

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Промышленно-технологический колледж им. Н.И. Путилова»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИИ
15.01.23 НАЛАДЧИК СТАНКОВ И ОБОРУДОВАНИЯ В МЕХАНООБРАБОТКЕ**

Санкт-Петербург 2021

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся СПб ГБПОУ «Промышленно-технологический колледж им.Н.И.Путилова» составлены в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов в части требований к минимуму и содержания и уровню подготовки выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования.

Методические указания определяют общие требования к содержанию, структуре и оформлению текста выпускной квалификационной работы, вопросы руководства и контроля процесса их выполнения, а также порядок и организацию защиты ВКР обучающимися.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Общие требования к содержанию ВКР и рекомендации по ее изложению	11
3. Методика выполнения технологической части ВКР	13
4. Графическая часть	18
5. Процесс наладки станка на обработку детали	19
6. Разработка управляющей программы	19
7. Организация труда и рабочего места	20
8. Инструкция оператору станка для обработки детали	21
Приложение 1. Бланк задания ВКР	21
Приложение 2. Бланк титульного листа ВКР	23
Приложение 3. Отзыв руководителя о ВКР	24
Приложение 4. Содержание выпускной квалификационной работы	25
Приложение 5. Штамп большой	26
Приложение 6. Штамп малый	27
Приложение 7. Рамка титульная	28
Приложение 8. Пример управляющей программы (фрагмент)	29
Приложение 9. Образец списка использованной литературы	30

1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) является основным обязательным видом аттестационных испытаний выпускников, завершающих обучение по основной профессиональной образовательной программе подготовки рабочих по профессии 15.01.23 наладчик станков и оборудования в механообработке.

В соответствии с ФГОС СПО выпускная квалификационная работа является обязательной частью Государственной итоговой аттестации (далее - ГИА). ГИА включает подготовку и защиту ВКР.

Подготовка и защита ВКР способствует систематизации, расширению освоенных во время обучения знаний по общепрофессиональным дисциплинам, профессиональным модулям и закреплению знаний выпускника по профессии, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе и направлены на проверку качества полученных обучающимся знаний и умений, сформированности общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

ВКР в целом должна:

- соответствовать разработанному заданию;
- продемонстрировать требуемый уровень специальной подготовки выпускника, его способность и умение применять на практике освоенные знания, практические умения, общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО.

ВКР выполняется выпускником с использованием собранных им лично материалов, в том числе, и в период прохождения производственной практики.

Работа над выпускной квалификационной работой предполагает высокую степень самостоятельности обучающегося, предоставляет возможности для самореализации и творческого самовыражения.

Формирование и развитие этих качеств личности, креативного (созидательного, инновационного) типа мышления и составляет основу современной концепции образования. Ориентируясь на достижение общих целей образования в целом и целей среднего профессионального образования в частности, выпускная квалификационная работа имеет свои специфические особенности, связанные с её основной функцией - итоговым контролем и оценкой качества образовательного процесса. При этом обучающимся следует учитывать те основные требования и показатели, по которым производится оценка выполнения и защиты ВКР и уровня профессиональной подготовки выпускника:

- 1) умение четко формулировать рассматриваемую задачу, определять ее актуальность и значимость, структурировать решаемую задачу;
- 2) обоснованно выбирать и корректно использовать наиболее эффективные методы решения задач;
- 3) использовать в работе современные информационные технологии, средства компьютерной техники и их программное обеспечение;
- 5) уметь осуществлять поиск научно-технической информации и работать со специальной литературой;
- 6) грамотно и четко, с использованием специальной терминологии и лексики, в логической последовательности излагать содержание выполненных разработок.

В ВКР должны содержаться следующие структурные части в порядке их следования:

- отзыв руководителя (вкладывается);
- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (главы);
- заключение;
- список использованных источников (литература, нормативная документация);
- приложения

Введение

Введение является вступительной частью выпускной квалификационной работы, в нем дается обоснование выбранной темы, определяются цель и задачи выпускной квалификационной работы.

Во введении должны быть показаны актуальность темы.

Введение, как правило, занимает 1-2 страницы печатного текста.

Цель ВКР показывает то, чего хочет достичь обучающийся в своей работе, задачи раскрывают путь к достижению цели.

Основная часть ВКР

Основная часть ВКР должна содержать, как правило, две главы.

Первая глава посвящается технологическим аспектам предмета ВКР. В ней содержится обзор исходных данных для работы, конструкторско-технологической и нормативной базы по теме ВКР. В этой главе могут найти место статистические данные, построенные в таблицы и графики.

Вторая глава посвящается анализу практического материала, полученного во время производственной практики.

