**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И науки Самарской области**

**государственное Бюджетное профессиональное
образовательное учреждение самарской области**

**«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении»**

 ***программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности***

***15.02.08 Технология машиностроения***

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Самара, 2016**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОДОБРЕНОПредметно - цикловой (методической) комиссиейПредседатель:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Алябьева«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Составители:** | Носиков И.В., преподаватель ГБПОУ «ПГК»; |
| **Рецензент:** | Гисматуллина Л.Н., методист ГБПОУ «ПГК». |

Методические рекомендации предназначены для использования студентами профессиональных образовательных организаций в процессе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине

«**МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении»**

Данное пособие содержит рекомендации по выполнению внеаудиторной работы, оформлению отчета о проделанной работе и описание порядка оценивания.

# ВВЕДЕНИЕ

**Уважаемые студенты!**

Методические указания по дисциплине **МДК.01.02 «Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении»** по организации самостоятельной работы созданы Вам в помощь для более углубленного изучения дисциплины, для закрепления полученных знаний и применения их в будущем в сфере своей профессиональной деятельности. Приступая к самостоятельной работе, Вы должны внимательно изучить цель, задачи и примерное содержание по теме, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОС-3), основными понятиями, выполнить задания для самостоятельного решения.

 Наличие положительной оценки по практическому занятию необходимо для получения зачета по дисциплине и допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

**Внимание!** Если в процессе выполнения самостоятельной работы у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

 Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

**Желаем Вам успехов!!!**

*Таблица 1*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ**

**Профессиональные компетенции:**

| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| --- | --- |
| ПК 1.4 | Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей |
| ПК 1.5 | Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей |

**Умения:**

| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| --- | --- |
| У 1 | использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); |
| У 2 | выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; |
| У 3 | производить корректировку и доработку УП на рабочем месте. |

**Знания:**

| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| --- | --- |
| Зн 1 | методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве; |
| Зн 2 | исходную и справочную документацию, используемую для написания УП; |
| Зн 3 | сопроводительную документацию, применяемую при написании УП; |
| Зн 4 | способы записи УП на носители и в память станка с ЧПУ; |

Общие компетенции (ОК):

| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| --- | --- |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно - коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности |

В процессе обучения по дисциплине Вам необходимо будет все выполненные работы собирать в отдельную папку-скоросшиватель.

Данная папка – это Ваш опорный конспект самостоятельной работы.

На основании опорного конспекта преподавателем будет приниматься решение о допуске Вас к экзамену по дисциплине.

Форма титульного листа конспекта приведена в приложении № 2.

Обратите внимание, что все работы подлежат проверке и оцениванию.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

* уровень освоения студентом учебного материала;
* умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
* умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
* обоснованность и четкость изложения ответа;
* оформление материала в соответствии с требованиями;
* умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
* умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
* умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;

*Таблица 2*

**СОДЕРЖАНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Краткое содержание или название задания** | **Планируемые часы** | **Форма отчёта или контроля** |
| **Раздел 1.** | **Раздел 1. Программирование технологических процессов механической обработки на станках с ЧПУ.** |
| Тема 1.1. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ фирмы HAAS. | Задание№1.Автоматическое закругление угла. | 2 | Расчёт УП обработки детали |
| Практическое занятие №1.Расчёт УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ. | 2 | Подготовка к занятию.Конспект |
| Лабораторная работа №1.Ознакомление с клавиатурой симулятора для станков с ЧПУ фирмы HAAS. | 2 | Подготовка к занятию.Конспект |
| Лабораторная работа №2.Разработка УП обработки детали (обработка наружного контура) на токарном станке с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе. | 2 | Подготовка к занятию.Конспект |
| Лабораторная работа №3.Разработка УП обработки детали (обработка наружного контура) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке. | 2 | Подготовка к занятию.КонспектПодготовка к выполнению ТРК №1 |
| Практическое занятие №2.Разработка УП обработки детали с применением цикла G71 (растачивание). | 2 | Подготовка к занятию.Конспект |
| Лабораторная работа №4.Разработка УП обработки детали (растачивание отверстия) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Практическое занятие №3.Разработка УП обработки детали с применением цикла G72. |  | Подготовка к занятию. Конспект |
| Лабораторная работа №5.Разработка УП обработки детали (обработка по торцу) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Практическое занятие №4.Разработка УП обработки детали с применением цикла G73. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Лабораторная работа №6 Разработка УП обработки детали (обработка по произвольной траектории) на токарном станке с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Лабораторная работа №7Разработка УП обработки детали (с применением всех циклов) на токарном станке с ЧПУ с обработкой детали на станке. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Лабораторная работа №8Разработка УП обработки детали (сложной формы с нарезанием резьбы) на токарном станке с ЧПУ с обработкой детали на станке. |  2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Тема 1.2. Программирование обработки деталей на вертикальных обрабатывающих центров с ЧПУ фирмы HAAS | Задание №2. Коррекция на длину вылета инструмента G43. Разработка УП обработки детали с применением коррекций G43, G41, G42. | 2 | Расчёт УП обработки детали. |
| Лабораторная работа №9Разработка УП обработки детали (наружный контур) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке. | 2 | Подготовка к занятию. КонспектПодготовка к выполнению ТРК №2 |
|  Разработка УП обработки детали с применением коррекций G43, G41, G42 (внутренний контур). | 2 | Расчёт УП обработки детали |
| Лабораторная работа №10Разработка УП обработки детали (внутренний контур) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе. |  | Подготовка к занятию. Конспект |
| Задание №3. Фрезерование круговых карманов G12 и G13. Расчёт УП фрезерования круговых карманов. | 2 | Расчёт УП обработки детали |
|  | Лабораторная работа №11Разработка УП обработки детали (фрезерование кругового кармана) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Практическое занятие №5. Расчёт УП фрезерования кармана на основе его геометрии. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Лабораторная работа №12Разработка УП обработки детали (фрезерования кармана на основе его геометрии) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Лабораторная работа №13Разработка УП обработки детали (фрезерования кармана на основе его геометрии) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке. | 2 | Подготовка к занятию. Конспект |
| Задание №4.Фиксированные циклы обработки отверстий G81, G82, G83и G76. | 2 | Расчёт УП обработки детали |
| **Всего** |  | 54 |  |

