательной организации.	
3	Содержание маршрутной карты сборочного процесса	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, нормоконтролера, наименование сборочного узла, указаны операции, оборудование	
4	Содержание маршрутной карты	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, нормоконтролера; наименование детали, указаны операции, оборудование	
5	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.	
6	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. Выводы

Нормоконтроль выполнил: _____
(ф.и.о.) (должность)

Дата _____

С результатами нормоконтроля ознакомлен:

Студент _____ дата _____
(ф.и.о.) (подпись)

Замечания устранены: _____ Дата _____
(ф.и.о.) (подпись нормоконтролера)



Приложение 5

Форма, структура и содержание портфолио достижений выпускника

Рекомендуемая форма титульного листа портфолио

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум»
(ГАПОУ СО «ИМТ»)

Программа подготовки специалистов среднего звена
15.02.16. Технология машиностроения

Место для фото

(ФИО студента, № учебной группы, курс)

**ПОРТФОЛИО
ДОСТИЖЕНИЙ**



202__

Структура и содержание портфолио

Примерная структура портфолио

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Презентационное портфолио
4. Портфолио достижений
5. Учебно-исследовательское портфолио
6. Диагностическое портфолио
7. Портфолио участия в общественной жизни
8. Оценочное портфолио
9. Творческое портфолио
10. Сводная таблица, отражающая структурные компоненты портфолио и подтверждение их реализации



Раздел портфолио	Подтверждение уровня (факта) индивидуальных достижений
Презентационное портфолио	Самопрезентация, автобиография, основные сведения о себе, эссе, анализ важнейших событий и эпизодов жизни, их оценка, вес в сегодняшней жизни, основные этапы становления личности, факторы, события, люди, повлиявшие на это; обучение в автономном учреждении ГАПОУ СО «ИМТ» - оценки и комментарии студента на всех этапах обучения, любимые дисциплины, преподаватели, мотивы обучения, основные периоды и этапы получения образования в автономном учреждении ГАПОУ СО «ИМТ», изменения взглядов на свою будущую квалификацию; представление о собственной миссии, жизненных и профессиональных ценностях, целях, стратегии, планах, способах, средствах и времени их достижения и т.п.
Учебно-исследовательское портфолио	Индивидуальный план учебно-исследовательской деятельности с отзывом руководителей о результатах работы над рефератом, курсовой работой (курсовым проектом) и ДП
	Реферат
	Курсовая работа (курсовый проект)
	Выпускная квалификационная работа
	Печатные работы (тезисы, статьи в различных сборниках)
	Созданные студентом презентации в программе MS PowerPoint
Портфолио участия в общественной жизни	Буклеты, проспекты и др., созданные студентом
	Список общественных должностей, которые занимал студент (староста, член актива группы и т.п.) с указанием периода времени
Портфолио достижений	Список мероприятий, в которых принимал участие студент (конкурсы, конференции, занятия в нетрадиционной форме, КВН, форумы и т.п.) с указанием периода времени
	Характеристика личностных и деловых качеств студента, по результатам прохождения психологических тестов, диагностик
Оценочное портфолио	Официальные документы, свидетельствующие о достижениях (дипломы, грамоты, свидетельства, сертификаты, благодарности и т.п.). Журнальные, газетные и фото и иные документы, свидетельствующие об успехах
	Индивидуальная ведомость с итоговыми отметками по учебным дисциплинам учебного плана (зачетная книжка), лист рейтинга личных образовательных достижений
	Список факультативов, спецкурсов, спецсеминаров, пройденных студентом
Творческое портфолио	Дневники прохождения учебных и производственных практик
	Характеристика на студента с места практики, отзыв, фотоотчет
Творческое портфолио	Сочинения, стихи, рассказы и другие творческие работы
	Хобби, интересы (сфера свободных интересов, занятий, хобби, их примеры, иллюстрации, фотоматериалы, их значение в жизни вообще и в профессиональной жизни, в частности)

Содержание портфолио

Примерная структура защитного слова выпускника автономного учреждения ГАПОУ СО «ИМТ»

Приветствую Государственную экзаменационную комиссию. Представляю Вашему вниманию Портфолио достижений выпускника Ирбитского мотоциклетного техникума.