Заключение

В заключении делаются выводы обо всей проведенной работе в целом, рассказывается то, насколько корректно выполнена работа, насколько она отвечает тем целям и задачам, которые были поставлены перед обучающимся первоначально в зависимости от выбранной им темы. Очень важны в заключении именно результаты, которых достиг обучающийся во время выполнения ВКР. Заключение не должно составлять более 1-2 страниц текста.

Заключение лежит в основе доклада обучающегося на защите.

Оформление списка использованных источников

Обязательным требованием к ВКР является правильно оформленный список использованных источников.

Библиографическое оформление работы представляет собой совокупность библиографических сведений, приведенных в строгом соответствии с ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Стандарт устанавливает правила описания текстовых изданий (книг, статей и т.д.), электронных ресурсов локального (на физических носителях) и удаленного доступа (справочные системы, ресурсы Интернет).

В списке использованных источников указывается литература, которая упоминается или цитируется в работе.

Список использованных источников отражает перечень источников, которые использовались при написании ВКР, составленный в следующем порядке:

- федеральные законы (в очередности от последнего года принятия к предыдущим);
- указы Президента Российской Федерации (в той же последовательности);
- постановления Правительства Российской Федерации (в той же очередности);
- иные нормативные правовые акты;
- иные официальные материалы (резолуции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты и др.);
- монографии, учебники, учебные пособия (в алфавитном порядке);

- иностранная литература;
- интернет-ресурсы.

Пример библиографического описания различных источников информации приведен в Приложении 8.

Оформление примечаний и ссылок

ВКР может содержать примечания и ссылки на нормативные документы и литературные источники. Если имеется одно примечание, его не нумеруют и после слова “Примечание” ставят точку. Если примечаний несколько, после слова “Примечания” ставят двоеточие. Примечания в этом случае нумеруют арабскими цифрами с точкой, например:

Примечания:

- 1.
- 2.

В примечаниях к тексту и таблицам указываются только справочные и поясняющие данные.

При ссылке на нормативные документы указываются только их обозначения, при ссылках на другие документы указываются их порядковый номер в списке используемой литературы. Ссылку на литературные источники (монографии, учебники, журнальные статьи и т.д.) производят, указывая в квадратных скобках номер литературного источника по списку литературы, записанный арабскими цифрами без точки, например, [5]. Знак ссылки, если примечание относится к отдельному слову, должен стоять непосредственно у этого слова, если же он относится к предложению (или группе предложений) - то в конце.

По отношению к знакам препинания знак сноски (ссылки) ставится перед ними (за исключением вопросительного или восклицательного знаков, а также многоточия). Ссылаться на документ следует в целом или на его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты таблицы и иллюстрации не допускаются. При ссылках на раздел или приложение документа указывают номер раздела или приложения и наименование документа.

Приложения в ВКР

Для более подробного раскрытия вопроса возможно использование приложения. В качестве приложения можно использовать статистические данные, можно составить графики, для наглядного представления своего исследования. Приложения можно взять из

статистических журналов, из литературы, графики можно составить самостоятельно или же воспользоваться готовыми схемами из отчетной документации объекта или предприятия.

Выбор темы ВКР

Темы ВКР определяются методической комиссией и должны отвечать современным требованиям развития высокотехнологичных отраслей производства, иметь практико-ориентированный характер. Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Обязательным требованием для ВКР является соответствие ее тематики содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в программу подготовки рабочих по данной профессии. Темы ВКР утверждаются приказом директора Колледжа, этим же приказом назначаются и руководители ВКР. Руководитель несет ответственность за качество представленной к защите работы. Общее руководство и контроль выполнения выпускных квалификационных работ осуществляется заместителем директора по учебно-производственной работе.

Сбор материала для ВКР

Сбор материала по теме ВКР включает:

- поиск информационных источников и нормативных документов и их реферирование,
- уточнение перечня задач, решаемых в выпускной квалификационной работе,
- сбор практических сведений, необходимых для решения поставленных задач.

Получение допуска к государственной итоговой аттестации

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по осваиваемой образовательной программе подготовки рабочих по профессии. Решение о допуске работы к защите принимает заместитель директора по учебно-производственной работе. Допуск к ГИА оформляется приказом.

Подготовка и оформление ВКР

Подготовка ВКР выполняется под руководством руководителя, ее оформление производится в строгом соответствии с установленными требованиями.

В этот период проводятся консультации руководителем выпускных квалификационных работ в соответствии с установленным расписанием.

Получение отзыва руководителя

На этапе завершения ВКР каждый обучающийся получает отзыв руководителя, в котором отражается следующее: соответствие темы и содержания, объем и полнота

выполнения выпускной квалификационной работы, степень самостоятельности выполнения разделов ВКР обучающимся, объем и полнота использования литературных источников по теме (отечественных и иностранных)

Форма отзыва руководителя приведена в Приложении 3.