#

**Вид самостоятельной работы:** составление опорного конспекта.

**Критерии оценки:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Критерии оценивания** | **0** | **1** | **2** |
| 1 | Содержательность конспекта |  |  |  |
|  | Соответствие плану |  |  |  |
| 2 | Отражение основных положений, результатов работы автора, выводов |  |  |  |
| 3 | Ясность, лаконичность изложения мыслей студента |  |  |  |
| 4 | Наличие схем, графическое выделение особо значимой информации |  |  |  |
| 5 | Соответствие оформления требованиям |  |  |  |
| 6 | Грамотность изложения |  |  |  |
| 7 |  Конспект сдан в срок |  |  |  |
|  | ИТОГО |  |  |  |

Шкала оценивания:

0 – содержание сообщения не удовлетворяет данному критерию

1 – содержание сообщения частично удовлетворяет данному критерию

2 – содержание сообщения в полной мере удовлетворяет данному критерию

 Оценка: «5» - 14-12 баллов

 «4» - 11-9 баллов

 «3» - 8-6 баллов

 «2» - менее 6 баллов

**Составление опорного конспекта**

Написание конспекта первоисточника представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно от руки или в системе Word на компьютере.

**Примерный порядок составления опорного конспекта:**

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4. В конспекте должны быть приведены расчёты УП со всеми прилагаемыми схемами по указанным темам.

5. Общие требования к опорному конспекту приведены в приложении 1.

**Форма контроля самостоятельной работы:**

 Для управления самостоятельной работой студентов используются следующие формы контроля:

- следящий контроль осуществляется на лекциях и практических занятиях, который проводится в форме бесед, устных ответов студентов, тестов, опросов;

- итоговый контроль осуществляется в виде дифференцированного зачета, предусмотренного учебным планом.

**Раздел 1. Программирование технологических процессов механической обработки на станках с ЧПУ.**

**Тема 1.1. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ фирмы HAAS.**

**Задание № 1. Автоматическое закругление угла.**

**Учебная цель:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП).

**Учебные задачи:**

1. Изучить тему.

2. Произвести расчёт УП обработки детали.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения**

Студент должен

уметь: использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

знать: исходную и справочную документацию, используемую для написания УП;

сопроводительную документацию, применяемую при написании УП;

**Задания для самостоятельного решения:**

Разработать УП для обработки заданной детали:



Рисунок 1. Эскиз обрабатываемой детали

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, устный опрос на лекции.

**Практическое занятие №1.**

**Расчёт УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию обработки наружного
* контура деталей на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

Студент должен:

**уметь:**

**-** составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Цель самостоятельной работы:** Подготовка к защите практической работы с целью экономии учебного времени во время проведения работы.

**Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

По лекционному курсу, теоретическому обоснованию инструкции по практической работе и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе. Продолжить работу по выполнению практической работы. При необходимости записать в тетрадь непонятные вопросы для консультации с преподавателем. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовиться к защите практической работы.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3. Что означает параметр D при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

4. Что означают параметры U и W при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

5. Что означает параметр F при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита практической работы, оценка.

