

МР «Хангаласский улус»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования

«Центр дополнительного образования детей «Ханалас»

Принята на заседании
методического совета
от 05.09. 2022г.
Протокол № 7

Утверждаю:

В.Н. Ильин
Директор МАУ ДО ЦДОД
Приказ № 05.09.2022
от 05.09.2022



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

Направление: техническое

Возраст обучающихся 14-17 лет

Срок реализации программы: 3года

Разработчик:

Федоров Алексей Владимирович,
педагог дополнительного образования

г. Покровск, 2022г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» (далее - программа) разработана в соответствии с требованиями к образовательным программам п.9 ст.2 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: техническая.

Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: «Фрезерные работы на станках с ЧПУ».

Форма обучения: очная.

Продолжительность обучения: 3 года, 324 часов (по 9 часов в неделю).

Начиная с 80-х годов двадцатого века разработанные ранее универсальные станки стали подвергаться модернизации. На них стали устанавливать системы числового программного управления (ЧПУ). Первоначально данный вид оборудования был примитивен и «кадры» в управляющую программу станочнику приходилось вносить на месте, при этом при смене детали появлялась необходимость вводить программу заново. Но уже в 90-е годы стали создаваться современные станки, в которых были применены IT технологии. А именно появились современные обрабатывающие центры и станки с ЧПУ.

С этого момента у предприятий появляется заинтересованность в приобретении высококлассных специалистов способных работать на подобном оборудовании. Таким образом, люди способные программировать и настраивать станки с ЧПУ становятся сильно востребованными на рынке труда.

Настоящая программа решает задачу подготовки специалистов через социально-активную творческую, научно-исследовательскую и информационную деятельность. Через планирование, организацию и проведение социально-значимых мероприятий достигается формирование у обучающихся жизненных целей, перспектив, происходит прояснение нравственных ценностей, познание собственного творческого потенциала, развитие умений работать в коллективе и личностных качеств.

Рабочая программа «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» предназначена для подготовки поступающих в учебные заведения технической направленности, а также для изучения современных систем автоматизированного проектирования.

Актуальность программы.

Программа «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» приобретает актуальность в связи с углублением интересов обучающихся и является формой развития творческих способностей, природной одарённости, обогащения их знаний по теории и практике самостоятельного проектирования и создания детали.

Новизна программы «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» заключается в том, что она открывает широкие возможности для выявления талантливых детей и подростков, которые в будущем могут стать инженерами, технологами, конструкторами, примут участие в муниципальных, региональных чемпионатах по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» «Молодые профессионалы» Worldskills Russia.

Обучающимся впервые предоставляется возможность изучить в комплексе следующие виды деятельности: конструирование, моделирование, технологию изготовления детали, а также приобрести навыки работы на фрезерных станках с ЧПУ.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы заключается в занятости обучающихся и их профессиональном развитии, а также раскрывает творческий потенциал личности и побуждает к достижению поставленных целей обучения как в очном и дистанционном формате обучения.

Программа направлена на создание условий для организации эффективной системы предпрофильной подготовки, способствующей самоопределению обучающихся в выборе способа дальнейшего образования, профиля обучения.

Отличительные особенности программы:

Отличительной особенностью реализации программы является информатизация образовательного процесса: применение компьютерной техники для демонстрации, систематизации и хранения применяемого наглядного материала, использовании информационно – коммуникационных технологий при проведении практических занятий, ознакомление с компьютеризированной системой станка.

Программа составлена с учётом дидактических принципов: принцип индивидуального подхода, принципов наглядности и доступности, сознательности и творческой активности, принципа прочности знаний, умений и навыков. Обучающийся продвигается по образовательному маршруту постепенно, осваивая всё более сложные темы. Каждая последующая тема базируется на полученных ранее знаниях, умениях, навыках. Основные приёмы работы изучаются с нарастающей сложностью и многократно повторяются в течение учебного года.

Наряду работы с группами обучающихся, программа предусматривает широкое использование методов индивидуальной работы с подростком. Право выбора наиболее комфортного темпа и полноты объёма принадлежит обучающемуся.

Программа предполагает применение щадящих приёмов и методов. Чтобы не повредить зрение, на каждом занятии проводится гимнастика для глаз. Во время занятий практикуются физкультминутки, а также физкультурные паузы, главная задача которых снять напряжение с мышц спины, шеи и кистей рук.

Условия реализации программы

Программа «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» предназначена для подростков 15 – 17- летнего возраста.

Курс обучения рассчитан на 3 года: (324 уч.ч. в год):

Занятия проводятся в оборудованном, хорошо проветриваемом и освещенном помещении.

Количество обучающихся в группах 7 – 10 человек, т.к. каждый этап работы требует индивидуального подхода к каждому обучающемуся.

Набор в группу производится в начале учебного года на свободной основе из числа обучающихся школ города.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2-3 ч. Занятия состоят из двух частей продолжительностью по 40 минут с 15-минутным перерывом.

Формы организации образовательного процесса

Во время проведения занятий педагог использует фронтальную, индивидуальную и мелкогрупповую формы работы.

Фронтальная форма предполагает работу со всей группой (при демонстрации образцов поузловой обработки, показ электронных презентаций).

Индивидуальная форма предполагает постановку задач индивидуально каждому обучающемуся с учетом его способностей, желания, уровня подготовки. Анализ результатов выполнения задания также может проводиться индивидуально.