Подготовка устного доклада и защита ВКР

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей её состава, в соответствии с расписанием.

При подготовке к защите ВКР обучающийся должен составить доклад и согласовать его содержание с руководителем ВКР. При оценке государственная экзаменационная комиссия обязательно обращает внимание на форму доклада, на ошибки в устном изложении. Невнятность речи, незнание терминов и определений, слабая аргументация, орфографические ошибки и тому подобные вещи, несовместимы со званием специалиста и с «отличной», либо «хорошей» оценкой.

Доклад должен быть предварительно написан и тщательно отредактирован совместно с руководителем, из него следует удалить все лишнее. Сообщение на 5-7 минут, которые, как правило, отводятся для доклада - это не более 1-2 страниц рукописного текста.

Доклад должен обязательно сопровождаться демонстрацией слайдов.

Максимально задействуйте иллюстрационный материал. Отметьте для себя текст, относящийся к каждому листу. Это будет своеобразным планом доклада и Вы не рискуете сбиться.

Ни в коем случае не стремитесь рассказать все и очень подробно, оставьте подробности для вопросов. В самом начале выступления должна быть постановка задачи (суть выполненного задания), в конце - выводы.

Отработайте чтение доклада по времени. Читайте доклад только вслух, обращаясь указкой к иллюстрациям. При чтении "про себя" и без рисунков времени потребуется в два раза меньше.

Любой отход от подготовленного текста лишь ухудшает доклад, поэтому не стремитесь импровизировать. Не стоит пользоваться «бумажкой» с текстом доклада, это резко снижает эффект от Вашего доклада.

Перед ответом на вопрос сделайте секундную паузу, постарайтесь точно понять суть вопроса и сформулировать краткий ясный и точный ответ. Он обязательно должен быть аргументированным.

На защиту ВКР отводится до 15 минут на одного обучающегося. Процедура защиты включает:

- доклад студента (не более 7 - 10 минут);
- чтение отзыва, вопросы членов комиссии;
- ответы обучающегося

Для определения качества ВКР предлагаются следующие основные показатели ее оценки:

- соответствие темы ВКР требованиям профессиональной подготовки, сформулированным целям и задачам;
- профессиональная компетентность, умение систематизировать и обобщать факты, самостоятельно решать поставленные задачи (в том числе и нестандартные) с использованием передовых научных технологий;
- структура работы и культура ее оформления; последовательность и логичность, завершенность изложения, наличие научно-справочного аппарата, стиль изложения;
- достоверность и объективность результатов ВКР;
- использование современных информационных технологий;
- возможность использования результатов в профессиональной практике для решения производственных задач.

При определении окончательной оценки по ВКР учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу ВКР, качество сообщения, отражающего основные моменты ВКР;
- ответы на вопросы, заданные по теме его ВКР
- отзыв руководителя;

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Содержание и оформление электронной презентации при защите ВКР

Электронная презентация в редакторе Power Point является иллюстративным материалом к докладу при защите ВКР и представляет собой совокупность слайдов, раскрывающих основное содержание ВКР, выполненной обучающимся.

Электронная презентация, как правило, составляет 10 слайдов следующего содержания:

1 слайд - титульный лист с указанием темы ВКР и Ф.И.О. обучающегося и номер группы;

- 2 слайд - чертеж детали;
- 3 слайд - рисунок (фото) станка с ПУ;
- 4 слайд - межоперационные припуски, исходя из чертежа;
- 5 слайд - технологический процесс обработки детали (последовательность обработки);
- 6 слайд - режущие инструменты, используемые при обработке детали;
- 7 слайд - контрольно-измерительные инструменты, используемые в процессе работы;
- 8 слайд - виды брака и способы его устранения;
- 9 слайд - краткое заключение о работе.

2. Общие требования к содержанию ВКР и рекомендации по ее изложению

Содержание ВКР (приложение 4) должно раскрывать тему и соответствовать плану. В ВКР необходимо отразить собственное понимание и осмысление темы на основе изучения литературы и сбора практического материала. Все разделы ВКР выстраиваются в строгой логической последовательности и взаимосвязанности. Материал внутри раздела также должен быть изложен логически последовательно. При его подаче необходимо использовать научный стиль русского литературного языка. Не следует употреблять излишне пространных и сложно построенных предложений, а также чрезмерно кратких фраз, допускающих двойное толкование. Трактовка ключевых для ВКР понятий должна быть строго однозначной.