**Лабораторная работа №1.**

**Ознакомление с клавиатурой симулятора для станков**

**с ЧПУ фирмы HAAS.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление у обучающихся знаний и умений в работе на клавиатуре станка
* Продемонстрировать обучающимся процесс ввода УП в симулятор на станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.**

Студент должен

**уметь:**

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. Функциональные возможности симулятора HAAS.

2. Клавиатура симулятора

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.**

1. Порядок включения станка.
2. Назначение кнопки RESET.
3. Назначение кнопок ZERO RET и ALL.
4. Что означает сообщение на экране Alarms.
5. Назначение кнопки MDI.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Лабораторная работа №2.**

**Разработка УП обработки детали (обработка наружного контура) на токарном станке с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Продемонстрировать обучающимся процесс ввода УП в симулятор станка с ЧПУ фирмы HAAS.
* Закрепление навыков по программированию обработки наружного контура деталей на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

Студент должен:

**уметь:**

**-** составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1.Обработка детали по наружному контуру на токарном станке с ЧПУ с применением цикла G71.

2. Создание схемы обработки.

3. Подбор инструмента (режущего и вспомогательного). Предварительное определение координат вершины инструмента.

4.Расчет и проверка режимов резания.

5.Рекомендации по разработке управляющей программы.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3. Что означает параметр D при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

4. Что означают параметры U и W при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

5. Что означает параметр F при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Лабораторная работа №3.**

**Разработка УП обработки детали (обработка наружного контура) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию обработки наружного контура деталей на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.
* Демонстрация обучающимся процесса изготовления детали на станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

**-** составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1.Обработка детали по наружному контуру на токарном станке с ЧПУ с применением цикла G71.

2. Создание схемы обработки.

3. Подбор инструмента (режущего и вспомогательного). Предварительное определение координат вершины инструмента.

4.Расчет и проверка режимов резания.

5.Рекомендации по разработке управляющей программы.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3. Что означает параметр D при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

4. Что означают параметры U и W при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

5. Что означает параметр F при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Практическое занятие №2.**

**Разработка УП обработки детали с применением цикла G71 (растачивание).**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса растачивания отверстия в деталях на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Цель самостоятельной работы:** Подготовка опорного конспекта к защите практической работы с целью экономии учебного времени во время проведения работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

По лекционному курсу, теоретическому обоснованию инструкции по практической работе и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе. Продолжить работу по выполнению практической работы. При необходимости записать в тетрадь непонятные вопросы для консультации с преподавателем. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовиться к защите практической работы.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. При растачивании стартовая позиция S должна находиться ниже стартового блока Р (съём припуска производится в зоне между Sи Р снизу вверх).

2.При растачивании величина припуска, оставляемая на чистовой проход на диаметр, имеет отрицательное значение, т.е. U – (припуск оставляется в – Х).

3.Создание управляющей программы:

 Создание схемы обработки;

4.Подбор инструмента (режущего и вспомогательного).

5.Предварительное определение координат вершины инструмента.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется растачивание отверстия?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3. Чем отличаются кадры цикла G 71 при наружной и внутренней обработке детали?

4. Что означает параметр D при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

5. Что означают параметры U и W при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

6. Что означает параметр F при многопроходной черновой обработке детали с использованием цикла G 71?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита практической работы, оценка.

**Лабораторная работа №4.**

**Разработка УП обработки детали (растачивание отверстия) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса растачивания отверстия в деталях на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.
* Демонстрация обучающимся процесса изготовления детали на станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. При растачивании стартовая позиция S должна находиться ниже стартового блока Р (съём припуска производится в зоне между S и Р снизу вверх).

2.При растачивании величина припуска, оставляемая на чистовой проход на диаметр, имеет отрицательное значение, т.е. U – (припуск оставляется в – Х).

Создание управляющей программы:

1. Создание схемы обработки;

2. Подбор инструмента (режущего и вспомогательного). Предварительное определение координат вершины инструмента.

3. Расчет и проверка режимов резания.

4. Разработка управляющей программы. Рекомендуется разрабатывать программу по блокам, по отдельным переходам.

5. Проверка программы (путем симуляции).

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Практическое занятие №3.**

**Разработка УП обработки детали с применением цикла G72.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса обработки детали по торцу на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

уметь:

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Цель самостоятельной работы:** Подготовка опорного конспекта к защите практической работы с целью экономии учебного времени во время проведения работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

По лекционному курсу, теоретическому обоснованию инструкции по практической работе и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе. Продолжить работу по выполнению практической работы. При необходимости записать в тетрадь непонятные вопросы для консультации с преподавателем. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовиться к защите практической работы.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3. При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по торцу?

4.Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 72?

5. Чем отличаются параметры D при многопроходной черновой обработке детали с использованием циклов G 71 и G 72?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита практической работы, оценка.