Я, _____, ____ года рождения.

С ____ г. по ____ г. обучался(ась) в _____ школе, где проявил(а) активное участие в _____ (спортивной жизни, культурно-массовых мероприятиях, творческой деятельности и т.д.).

С ____ г. являюсь студентом(ой) 4 (либо 3) курса _____ (заочной, очной) формы обучения ГАПОУ СО «ИМТ» специальности _____.



Основной вид трудовой деятельности: _____ (для студентов заочной формы обучения). Планы на будущее _____.

За время обучения в профессиональной образовательной организации накоплены и систематизированы следующие образовательные достижения:

1. Анализ успеваемости за 4 (либо 3) года обучения представлен в виде диаграммы, которая свидетельствует об успешной образовательной деятельности. За весь период обучения средний балл составил _____ баллов.

2. Выполнены и представлены курсовые проекты по междисциплинарным курсам на темы:

- _____,
- _____.

3. Реализованы производственные практики: (по профилю специальности) и преддипломная практика на базе _____. За время прохождения практик, в соответствии с представленными отзывами руководителя практики от организации, продемонстрированы профессиональные навыки: _____, знания _____ и умения _____ (пояснить навыки, знания, умения характерные для специальности).

4. За высокий уровень освоения вида профессиональной деятельности «_____» награжден(а) похвальным листом Ирбитского мотоциклетного техникума (указать при наличии Похвального листа).

5. За время обучения награжден(а) документами свидетельствующими об участии в мероприятиях разного уровня:

- _____ (указать документы, которые подтверждают сформированность профессиональных компетенций);

- _____ (перечислить документы, свидетельствующие об участии в общественной жизни);

- _____ (представить перечень документов об участии в спортивно-массовых мероприятиях). Перечень должен содержать не более 4 документов по каждому из представленных направлений.

6. Пройдены психологические тесты на выявление _____ (темперамента, типа личности, коммуникативных способностей и т.д.). Результаты прохождения тестов подтверждают, что я отношусь к типу _____ (в соответствии с методикой Е.А. Климова).

Также в Портфолио достижений представлены:

- свидетельство о присвоении квалификации «_____» (выбрать: слесарь по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин, кассир, токарь), _____ разряда;

- удостоверение о повышении квалификации по программе «_____» (указать при наличии);

- водительское удостоверение

- во внеучебное время занимаюсь _____, осваиваю _____, интересуюсь _____, увлекаюсь _____, разрабатываю _____ (представить свое хобби, интересы) и т.д.

За время обучения в техникуме приобрел(а) знания и умения _____ (пояснить в соответствии со специальностью), освоил(а) общие и профессиональные компетенции, что способствовало моему профессиональному становлению.

Уважаемая комиссия, представляю вашему вниманию выпускную квалификационную работу (выбрать: дипломную работу, дипломный проект) на тему: _____.



Форма бланка задания на ДП

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

СОГЛАСОВАНО
председатель ГЭК

(подпись)(ФИО)

«__» _____ 202__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ СО «ИМТ»

(подпись)

(ФИО)

«__» _____ 202__ г.

Программа подготовки специалистов среднего звена
15.02.16. Технология машиностроения
ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ
ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студенту группы № _____ форма обучения _____

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема дипломного проекта

(утверждена приказом № __ от «__» _____ 202__ г, закреплена приказом № __ от «__» _____ 202__ г)

2. Исходные данные по теме ДП для дипломирования:

Чертеж сборочной единицы	
Объем выпускаемой продукции	

3. Перечень основных видов деятельности (ВД), профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16. Технология машиностроения, подлежащих оценке в ходе выполнения и защиты дипломного проекта

Вид профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные компетенции (ПК)
Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин. - ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства. - ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве. - ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин. - ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования. - ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования
Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	ПК 2.1. Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования. - ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования. - ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.
Разработка и реализация	ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16.
Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

технологических процессов в механосборочном производстве	применением конструкторской и технологической документации. - ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий. - ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования. - ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства. - ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению. - ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами.
Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве	ПК 5.1. Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала. - ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения. - ПК 5.3. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции

4. Перечень общих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16. Технология машиностроения, подлежащих оценке в ходе защиты выпускной квалификационной работы:

Обозначение	Содержание общих компетенций (ОК)
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания о изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

5. Срок сдачи студентом законченного дипломного проекта

«___» _____ 202__ г.