ВКР выполняется с соблюдением орфографических, пунктуационных, стилистических норм русского языка. Стиль письменной научной речи - это безличный монолог, поэтому изложение, как правило, ведется от третьего лица. Не рекомендуется употреблять в тексте такие выражения как “я наблюдал”, “я считаю”, “по моему мнению” и т.п., лучше использовать местоимение “мы”. В тексте ВКР уместно использовать обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых отсутствует местоимение “мы”, в этом случае фразы строятся с употреблением слов: “наблюдаем”, “устанавливаем”, “имеем”. Можно использовать выражения: “на наш взгляд”, “по нашему мнению”, “по мнению автора (выпускной квалификационной работы)” или выражать ту же мысль в безличной форме: “на основе выполненного анализа можно утверждать...”, “проведенные исследования подтвердили”, “считается...”, “предполагается”.

Объем ВКР должен составлять не менее 20 и не более 40 страниц печатного текста без списка литературы и приложений. Выполнение работы допускается на стандартных листах формата А4 с рамками для текстовых конструкторских документов по [ГОСТ Р 2.105-2019](#)

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк - не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Каждый пункт (раздел) работы начинается с нового листа, шрифт текста Times New Roman, размер шрифта - 14, межстрочный интервал 1,5 пт, без интервала до и после абзаца. Размер красной строки в размер табуляции, выравнивание текста по ширине. Допускается выделение полужирным или курсивным шрифтом особо важных моментов текста.

Оформление рисунков соответствует приведенному ниже образцу.



Рисунок №1. Литые детали

Нумерация рисунков допускается как сквозная по всему тексту, так и по разделам работы. Нумерация по всей работе единая.

Сокращение слов «рисунок» и «таблица» допускаются только по тексту в качестве ссылки на данный объект с указанием его номера.

Оформление таблиц соответствует приведенному ниже образцу. В случае, если часть таблицы переносится на следующий лист, перед таблицей указывается словосочетание «Продолжение таблица №», а в первой строке на новом листе указываются названия колонок, аналогично началу таблицы.

Таблица № 1 Название таблицы

Колонка 1	Колонка 2	Колонка 3

Нумерация листов начинается с 4-го на листе содержания. В содержании указываются номера страниц в соответствии с текстом.

Формулы выравниваются по центру листа и нумеруются арабскими цифрами в скобках по правому краю листа. Все буквенные обозначения в формуле должны быть расшифрованы. Нумерация формул, как и рисунков, допускается либо сквозная, либо по разделам. Выделение текста цветом не допускается

3. Методика выполнения технологической части ВКР

2. Технологическая часть ВКР (нумерация в соответствии с содержанием ВКР)

2.1 Исходные данные для работы должны содержать следующую информацию:

- наименование детали и эскиз детали, оценка технологичности её изготовления;
- марка материала детали;
- другие данные, если они существуют.

2.2 Анализ чертежа детали должен содержать следующую информацию:

2.2.1 Технические требования на деталь - данная информация представлена на чертеже.

2.2.2 Точность, качество и методы обработки - данный пункт выполняется в виде таблицы следующего содержания:

Таблица 2.1 Точность, качество и методы обработки поверхностей детали

Поверхность	Размер, мм	Квалитет	Шероховатость	Метод обработки
1	2	3	4	5

2.2.3 Анализ материала детали - данный пункт содержит информацию о материале детали, её химическом составе, механических и эксплуатационных свойствах. Рекомендуется выполнять в виде таблиц, аналогичных таблицам государственного стандарта на соответствующие конструкционные материалы.

Таблица 2.2 Химический состав _____ ГОСТ _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%								Не более, %	

В столбцах таблицы 1-10 указываются химические элементы, входящие в состав сплава.

Таблица 2.3 Механические свойства _____ ГОСТ _____

σ_B	$\sigma_{0,2}$	δ	ψ	НВ	Метод термической обработки
МПа		%			
1	2	3	4	5	6

Для заполнения вышеуказанных таблиц используются данные ГОСТ на соответствующие материалы или данные интернет - ресурса по ссылке splav.kharkov.com

2.3 Определение межоперационных припусков и размеров, исходя из требований чертежа детали - исходя из данных таблицы 2.1, выбираются методы обработки поверхностей детали и производится определение межоперационных припусков и размеров. Данные оформляются в виде таблицы.

Таблица 2.4 Межоперационные припуски и размеры

Получаемый размер, мм	Допуск		Припуск на обработку	Размер до обработки	
	min	max		min	max
1	2	3	4	5	6

2.4 Определение способов получения заготовки - исходя из данных, представленных в таблице 2.4, определяется размер исходной заготовки для изготовления детали, приводятся подробные сведения о методе получения заготовки в зависимости от количества деталей (прокат, литьё, штамповка, ковка и др.).