**Лабораторная работа №5.**

**Разработка УП обработки детали (обработка по торцу) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса обработки детали по торцу на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.
* Демонстрация обучающимся процесса изготовления детали на станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

**-** составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1.Цикл съёма припуска по торцу G 72.

2.Создание управляющей программы:

Создание схемы обработки.

Разработка расчётно-технологической карты (РТК).

3. Подбор инструмента (режущего и вспомогательного). Предварительное определение координат вершины инструмента.

4. Расчет и проверка режимов резания.

5. Разработка управляющей программы. Рекомендуется разрабатывать программу по блокам, по отдельным переходам.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3. При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по торцу?

4.Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 72?

5. Чем отличаются параметры D при многопроходной черновой обработке детали с использованием циклов G 71 и G 72?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Практическое занятие №4.**

**Разработка УП обработки детали с применением цикла G73.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию обработки детали по произвольной траектории на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Цель самостоятельной работы:** Подготовка опорного конспекта к защите практической работы с целью экономии учебного времени во время проведения работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

По лекционному курсу, теоретическому обоснованию инструкции по практической работе и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе. Продолжить работу по выполнению практической работы. При необходимости записать в тетрадь непонятные вопросы для консультации с преподавателем. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовиться к защите практической работы.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1.Цикл съёма припуска по произвольной траектории G 73 используется для черновой обработки предварительно сформированных заготовок (например, литых, штампованных).

2.Черновая обработка происходит по эквидистанте к запрограммированной траектории инструмента (т.е. контуру детали). После первого чернового прохода резец быстро перемещается к началу первого чернового прохода плюс смещение на второй черновой проход.

Подобным образом черновые проходы продолжаются количество раз, указанное в адресе D.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3.Каким образом происходят черновые проходы резца в цикле G 73?

4. Каким образом задаётся глубина резания при каждом черновом проходе обработки детали с использованием цикла G 73?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита практической работы, оценка.

**Лабораторная работа №6**

 **Разработка УП обработки детали (обработка по произвольной траектории) на токарном станке с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию обработки детали по произвольной траектории на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс ввода УП в симулятор станка с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1.Цикл съёма припуска по произвольной траектории G 73 используется для черновой обработки предварительно сформированных заготовок (например, литых, штампованных).

2.Черновая обработка происходит по эквидистанте к запрограммированной траектории инструмента (т.е. контуру детали).

3. Формирование кадра цикла G 73.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3.Каким образом происходят черновые проходы резца в цикле G 73?

4. Каким образом задаётся глубина резания при каждом черновом проходе обработки детали с использованием цикла G 73?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Лабораторная работа №7**

**Разработка УП обработки детали (с применением всех циклов) на токарном станке с ЧПУ с обработкой детали на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Формирование навыков по программированию процесса обработки деталей

с применением всех циклов на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

* Продемонстрировать обучающимся процесс изготовления детали на станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

**Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Повторить отдельные факты и явления:**

1.Обработка детали по наружному контуру на токарном станке с ЧПУ с применением цикла G71.

Этот цикл применяется при черновой многопроходной обработке по заданной форме готовой детали.

2.Цикл съёма припуска по торцу G 72 аналогичен циклу G 71, но снимает материал по торцу детали. Чистовой проход происходит по направлению к оси детали.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по внутреннему контуру?

3. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в циклах G 71 и

G 72?

4. При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по торцу?

5. Чем отличаются параметры D при многопроходной черновой обработке детали с использованием циклов G 71 и G 72?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Лабораторная работа №8**

**Разработка УП обработки детали (сложной формы с нарезанием резьбы) на токарном станке с ЧПУ с обработкой детали на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса обработки деталей

сложной формы с нарезанием резьбы на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

* Демонстрация обучающимся процесса изготовления детали на станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:** - составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. От чего зависит число рабочих ходов (проходов).

2. Из каких условий выбирается глубина резания для каждого прохода.

3. Что нужно знать, чтобы определить глубину резания и соответственно координату вершины резца по оси X для каждого прохода.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1.При помощи какого G – цикла выполняется многопроходная черновая обработка детали по наружному контуру?

2. Вдоль какой оси происходят черновые проходы резца в цикле G 71?

3.При помощи какого G – цикла выполняется нарезание резьбы резцом?

4. Что означает параметр D в цикле резьбонарезания?

5. Что означает параметр F в цикле резьбонарезания?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка

**Тема 1.2. Программирование обработки деталей на вертикальных обрабатывающих центров с ЧПУ фирмы HAAS.**

**Задание№2:** **Коррекция на длину вылета инструмента G43. Разработка УП обработки детали с применением коррекций G43, G41, G42.**

**Учебная цель:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП).

**Учебные задачи:**

1. Изучить тему.