Информационная база ДП:

1	Материалы преддипломной практики
2	Данные сети Internet-сайтов
2.	Методические рекомендации по выполнению и оформлению ДП
3.	Нормативно-правовые источники, стандарты по технологии машиностроения



7. Состав, объем и структурное построение пояснительной записки ДП (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.	Информационно-аналитический раздел	7-9	12%
3.	Технологический раздел	35-40	50%
4.	Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»	5-9	10%
5.	Организационно – экономический раздел. Безопасность и экологичность проекта	15-18	25%
6.	Заключение, оценка степени реальности ДП	1-2	1%
7.	Список используемых источников	1	1 %
9.	Приложения	Сверх установленного объема	

8. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Информационно-аналитический раздел	
1	Назначение и описание конструкции сборочного узла (приспособления)
2	Анализ технологичности сборочного узла
3	Назначение и описание конструкции базовой (проектируемой) детали
4	Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали
5	Материал детали и его свойства
6	Анализ технологичности конструкции
2. Технологический раздел	
7	Выбор типа производства и организационная форма сборки
8	Расчет сборочной размерной цепи
9	Разработка технологической схемы сборки.
10	Методы и средства контроля сборочного узла.
11	Выбор сборочного оборудования и его техническая характеристика
12	Выбор вида и метода получения заготовки базовой (проектируемой) детали
13	Разработка маршрутного технологического процесса базовой (проектируемой) детали
14	Определение промежуточных припусков, допусков и размеров базовой (проектируемой) детали
15	Конструирование исходной заготовки базовой (проектируемой) детали
16	Выбор технологического оборудования и его техническая характеристика
17	Выбор технологической оснастки
18	Определение элементов режима резания
19	Расчет технической нормы времени
3. Организационно - экономический раздел	
3.1. Организация производственной базы участка	
20	Производственные расчеты: - нормативная трудоемкость участка; - число участников производства; - потребное количество оснастки; - размеры производственной и служебно-бытовой площади участка;



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16.
Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

- схема производственного участка.

21 Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием (Определение площади участка)

3.2 Безопасность и экологичность проекта

22 Общие принципы организации производства на участке

23 Организация техники безопасности, противопожарной безопасности и охраны труда

24 Защита окружающей среды.

4. Специальный раздел «Разработка управляющей программы для станка с ПУ»

25 Получение управляющей программы для промышленных роботов-манипуляторов

26 Получение управляющей программы для станка с ПУ на базовую (проектируемую) деталь

27 Разработка маршрутного технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ на базовую (проектируемую) деталь

28 Оформление технологической документации в программе ВЕРТИКАЛЬ

9. Состав и объем графической части ДП

1	1.Сборочный чертеж сборочного узла
2	2. Чертеж базовой детали в двух проекциях
3	3. Чертеж заготовки базовой детали
4	3. Чертеж детали 2,
5	4. Чертеж детали 3,
6	5. Эскиз технологических карт наладок.
7	6. Чертеж схемы сборки
8	7. Планировка участка механической обработки

10. Состав и объем документальной части ДП

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

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

№ п/п	ФИО	Направления консультирования
1.		
2.		

Дата выдачи задания

«__»_____ 202__ г.

Руководитель ДП

_____ (Фамилия И.О.) (должность)

Консультант (по направлению)

_____ (Фамилия И.О.)

Консультант (по направлению)

_____ (Фамилия И.О.)

Руководитель УГС 15.00.00

_____ (Фамилия И.О.)



Экспертиза задания на ДП:

Соответствует требованиям ФГОС СПО специальности 15.02.16.. Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444.
Задание на ДП актуальны, обоснованы, соответствуют базовой подготовке специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

(должность) _____ (подпись) _____ (Фамилия И. О.) «__» _____ 20__ г.
МП

Задание принял к исполнению студент _____
(подпись) _____ (Фамилия И. О.) «__» _____ 20__ г.