2.5 Промышленное оборудование для производства детали - выбрать оборудование для выполнения необходимой обработки с учётом специфики изготовления детали. Данный пункт включает описание технологического оборудования для выполнения операций при изготовлении заданной детали. В описание оборудования следует включить:

- техническую характеристику станка;
- общее назначение станка;
- фотографию или схему станка с указанием основных узлов и агрегатов.

2.6 Режущий инструмент для производства детали- в данном пункте следует указать все виды режущего инструмента, применяющиеся в процессе работы над указанной деталью.

Описание инструмента должно содержать:

- тип инструмента;
- фотографию или рисунок данного инструмента;
- геометрические параметры инструмента ;
- материал режущей части инструмента.

2.7 Измерительный инструмент для контроля производства детали «_____»

(название детали)

- в данном пункте следует указать все виды измерительного инструмента, применяющиеся в процессе работы над указанной деталью.

Описание инструмента должно содержать:

- тип и назначение инструмента;
- фотографию или рисунок данного инструмента.

3. Проектирование технологического процесса

3.1 Маршрут изготовления детали - данный пункт должен содержать перечень основных и вспомогательных операций для изготовления данной детали в соответствии с чертежом и техническими требованиями.

Выбранные данные оформляются в виде таблицы.

Таблица 3.1 Состав операций технологического процесса

Код операции	Наименование операции
1	2

Код и наименование операций указываются в соответствии с Общероссийским классификатором операций. При заполнении таблицы использовать данные п. 2.2,2.3, 2.4.

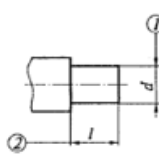
3.2. Состав операции в зависимости от особенностей детали и типа оборудования - описание операции должно содержать перечень необходимых действий при обработке детали, выполняемых в их технологической последовательности с обязательным соблюдением безопасности труда рабочего. Операция должна содержать переходы, а переходы перечень проходов.

В содержании операции должны присутствовать:

- ключевое слово, определяющее метод обработки (точить, сверлить, фрезеровать и т.д.);
- наименование или обозначение обрабатываемой поверхности (цилиндрическая поверхность, окно, отверстие, поверхность №3 и т.д.);
- размер обрабатываемой поверхности, допуски, шероховатость (на операционном эскизе).

Данные оформить в виде таблицы (приведен пример оформления)

Таблица 3.2

Переход	Эскиз обработки	Содержание перехода	Инструмент, приспособление
1	2	3	4
Черновая обработка		Точить поверхность 1, 2, выдерживая размеры, шпиндель 1200 об/мин, подача - 0,3 мм/об.	Резец PCLNL 2020 K12 проходной

3.3. Схема базирования для выбранной операции - на основании п. 2.2, 2.3 и 2.4 выбрать схему базирования для выполнения необходимой обработки с учетом особенностей детали и оборудования. В случае нескольких установов, привести схему базирования для каждого установа.

3.4 Выбор технологического оснащения для реализации системы СПИД - выбрать технологическое оснащение для выполнения необходимой обработки с учётом специфических условий труда на рассматриваемом оборудовании.

Данные свести в таблицу

Таблица 3.3 Технологическое оснащение по переходам

Наименование операции/перехода	Эскиз базирования	Используемое оснащение
1	2	3

3.5. Расчёт режимов резания на технологические переходы - в данном пункте необходимо произвести расчёт режимов резания на два перехода. Для проведения расчётов используются все выше приведённые данные и справочные материалы. Возможно использование автоматизированной программы расчёта режимов резания.

4. Практическая часть ВКР

4.1. Доказать возможность изготовления детали на выбранном оборудовании - в данном пункте нужно показать, что заготовка по размерам и массе может быть установлена в выбранном оборудовании, что станок обеспечит назначенные режимы резания по всем переходам, что рассчитанная мощность резания составит не более 70% от мощности привода главного движения.

4.2. Описать процесс наладки станка на обработку детали - дать описание всех действий при наладке станка, начиная от установки инструментов и заготовки и кончая обработкой пробной детали и корректировкой настроек станка.

4.3. Разработать управляющую программу для обработки детали - привести текст управляющей программы, при этом, если её объём превышает 5 страниц, то можно привести только часть. Текст должен снабжаться комментариями. В случае написания управляющей программы в виде контура детали, привести несколько фотографий экрана УЧПУ.

4.4. Описать основные правила безопасного труда и охраны окружающей среды при изготовлении детали - необходимо отразить все характерные технологические особенности процесса обработки заданной детали и логически увязать проблемы производства с проблемами безопасности труда.