2. Произвести расчёт УП обработки детали.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения**

Студент должен

уметь: использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

знать: исходную и справочную документацию, используемую для написания УП;

сопроводительную документацию, применяемую при написании УП;

**Внеаудиторная самостоятельная работа.**

 **Задания для самостоятельного решения:**

1. Изучить методику расчёта коррекции на длину вылета инструмента G43.

2. Изучить элементы режимов резания.

3. Выполнить эскиз обрабатываемого элемента детали.

4. Произвести расчет УП заданного элемента детали на рисунке 2 и таб1.



Рисунок 2. Эскиз обрабатываемой детали

1. Обработка производится концевой фрезой Ø10мм.
2. Частота вращения шпинделя (об/мин)
3. Подача при обработке (мм/мин)
4. Размеры из таблицы 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | *l1* | *l2* | *l3* | *l4* | *l5* | *l6* | H | R1 | R2 | R3 | п.1 | п.2 | п.3 |
| 1 | 30 | 60 | 120 | 40 | 50 | 80 | 5 | 5 | 8 | 20 | 10 | 1500 | 80 |

**Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, устный опрос на лекции.

**Лабораторная работа №9**

**Разработка УП обработки детали (наружный контур) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса обработки наружного контура деталей на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс изготовления детали на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомиться с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

Расчёт координатных перемещений может производиться в 2х системах:

1. В абсолютной – G 90
2. В относительной - G 91

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Перечислить критерии выбора номенклатуры деталей для обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

2. Перечислить критерии группирования деталей, обрабатываемых на фрезерных станках с ЧПУ.

3. Для чего служат подготовительные функции, и какие вы знаете?

4. Для чего предназначены М - коды и какие вы знаете?

5. Какие стандартные технологические циклы вы знаете?

6. Дать пример кодирования круговой интерполяции.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Задание№3: Разработка УП обработки детали с применением коррекций G43, G41, G42 (внутренний контур).**

**Учебная цель:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП).

**Учебные задачи:**

1. Изучить тему.

2. Произвести расчёт УП обработки детали.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения**

Студент должен

уметь: использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

знать: исходную и справочную документацию, используемую для написания УП;

сопроводительную документацию, применяемую при написании УП;

**Внеаудиторная самостоятельная работа.**

 **Задания для самостоятельного решения:**

1. Изучить методику расчёта коррекции на длину вылета инструмента G43, G41, G42.

2. Изучить элементы режима резания.

3. Выполнить эскиз обрабатываемого элемента детали.

4. Произвести расчет УП заданного элемента детали рисунок 3, таб2.



Рисунок 3. Эскиз обрабатываемой детали

1. Обработка производится концевой фрезой Ø10мм.

2. Частота вращения шпинделя при сверлении и фрезеровании (об/мин)

3. Подача при сверлении и фрезеровании (мм/мин)

4. Размеры детали из таблицы 2.

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | *l1* | *l2* | *l3* | *l4* | *l5* | *l6* | H | R1 | R2 | R3 | п.1 | п.2 | п.3 |
| 1 | 30 | 150 | 15 | 55 | 50 | 85 | 5 | 5 | 15 | 20 | 10 | 1400 | 60 |

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, устный опрос на лекции.

**Лабораторная работа №10**

**Разработка УП обработки детали (внутренний контур) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса обработки внутреннего контура деталей на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс ввода УП в симулятор на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

**Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

Расчёт координатных перемещений может производиться в 2х системах:

1. В абсолютной – G 90

2. В относительной - G 91

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Перечислить критерии выбора номенклатуры деталей для обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

2. Для чего служат подготовительные функции, и какие вы знаете?

3. Для чего предназначены М - коды и какие вы знаете?

4. Для каких целей вводится коррекция на диаметр инструмента?

5. Какие коррекции на диаметр инструмента применяются при попутном и встречном фрезеровании?

6. Какие виды интерполяции реализованы в УЧПУ HAAS?

7. Дать пример кодирования круговой интерполяции.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Задание№4: Фрезерование круговых карманов G12 и G13.**

**Расчёт УП фрезерования круговых карманов.**

**Учебная цель:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП).

**Учебные задачи:**

1. Изучить тему.

2. Произвести расчёт УП обработки детали.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения**

Студент должен

**уметь:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

**знать:** исходную и справочную документацию, используемую для написания УП;

сопроводительную документацию, применяемую при написании УП;

**Внеаудиторная самостоятельная работа.**

**Задания для самостоятельного решения:**

1. Изучить методику фрезерования круговых карманов G12 и G13.

2. Изучить элементы режимов резания.

3. Выполнить эскиз обрабатываемого элемента детали.