Приложение 7

ГРУППЫ ОПЕРАЦИЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ (выписка из ГОСТ 3.1702-79)

№ группы операций	Наименование группы операций	Применяемое оборудование (станки)
01	Автоматно-линейная	Автоматные линии
02	Агрегатная	Агрегатные
03	Долбежная	Долбежные
04	Зубообрабатывающая	Зубофрезерные, зубострогательные, зубошлифовальные и др
05	Комбинированная	Сверлильно-фрезерные и др.
06	Отделочная	Хонинговальные, доводочные, полировальные
07	Программная	Станки с программным управлением
08	Отрезная	Отрезные
09	Протяжная	Протяжные
10	Расточная	Расточные
11	Резьбонарезная	Гайконарезные, резьбофрезерные
12	Сверлильная	Сверлильные
13	Строгальная	Строгальные
14	Токарная	Токарные, токарно-винторезные, многорезцовые и др
15	Фрезерная	Фрезерная (кроме зубофрезерных и резьбофрезерных)
16	Шлифовальная	Шлифовальные (кроме зубошлифовальных)



Приложение 8

Форма титульного листа ДП

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум»
(ГАПОУ СО «ИМТ»)

**Программа подготовки специалистов среднего звена
15.02.16. Технология машиностроения**

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему _____
(тема ДП)

**Расчетно-пояснительная записка
к дипломному проекту**

Выполнил студент группы № _____

(подпись) (ФИО)

Руководитель проекта

(подпись) (ФИО)

Консультант по подготовке портфолио

(подпись) (ФИО)

**Консультант по подготовке ДП и
представлению ДП к защите**

(подпись) (ФИО)

Нормоконтролер

(подпись) (ФИО)

Положительный результат предварительной защиты

Председатель комиссии по предварительной защите

(подпись) (ФИО)

Допущен к защите

**Заместитель директора
по учебно-производственной работе
ГАПОУ СО «ИМТ»**

(подпись) (ФИО)

Приказ № _____ от «__» _____ 20__ г.
МП



Пример оформления листа содержания пояснительной записки ДП

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Информационно-аналитический раздел	
1.1. Назначение и описание конструкции детали.....	11
1.2. Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали.....	12
1.2.1. Анализ чертежа детали.....	12
1.2.2. Анализ механически обрабатываемых поверхностей.....	13
1.3. Материал детали и его свойства.....	14
1.4. Анализ технологичности конструкции.....	16
2. Технологический раздел.....	18
2.1. Выбор типа производства.....	18
2.2. Выбор вида и метода получения заготовки.....	19
2.3. Разработка маршрутного технологического процесса.....	20
2.4. Определение промежуточных припусков, допусков и размеров.....	22
2.5. Конструирование исходной заготовки.....	27
2.6. Выбор технологического оборудования и его техническая характеристика.....	30
2.7. Выбор технологической оснастки.....	33
2.8. Определение элементов режима резания.....	35
2.9. Расчет технической нормы времени.....	41
3. Конструкторский раздел.....	45
3.1. Расчет, проектирование и описание станочного приспособления.....	45
3.1.1. Расчет требуемой силы зажима.....	46
3.1.2. Выбор и расчет зажимного механизма приспособления.....	47
3.1.3. Описание работы приспособления.....	50
3.2. Расчет и проектирование режущего инструмента.....	51
3.2.1. Выбор типа инструмента.....	51
3.2.2. Определение конструктивных размеров режущего инструмента.....	52
3.2.3. Выбор геометрических параметров режущего инструмента.....	53
3.2.4. Технические требования на изготовления режущего инструмента.....	54
3.3. Расчет и проектирование средства технического контроля.....	55
3.3.1. Определение исполнительных размеров средства технического контроля.....	55
3.3.2. Схема расположения полей допусков средства технического контроля.....	56
3.3.3. Эскиз средства технического контроля.....	57