При написании раздела отразить следующие моменты:

- лица на предприятии, ответственные за охрану труда;
- виды инструктажей по технике безопасности, их периодичность и порядок;
- производственные вредности и меры борьбы с ними;
- требования к естественному и искусственному освещению;
- меры борьбы с шумом, вибрацией;
- организация пожарной охраны на предприятии.

4.5. Привести схему рабочего места наладчика и описать организацию труда - от умения правильно организовать своё рабочее место во многом зависят результаты работы и физическое состояние рабочего, рекомендуется использовать опыт организации лучших рабочих мест на предприятии.

4.6. Изготовить деталь на станке и представить комиссии деталь (фотографию/ виртуальную деталь, полученную на тренажере или в САМ системе/3D модель заявленной детали, отпечатанную на 3D принтере).

4.7. Привести мероприятия по устранению возможных причин брака. Обдумывая возможные пути возникновения брака, обучающийся должен предусмотреть и меры по его предупреждению. Эти меры необходимо учитывать при разработке технологического процесса. Анализируя возможность возникновения брака надо не просто копировать описание возможных дефектов и способов их предупреждения, но и разобраться в причинах их возникновения, предложить возможный путь предупреждения или уменьшения вероятности появления бракованной продукции.

4. Графическая часть

При выполнении графической части необходимо учитывать требования ГОСТов ЕСКД к выполнению машиностроительных чертежей. Требования к чертежу детали определяется ГОСТ 2.301-68. На чертеже должны быть нанесены размеры всех поверхностей с указанием технических требований к качеству обрабатываемых поверхностей по геометрической точности, точности геометрических форм и отклонения расположения поверхностей, микрогеометрии.

Чертеж детали выполняется с помощью пакета прикладных программ с использованием персонального компьютера.

Бесплатное ПО (программное обеспечение) можно скачать:

1. <http://edu.ascon.ru/main/download/freeware/> - Компас LT.

2. <http://www.autodesk.com/education/free-software> - AutoCad, Auto-desk Inventor, предварительно зарегистрировавшись на сайте компании.

Пример оформления чертежной рамки приведен в Приложении 5.

5. Процесс наладки станка на обработку детали

Современный станок с ЧПУ считается сложным электромеханическим устройством. Для правильной его работы требуется обслуживание квалифицированных специалистов. Как правило, за работой таких станков следят наладчик и оператор станков с ПУ. Работа наладчика более сложна и ответственна. Он должен выполнить наладку и переналадку станка. Оператор станков с ПУ контролирует процесс работы и может произвести только легкую наладку.

Действия наладчика:

1. установка инструмента и приспособлений;
2. установка нулей смещения инструмента и детали;
3. проверка УП в графическом режиме и корректировка при необходимости;
4. проверка установка нулей смещения инструмента и детали;
5. обработка в покадровом режиме пробной детали;
6. контроль качества изготовленной детали и геометрии детали;
7. при необходимости делаем корректировку режимов резания, нулей смещения и повторяем отработку УП.

6. Разработка управляющей программы

Управляющая программа (УП) составляется в соответствии с разработанной технологической стратегией обработки детали в среде CIMCO Edit V6.0, CAD/CAM системе Mastercam или в среде другого программного продукта с обязательным указанием типа УЧПУ. Управляющая программа состоит из большого количества установов и для удобства компоновки больших объемов текстового материала в ВКР можно отобразить только её часть. Управляющая программа должна снабжаться комментариями хотя бы по одному инструментальному переходу.

Пример выполнения УП приведен в приложении 8.

7. Организация труда и рабочего места

Современные методы организации производства основываются на том, что оборудование должно работать в течение всей смены, без простоев. Этого можно достичь, если наладчик не будет отвлекаться от выполнения своих основных обязанностей. Должна быть организована своевременная доставка к станку на рабочее место режущих инструментов, заготовок, крепежных приспособлений, технической документации, охлаждающей жидкости. С рабочего места необходимо систематически убирать стружку, а по завершении обработки - готовые детали, использованные режущие и вспомогательные инструменты, техническую документацию. Отработавшие ресурс охлаждающие жидкости и масла требуют периодической замены.

Рабочее место - это закрепленная за рабочим часть производственной площади, оборудованная и оснащенная техническими средствами и устройствами в соответствии с характером выполняемых работ.

На рабочем месте должны быть определены следующие зоны:

- для обрабатываемых заготовок;
- для обработанных деталей;
- для заготовок, которые будут обрабатываться после перенастройки станка;
- для размещения инструментов, оснастки, необходимой для предстоящей настройки станка.

8. Инструкция оператору станка для обработки детали

Инструкция состоит из 5 разделов:

1. Действия оператора до начала работы на станке.
2. Действия оператора во время работы на станке.
3. Действия оператора в аварийных ситуациях.
4. Действия оператора по окончании работы на станке.
5. Особенности обработки данной детали.