4. Произвести расчет УП заданного элемента детали.

 **Этапы самостоятельной работы:**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Задания для самостоятельного решения:**

1. Изучить методику фрезерования круговых карманов G12 и G13.

2. Изучить элементы режимов резания.

3. Выполнить эскиз обрабатываемого элемента детали.

4. Произвести расчет УП заданного элемента детали рисунок 4, таб. 3.

**Задание:**

****

Рисунок 4. Эскиз обрабатываемой детали

1.Обработка производится концевой фрезой диаметром D (мм)

2.Частота вращения шпинделя (об/мин)

3.Подача при обработке (мм/мин)

4. Число проходов по глубине кармана (шт.)

5. Вид фрезерования

 Таблица 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | *l1* | *l2* | *l3* | *l4* | H | Н1 | D | п.1 | п.2 | п.3 | п.4 | п.5 |
| 1 | 80 | 80 | 40 | 40 | 10 | 3 | 32 | 10 | 1600 | 70 | 3 | попутное |

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, устный опрос на лекции.

**Лабораторная работа №11**

**Разработка УП обработки детали (фрезерование кругового кармана) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса обработки кругового кармана в детали на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс изготовления детали на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

**Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

Для фрезерования круговых карманов используются два G кода:

G12 – обход кармана по часовой стрелке – фрезерование встречное.

G13 - обход кармана против часовой стрелки – фрезерование попутное.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Перечислить критерии выбора номенклатуры деталей для обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

2. Для чего служат подготовительные функции, и какие вы знаете?

3. Для чего предназначены М – коды и какие вы знаете?

4. Какие виды интерполяции реализованы в УЧПУ HAAS?

5. Дать пример кодирования круговой интерполяции.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Практическое занятие №5.**

**Расчёт УП фрезерования кармана на основе его геометрии.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса растачивания отверстия в деталях на токарном станке с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

**знать:**

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

По лекционному курсу, теоретическому обоснованию инструкции по практической работе и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе. Продолжить работу по выполнению практической работы. При необходимости записать в тетрадь непонятные вопросы для консультации с преподавателем. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовиться к защите практической работы.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. Как формируется кадр цикла G 150.

2. Как описывается геометрия кармана.

**Вопросы для закрепления теоретического материала:**

1. Перечислить критерии выбора номенклатуры деталей для обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

2. Для чего служат подготовительные функции, и какие вы знаете?

3. Для чего предназначены М – коды и какие вы знаете?

4. Какие виды интерполяции реализованы в УЧПУ HAAS?

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита практической работы, оценка.

**Лабораторная работа №12**

**Разработка УП обработки детали (фрезерования кармана на основе его геометрии) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса фрезерования кармана на основе его геометрии на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс ввода УП в симулятор вертикального обрабатывающего центра с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

знать:

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

 **Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. Как формируется кадр цикла G 150.

2. Как описывается геометрия кармана.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Перечислить критерии выбора номенклатуры деталей для обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

2. Для чего служат подготовительные функции, и какие вы знаете?

3. Для чего предназначены М – коды и какие вы знаете?

4. Какие виды интерполяции реализованы в УЧПУ HAAS?

5. Дать пример кодирования круговой интерполяции.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Лабораторная работа №13**

**Разработка УП обработки детали (фрезерования кармана на основе его геометрии) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке.**

**Учебная цель:**

* Закрепление у обучающихся знаний и умений по расчёту управляющих программ на станках с ЧПУ.
* Закрепление навыков по программированию процесса фрезерования кармана на основе его геометрии на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс ввода УП в симулятор вертикального обрабатывающего центра с ЧПУ фирмы HAAS.
* Продемонстрировать обучающимся процесс обработки детали на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Учебные задачи:**

* Формирование и закрепление теоретических знаний по подготовке управляющих программ на станках с ЧПУ токарной группы фирмы HAAS.
* Формирование умений и навыков применять полученные теоретические знания для практической разработки управляющих программ обработки деталей на на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ фирмы HAAS.

**Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе:**

**Студент должен:**

**уметь:**

- составлять УП обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

- производить контроль и редактирование управляющих программ обработки деталей на оборудовании фирмы HAAS путём набора их на симуляторе.

знать:

- методику разработки УП для обработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ.

**Внеаудиторная самостоятельная работа:** Подготовка к лабораторной работе.

**Цель работы:** Познакомится с инструкцией по лабораторной работе с целью осознания хода выполнения лабораторной работы и экономии учебного времени во время проведения самой работы.

**Этапы самостоятельной работы**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Общие указания к выполнению работы:**

Внимательно прочитать и осмыслить теоретическое обоснование.

**Повторить отдельные факты и явления:**

1. Как формируется кадр цикла G 150.