					ДП 01.276.01.00.00.ПЗ			
Из	Лист	№ докум.	Подпи	Ла	Разработка проекта участка механической обработки шестерни косозубой	Пит	Лист	Листов
Разраб.	Иванов						4	103
Провер.	Петров							
Т.Контр	Сидоров							
Н.	Козлов							
Утверд.	Жуков					ГАПОУ СО «ИМТ»		



Пример оформления списка использованных источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Режимы резания металлов: Справочник / Под ред. Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972. – 39 с.
2. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Массовое производство. М.: Экономика, 1988. – 366 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. М.: Машиностроение, 1974. – 136 с.
4. Балабанов А. Н. Краткий справочник технолога машиностроителя. М.: Издательство
5. Металлорежущие станки с числовым программным управлением. Каталог. М., НИИМАШ, 1972. – 358 с.
6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч. 1, 2. М.: Машиностроение, 1974. – 416 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
9. Поковки стальные штампованные ГОСТ 7505-74.
10. Черепяхин А.А. Технология обработки материалов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Агрегатный станок](http://ru.wikipedia.org/wiki/Агрегатный_станок)

ДП 01.276.01.00.00.ПЗ



СИСТЕМА ЛОКАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ГАПОУ СО «ИМТ» (СП)
Раздел 2: Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 15.02.16.
Технология машиностроения в 2026 году, 2025г.

Пример маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-82, форма 1)

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1																
Дубль	Имя															
Взам.																
Подл.																
Разработал		ЮУрГУ.02141.98.015 5 1														
		ГАОУ СПО СО 9730 - 3113076.20														
Н.контр.		Выбойник Колесо червячное														
М 01		Чугун СЧ15 ГОСТ 1412 - 85														
М 02		Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх.	КНМ	Код загот.	Профиль и размер	КД	МЗ					
		31	кг	0,7	1	1,3	0,51	отливка	Круг 152 х 41	1	1,2					
А		Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код наименования операции				Обозначение документа						
Б		Код наименования оборудования				СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОНД	ЕН	ОП	Конт.	Тел.	Тыт.
А 01					000	Исходная заготовка - отливка										
02																
А 03		5			005	0401 Транспортирование НОТ №13										
Б 04						Электропульт ЭП-202										
О 05						Падать заготовку на механический участок										
Т 06						М-745 – 000 Тара										
07																
А 08		5			010	4111 Токарно-револьверная НОТ № 14										
Б 09						Токарно-револьверный 1А41Б					1	1			15	0,9
10																
11		5			015	4261 Вертикально-фрезерная 37.265.60142; НОТ № 15										
12						Вертикально-фрезерный ГФ-2171									18	3,1
13																
14																
15																
16																
МК																

Пример заполнения операционной карты механической обработки (ГОСТ 3.1404-86 форма 3)

										ГОСТ 3.1404-86 Форма 3												
Дбл.																						
Впас.																						
Поля.																						
										3 1												
Раграб.					ГАОУ СПО СО					8124 – 3103015 Сб												
Протер.																						
Нормир.																						
Утз.																						
Н. контр.										Ступица колеса					040							
Наименование операции					Материал					Твердость		ЕВ		МД		Профиль и размер			МЗ		КОИД	
Радиально - сверлильный					Сталь 38ХГСА ГОСТ 4543-71					НВ ≤ 270		кг		3,1		Старый узел			3,8		1	
Оборудование, устройство ЧПУ					Обозначение программы					То.		Т з.		Т ш.		Т шт.		СОЖ				
2М55										0,84		1,35		15		2,36		Сульфохромирование ГОСТ 122-84				
Р					ПН		Диаметр В		L		t		I		S		n		v			
О 01	1. Установить заготовку																		0,35			
Т 02	Кондуктор специальный																					
03																						
О 04	2. Сверлить 6 отв. 1 последовательно																0,84		0,75			
Т 05	6100-0146 Втулка 5/3 ГОСТ 13598-85; 6251-0182 Патрон ГОСТ 14077-83																					
06	6120-0353 Втулка ГОСТ 13409-83; 2301-0028 Сверло 2300-7016 ГОСТ 886-77																					
07	8133-0922 Пробка Н12 ГОСТ 14810-69 Приспособление контрольное спец																					
08							10		10		6		6		0,112		630		19,8			
09																						
10	3. Контроль работы 100%																		0,25			
11																						
12																						
13																						
OK																						