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Промышленно-технологический колледж имени Н.И.Путилова»

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Председатель МК

Заместитель директора по УПР

_____/_____/_____

_____/_____/_____

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

З А Д А Н И Е

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся

(Фамилия Имя Отчество)

Профессия

(код, наименование)

Руководитель

(Фамилия И. О.)

(подпись)

Тема

утверждена приказом №

о _____ Гг.

« _____ » _____ 2021

Срок сдачи работы обучающимся

о _____ Гг.

« _____ » _____ 2021

Продолжение приложения 1

Содержание работы

(план теоретической и практической частей работы
с перечислением необходимых для выполнения расчетов)

ВВЕДЕНИЕ

1. Особенности конструкции и эксплуатации станков с ЧПУ.
2. Технологическая часть
 - 2.1. Исходные данные для работы
 - 2.2. Анализ чертежа детали
 - 2.2.1 Технические требования на деталь
 - 2.2.2 Точность, качество и методы обработки
 - 2.2.3 Анализ материала детали
 - 2.3. Определение межоперационных припусков и размеров, исходя из требований чертежа детали
 - 2.4. Определение способов получения заготовки
 - 2.5. Промышленное оборудование для производства детали
 - 2.6. Режущий инструмент для производства детали
 - 2.7. Измерительный инструмент для контроля производства детали
3. Проектирование операционного технологического процесса
 - 3.1. Маршрут изготовления детали
 - 3.2. Состав операции в зависимости от особенностей детали и типа оборудования
 - 3.3. Схема базирования для выбранной операции
 - 3.4. Выбор технологического оснащения для реализации системы СПИД
 - 3.5. Расчёт режимов резания на один технологический переход
4. Практическая часть ВКР
 - 4.1. Доказать возможность изготовления детали на выбранном оборудовании.
 - 4.2. Описать процесс наладки станка на обработку детали.
 - 4.3. Разработать управляющую программу для обработки детали.
 - 4.4. Описать основные правила безопасного труда и охраны окружающей среды при изготовлении детали.
 - 4.5. Привести схему рабочего места наладчика и описать организацию труда.
 - 4.6. Изготовить деталь на станке или его тренажёре.
 - 4.7. Привести мероприятия по устранению возможных причин брака.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Руководитель

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Задание получил

20__ г.

(подпись обучающегося)

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Промышленно-технологический колледж имени Н.И. Путилова»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема « _____ »

Выполнил _____
(Фамилия Имя Отчество)

Профессия 15.01.23 Наладчик станков и оборудования в механообработке

Группа _____

Руководитель _____
(Фамилия Имя Отчество)

(место работы, должность, ученое звание, степень)

К защите допустить

Заместитель директора
по учебно-производственной работе _____ / _____ /
(подпись) (инициалы, фамилия)

Выпускная квалификационная работа защищена с оценкой _____

Дата защиты « ____ » _____ 201_ г.

Секретарь ГЭК _____ / _____ /
(подпись) (инициалы, фамилия)

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Промышленно-технологический колледж имени Н.И. Путилова»**

О Т З Ы В Р У К О В О Д И Т Е Л Я
о выпускной квалификационной работе

Обучающегося _____
(Фамилия Имя Отчество)

Профессия/Специальность _____
(код, наименование)

Группа № _____

Тема «_____»

Руководитель ВКР _____
(Ф.И.О., должность)

Выпускная квалификационная работа выполнена с оценкой _____

Руководитель _____ / Ф.И.О. /
(подпись)

«_____» _____ 20__ г.

С отзывом ознакомлен _____

(подпись обучающегося)

« ____ » _____ 20 __ г.

Введение

1. Особенности конструкции и эксплуатации станков с ЧПУ.

2. Технологическая часть ВКР

2.1 Исходные данные для работы

2. Анализ чертежа детали

2.2.1 Технические требования на деталь

2.2.2 Точность, качество и методы обработки

3. Анализ материала детали

2.2 Определение межоперационных припусков и размеров, исходя из требований чертежа детали

2. Определение способов получения заготовки

5. Промышленное оборудование для производства детали

6. Режущий инструмент для производства детали

7. Измерительный инструмент для контроля производства детали

3. Проектирование операционного технологического процесса

3.1. Маршрут изготовления детали

2. Состав операции в зависимости от особенностей детали и типа оборудования

3.3. Схема базирования для выбранной операции

3.4. Выбор технологического оснащения для реализации системы СПИД

3.5. Расчёт режимов резания на один технологический переход

4. Практическая часть ВКР

4.1 Доказать возможность изготовления детали на выбранном оборудовании.

4.2. Описать процесс наладки станка на обработку детали.