2. Как описывается геометрия кармана.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Перечислить критерии выбора номенклатуры деталей для обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

2. Для чего служат подготовительные функции, и какие вы знаете?

3. Для чего предназначены М – коды и какие вы знаете?

4. Какие виды интерполяции реализованы в УЧПУ HAAS?

5. Дать пример кодирования круговой интерполяции.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, защита лабораторной работы, оценка.

**Задание №4: Фиксированные циклы обработки отверстий G81, G82, G83и G76.**

**Учебная цель:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП).

**Учебные задачи:**

1. Изучить тему.

2. Произвести расчёт УП обработки детали.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения

**Студент должен**

**уметь:** использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

**знать:** исходную и справочную документацию, используемую для написания УП;

сопроводительную документацию, применяемую при написании УП;

**Внеаудиторная самостоятельная работа.**

Задания для самостоятельного решения:

1. Изучить фиксированные циклы обработки отверстий G81, G82, G83и G76.

2. Изучить элементы режимов резания.

3. Выполнить эскиз обрабатываемого элемента детали.

4. Произвести расчет УП заданного элемента детали.

 **Этапы самостоятельной работы:**

1. Подбор литературы.

2. Знакомство с вопросами темы самостоятельной работы.

3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

4. Составление схем, эскизов, таблиц на основе текста лекций, учебника.

5. Оформление отчета в виде опорного конспекта.

 **Умения, сформированные у студента после выполнения самостоятельной работы:**

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);

2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 2);

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4).

**Задание для самостоятельной работы:**

Рассчитать УП для обработки отверстий в представленных на рисунке 5.



Рисунок 5. Эскизы обрабатываемых деталей.

**Форма отчетности и контроля:** опорный конспект, устный опрос на лекции.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

Требования по оформлению «Опорный конспект по самостоятельной работе»

**Общие требования к опорному конспекту:**

Текстовая часть работы должна быть представлена в компьютерном варианте или написана от руки на бумаге формата А4.

Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине. Страницы должны иметь поля (рекомендуемые): нижнее – 2,5; верхнее – 2; левое – 3; правое – 1,5.

Все страницы работы должны быть подсчитаны, начиная с титульного листа и заканчивая последним приложением. Нумерация страниц должна быть сквозная, начиная с введения и заканчивая списком литературы. Номер страницы ставится в правом углу листа нижнего поля.

В содержании работы не должно быть совпадения формулировок названия одной из составных частей с названием самой работы, а также совпадения названий глав и параграфов. Названия разделов (глав) и подразделов (параграфов) должны отражать их основное содержание и раскрывать тему работы.

При необходимости подразделы (параграфы) могут делиться на пункты. ***Номер пункта*** должен состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделённых точками. В конце номера раздела (подраздела), пункта (подпункта) точку не ставят.

Если раздел (глава) или подраздел (параграф) состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например*: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3* и т. д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Наименование разделов (глав) должно быть кратким и записываться в виде заголовков (в красную строку) жирным шрифтом, без подчеркивания и без точки в конце. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов.

В основной части работы должны присутствовать таблицы, схемы, графики с соответствующими ссылками и комментариями.

В работе должны применяться научные и специальные термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в специальной и научной литературе. Если принята специфическая терминология, то перед списком литературы должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями.

**Содержание**

* 1. Содержание включает наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование).
	2. Обязательным является наличие основной части (названия тем самостоятельной работы).
	3. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, симметрично тексту (по центру), прописными буквами.
	4. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Между наименованием раздела (главы) и номером страницы можно использовать заполнитель, например, в виде точек.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**
Титульный лист опорного конспекта самостоятельной работы

**Государственное бюджетное профессионального образовательное учреждение**

**«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Специальность:** *Технология машиностроения*

Отделение: Автоматизации и радиотехники

**ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по дисциплине " МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении "**

**Выполнил:**

студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ группы

Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Проверил:**

Преподаватель

Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Самара 20\_\_\_ г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**
Содержание МР самостоятельной работы

**Cодержание**  Стр.

Введение 3

1.Образовательные результаты самостоятельной внеаудиторной работы 4

2.Содержание самостоятельной внеаудиторной работы студентов 6

3.Критерии оценки 9

4.Задание № 1. Автоматическое закругление угла. 11

5.Практическое занятие №1. Расчёт УП обработки детали 13

 на токарном станке с ЧПУ.

6.Лабораторная работа №1. Ознакомление с клавиатурой симулятора 15

для станков с ЧПУ фирмы HAAS.

7.Лабораторная работа №2. Разработка УП обработки детали 16

(обработка наружного контура) на токарном станке с ЧПУ

с проверкой и редактированием её на симуляторе.

8.Лабораторная работа №3. Разработка УП обработки детали (обработка 18 наружного контура) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке.