				ГОСТ 3.1404-86				Форма 2				
Дубл.												
Взам.												
Подп.												
								2 1				
Разраб.	Иванов	И.В.	10.12.05	ОАО Темп	АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ	ХХХХХХ. ХХХХХХХХ	К. ХХХХХ. ХХХХХ					
Нормир.	Васильева	В.В.	11.12.05									
Н. контр.	Дронова	Д.В.	10.12.05									
				П л и т а				02 05 - 010				
				Наименование операции				Материал				
				Фрезерная				30ХГСА				
				Твердость	ЕВ	МД	Профиль, разм. заготов.		МЗ	КОИД		
				кг	2,650	Лист 208×160×30		3,150	1			
				Оборудование, устройства ЧПУ				Обозначение программы				
				6Р13								
Тв	Тв	Тпз	Тшт	Сож								
5,04	2,38	3,15	8,27	5% эмульсия Нометол-7 ТУ-0258-005-44994042-08								
Р		пи	Д или В	L	t	l	S	n	u			
0 01	1. Фрезеровать полки по всей длине, выдерживая размеры 1 и 2										1,52	3,4
Т 02	Тиски 7200-0209 ГОСТ 16518-96; Оправка 6222-0091 ГОСТ 26541-85; Фреза 2214-0003 90° ГОСТ 24359-80											
03	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166											
Р 04		021	40	255	5	2	504	315	123			
05												
0 06	2. Контроль исполнителем										0,46	1,24
07												
08												
09												
10												

Пример заполнения операционной карты механической обработки (ГОСТ 3.1404-86 форма 2)



Пример карты эскизов, прилагаемой к операционной карте механической обработки
(ГОСТ 3.1105–84, форма 7)

Дубль	22	21	14	15	16	17	18	14	15	16	17	18	14	15
Взам.														
Подп.														
(23)														
Разработ	Задорожников				1	МГАК	2	53-3001030	3				4	КП 2014.100028
Провер	Касаткин													
И контр	Касаткин	12	13	14	15	7	1	6	Рычаг левый рулевой трапеции	11	12	9	8	030

$\sqrt{Ra} 12,5 (V)$

(28) КЭ (29) Карта эскизов (30)





Приложение 12

к методическим указаниям по выполнению ДП
для студентов специальности 15.02.16. Технология машиностроения

Пример оформления листа спецификации

Формат Листа	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
Документация					
Сборочные единицы					
1	ДП 01276.01.00.00.СБ	Основание	1		
Детали					
2	ДП01276.00.02	Корпус	1		
3	ДП01276.00.03	Рычаг	1		
4	ДП.01276.00.04	Прижим	3		
5	ДП.01276.00.05	Кольцо	1		
6	ДП.01276.00.06	Направляющий палец	1		
7	ДП01276.00.07	Болт	3		
8	ДП01276.00.08	Шайба	1		
9	ДП01276.00.09	Кольцо	1		
10	ДП01276.00.10	Кольцо	1		
11	ДП01276.00.11	Винт	1		
12	ДП01276.00.12	Заглушка	3		
13	ДП01276.00.13	Крышка	3		
14	ДП01276.00.14	Кольца уплотнительные	3		
15	ДП01276.00.15	Палец	1		
16	ДП.01276.00.16	Планка	3		
17	ДП01276.00.17	Винт	3		
ДП01.276.00.00.СБ					
Патрон					
ГАПОУ СПО СО «ИМТ»					

Формат Листа	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
			Стандартные изделия		
	18		Болт М6 х 16 ГОСТ 7805-70	9	
	19		Болт М8 х 22 ГОСТ 7805-70	9	
	20		Винт М8 х 12 ГОСТ 11718-86	9	
	21		Винт М10 х 30 ГОСТ 11718-86	2	
	22		Винт М20 х 180 ГОСТ 11718-86	6	
	23		Шайба 16 Н ГОСТ 64.02-70	3	