4.3. Разработать управляющую программу для обработки детали.

4.4. Описать основные правила безопасного труда и охраны окружающей среды при изготовлении детали.

4.5. Привести схему рабочего места наладчика и описать организацию труда.

4.6. Изготовить деталь на станке или его тренажёре.

4.7. Привести мероприятия по устранению возможных причин брака.

5. Графическая часть ВКР

5.1. Чертёж детали, чертеж заготовки на форматах А4 (А3)

Заключение

Литература

Приложение 5

*СПБ ГБПОУ «Промышленно-технологический колледж им.Н.И.Путилова»
15.01.23. 18. 2021.*

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	
	<i>Разраб</i>	<i>Петров</i>	<i>Валик специальный</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>		
		<i>Пров Борисов</i>	<i>у</i>	<i>1</i>	<i>1</i>		<i>34</i>

Управляющая программа обработки детали (фрагмент)

Управляющая программа выполнена в CAD/CAM системе Mastercam.

%

O7231

(STENKA KORZINY-1)

(MATERIAL – D16 GOST 4784-97)

(T2|FACE MILL - 50/58|H2|D2|TOOL DIA. - 50.)

(T6|FLAT END MILL - 6|H6|D6|TOOL DIA. - 6.|CONTROL COMP)

(T4|FLAT END MILL - 4|H4|D4|TOOL DIA. - 4.|XY STOCK - .25|Z STOCK - 0.)

(T1|2 FLAT ENDMILL|H1|D1|TOOL DIA. - 2.|XY STOCK - .25|Z STOCK - 0.)

(T16|CHAMFER MILL 10/90DEG|H16|D16|TOOL DIA. - 10.|CONTROL COMP)

(T3|HSS/TIN DRILL 8XDC- 4.2|H3|D3|TOOL DIA. - 4.2)

N100 G21

N110 G0 G17 G40 G49 G80 G90 G54

N150 T2 M6

N160 G0 G90 G54 X-152. Y15.998 S6500 M3

N170 G43 H2 Z5.

N180 Z3.25

.....
N320 G1 Z-9.3 F700.

N330 G41 D6 Y-31.01 F1400.

N340 G3 X93.85 Y-25.01 I-6. J0.

N350 G1 X-93.85

N360 G2 X-94.946 Y-24.556 I0. J1.55

N370 G1 X-95.346 Y-24.156

N380 G2 X-95.8 Y-23.06 I1.096 J1.096

N390 G1 Y23.06

N400 G2 X-95.346 Y24.156 I1.55 J0.

N410 G1 X-94.946 Y24.556

N420 G2 X-93.85 Y25.01 I1.096 J-1.096

N430 G1 X93.85

N440 G2 X94.946 Y24.556 I0. J-1.55

.....
N910 G3 X92.092 Y-27.703 I4.243 J-4.243

N920 X93.85 Y-31.945 I6.001 J0.

N930 G1 G40 X98.093 Y-36.188

N940 G0 Z6.

.....
N1070 G3 X98.493 Y-6.183 I4.243 J4.243

N1080 X102.735 Y-4.425 I0. J6.001

N1090 G1 G40 X106.978 Y-.182

%

Приложение 9

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N
2. «Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ)» Ч.1 и 2/ принят Государственной Думой 21 октября 1994 года. - Нормативная документация [электронный ресурс]
[http:// consultant.ru](http://consultant.ru)

Стандарты

1. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. - Введ. 2004-01-07. - М.: Издательство стандартов, 2004. - 156 с.

Основная литература

1. Стуканов, В. А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля : учеб. пособие для студ. среднего проф. образования / В. А. Стуканов. - М. : Форум, 2015. - 336 с.

Дополнительная литература

1. Адамов, Р. О. Материаловедение (металлообработка) : учеб. пособие для студ. среднего проф. образования по спец. машиностроения и металлообработки / Р. О. Адамов, В. И. Зуев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 240 с. - (Профессиональное образование).

Статья из периодического издания (журнала, газеты)

1. Березина, В. А. О повышении воспитательного потенциала образовательного процесса / В. А. Березина, А. В. Баранников // Воспитание школьников. - 2016. - № 7. - С. 25.

Статья из газеты

1. Михайлов, С. А. Езда по-европейски: система платных город в России находится в начальной стадии развития // С. А. Михайлов / Независимая газета. - 2017. - 17 июня.

Электронные ресурсы

1. Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. - М. : Большая Рос. Энцикл. [и др.], 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Сетевой ресурс

1. Смольникова, И. А. Рабочий конспект для внедряющих информационные технологии в школе [Электронный ресурс] / И. А. Смольникова // Центр «Информатика». - Режим доступа : <http://www.informica.ru>. (18 atd.1999).