9.Практическое занятие №2. Разработка УП обработки детали 20

с применением цикла G71 (растачивание).

10.Лабораторная работа №4. Разработка УП обработки детали 22

(растачивание отверстия) на токарном станке с ЧПУ

с обработкой её на станке.

11.Практическое занятие №3. Разработка УП обработки детали 24

 с применением цикла G72.

12.Лабораторная работа №5. Разработка УП обработки детали 26

(обработка по торцу) на токарном станке с ЧПУ с обработкой её на станке.

13.Практическое занятие №4. Разработка УП обработки детали 28

 с применением цикла G73.

14.Лабораторная работа №6 Разработка УП обработки детали 30

(обработка по произвольной траектории) на токарном станке с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе.

15.Лабораторная работа №7. Разработка УП обработки детали 32

(с применением всех циклов) на токарном станке с ЧПУ с обработкой

детали на станке.

16.Лабораторная работа №8. Разработка УП обработки детали 34

(сложной формы с нарезанием резьбы) на токарном станке с ЧПУ с обработкой детали на станке.

17.Тема 1.2. Программирование обработки деталей на вертикальных 36 обрабатывающих центров с ЧПУ фирмы HAAS

18.Задание №2. Коррекция на длину вылета инструмента G43. 36

Разработка УП обработки детали с применением коррекций

G43, G41, G42.

19.Лабораторная работа №9. Разработка УП обработки детали 37

(наружный контур) на вертикальном обрабатывающем центре

с ЧПУ с обработкой её на станке.

20.Задание №3. Разработка УП обработки детали с применением 39

коррекций G43, G41, G42 (внутренний контур).

21.Лабораторная работа №10. Разработка УП обработки детали 41

 (внутренний контур) на вертикальном обрабатывающем центре

с ЧПУ с проверкой и редактированием её на симуляторе.

22.Задание №4. Фрезерование круговых карманов G12 и G13. 43

Расчёт УП фрезерования круговых карманов.

23.Лабораторная работа №11. Разработка УП обработки детали 45

(фрезерование кругового кармана) на вертикальном обрабатывающем

 центре с ЧПУ с обработкой её на станке.

24.Практическое занятие №5. Расчёт УП фрезерования кармана 47

на основе его геометрии.

25.Лабораторная работа №12. Разработка УП обработки детали 49

(фрезерования кармана на основе его геометрии) на вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с проверкой и редактированием

её на симуляторе.

26.Лабораторная работа №13. Разработка УП обработки детали 51

(фрезерования кармана на основе его геометрии) на

вертикальном обрабатывающем центре с ЧПУ с обработкой её на станке.

27.Задание №5. Фиксированные циклы обработки отверстий 53

G81, G82, G83и G76.

28. Список источников и литературы 63

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Базаров Б.М. Основы технологии машиностроения.-М.:Машиностроение,2007.
2. Бозинсон М.А. Современные системы с ЧПУ – М.:Академия, 2006.
3. Берлинер Э.М.. Таратынов О.В., САПР в машиностроении –М.: Форум, 2008.

**Дополнительные источники:**

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. - 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н.Жестковой. - М.: Машиностроение, 2001. - 920 с.: ил.
2. Бродский А.М. Практикум по инженерной графике (3-е изд., стер.) учеб. пособие, 2008.
3. Болдин Л.А. «Основы взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении» - М.: Машиностроение, 2004г. – 272с.
4. Белкин И.М. «Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя» - М.: Машиностроение, 2005г. – 320с.
5. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД) / А.П. Ганенко, Ю.В. Миланов, М.И. Лапсарь: Учеб. Для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования. – М. ПрофОбрИздат, 2001.
6. . – 256с.
7. Козловский Н.С., Виноградов А.Н. «Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения» - М.: Машиностроение, 2002г. – 287с

**Интернет-ресурсы**:

[**http**://www.metstank.ru/](http://www.metstank.ru/)

<http://www.ic-tm.ru/>

 <http://www.i-mash.ru/>

 <http://www.fsapr2000.ru/>

 <http://www.sandvik.coromaht.com>

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Носиков Игорь Владимирович**

**преподаватель специальных дисциплин**

**ГБПОУ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ " МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении "**

 ***программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности***

***технического профиля***

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Ответственные за выпуск:**

Мезенева О.В. – методист редакционно-издательской деятельности;

Перепелов В.В. – зав. копировально-множительным бюро;

Синева О.В. – методист.

Изготовлено в ГБПОУ «ПГК»,
бумага офсетная, объем п. л.

443068, Самара, ул. Луначарского, 12.

Отпечатано в копировально-множительном бюро

ГБПОУ «ПГК»

443068, Самара, ул. Скляренко, 2.