В основе мелкогрупповых методов лежит работа в малых группах:

- совместно – индивидуальная форма: при такой форме каждым воспитанником выполняется определенная часть коллективной работы;
- совместно – последовательная форма: в этом случае младшие обучающиеся выполняют наименее сложные элементы, старшие – дополняют их, или собирают в композиции, выполняют окончательное оформление изделий;
- совместно – взаимодействующая форма: при такой форме одну работу делают двое, самостоятельно распределяя обязанности между собой.

Так могут выполняться подарочные или выставочные работы.

Формы организации образовательного процесса:

- теоретическое изложение материала;
- практическое изложение материала;
- проведение мастер-классов по определенной тематике;
- работа в малых группах.

Виды занятий

Основным видом реализации программы является учебное занятие, наряду с которым используются такие формы, как конкурсы, выставки, экскурсии, открытые занятия, мастер – классы для педагогов и родителей и др.

Формы подведения результатов

В процессе обучения в различных сочетаниях используются методы устного (индивидуального, фронтального контроля), письменного, практического контроля и самоконтроля обучающихся: беседа, мастер-класс, презентация, открытое занятие, демонстрация, показ деталей.

Цель обучения: Создание условий для развития технических способностей у обучающихся через овладение основами конструирования, моделирования, технологии изготовления деталей, а также приобретение навыков работы на фрезерных станках с ЧПУ.

Задачи обучения:

Обучающие:

- ☐ познакомить обучающихся со сферой деятельности инженер - технолог;
- ☐ научить выполнять детали на станке с ЧПУ;
- ☐ познакомить с этапами процесса создания детали;
- ☐ сформировать знания, необходимые для создания деталей;
- ☐ познакомить с наладкой станка с ЧПУ;
- ☐ сформировать знания, умения и навыки проектирования, моделирования и конструирования детали;
- ☐ обучить технологии выполнения детали;
- ☐ сформировать навыки работы на станке с ЧПУ.

Развивающие:

- ☐ развивать способности обучающихся к творчеству, самовыражению и самореализации;
- ☐ развитие способности мыслить, моделировать и создавать детали.

Воспитательные:

- ☐ воспитание трудолюбия, усидчивости, целеустремлённости, умения планировать свою деятельность;
- ☐ формирование творческого отношения к качественному осуществлению трудовой деятельности;
- ☐ развитие ответственности и самостоятельности, индивидуальности.

Профориентационные задачи:

- ☐ создание условий для раскрытия способностей обучающихся и их осознанного профессионального самоопределения;

Учебно-тематический план 1 год обучения

№	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	

1 год обучения					
1.	Вводное занятие	2	2	-	Беседа
2.	Станки фрезерной группы. Изучение конструкции и кинематики фрезерного станка с компьютерной системой ЧПУ	10	2	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
3.	Чертежи, как их читать.	12	2	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
4.	Режущий инструмент со сменными многогранными пластинами (СМП), используемые на фрезерном станке	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
5.	Изучение системы управления фрезерного станка с ЧПУ и управляющей программы NC Studio	25	10	15	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
6.	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка . Система координат детали	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
7.	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали . Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки	20	4	16	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
8.	Изучение системы команд станка (изучение стандартных G, M кодов)	14	2	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
9.	Составление управляющей программы (УП) для работы станка с применением G, M кодов	18	2	16	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
10.	Изучение и применение системы автоматизированного проектирования (САПР) для станков с ЧПУ	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

11.	Применение САМ модуля системы САПР для автоматизированного формирования управляющей программы; КОМПАС 3D	14	2	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
12.	Изучение и применение постпроцессора для конкретной системы управления станка	6	2	4	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
13.	Составление управляющей программы при помощи САПР. Наладка управляющей программы в режиме имитатора	22	2	20	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
14.	Контроль процесса резания по подаче, допустимой жесткостью державки; по подаче, допустимой прочностью твердосплавной пластинки; по подаче, допустимой прочностью механизма подач; по подаче, допустимой шероховатостью поверхности; по подаче, допустимой крутящим моментом на шпинделе; по подаче, допустимой стойкостью резца; по допустимой скорости резания	16	4	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
15.	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	20	2	18	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
16.	Проверка геометрической точности станка	4	2	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
17.	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	4	2	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
18.	Изучение эмуляторов промышленных пультов NC201, RichAvto	21	10	11	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
19.	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования и применения их на практике для получения требуемой детали	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

20.	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования	14	4	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
	и применения их на практике для получения требуемой детали				
21.	Подготовка УП программы для вырезания на фрезерном станке деталей для детской игрушки	21	8	13	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
22.	Создание программы в ARTCAM 8 с последующим вырезанием на фрезерном станке 3D детали	16	8	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
23.	Изготовление макета в программе с последующим вырезанием плоскорельефных деталей.	15	5	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
24.	Подведение итогов	2	2	-	
25.	Резервные часы	10		10	
	Итого	324	93	231	

Содержание программы

№	Наименование раздела	Темы теоретических занятий	Темы практических занятий
1	Вводное занятие	Цели, задачи, сущность, структура учебной дисциплины. Краткие исторические сведения. Техника безопасности	
2	Станки фрезерной группы. Изучение конструкции и кинематики токарного станка с компьютерной системой ЧПУ	Типы. Классификация. Виды обработки. Материалы. Инструмент	Ознакомиться с назначением и технической характеристикой фрезерного станка с ЧПУ. Изучить конструкцию узлов станка и кинематику приводов

3	Чертежи, как их читать.	Что такое чертеж?! Виды чертежей. Основы геометрических построений. Чертежные стандарты. Основная надпись. Виды, разрезы. Нанесение размеров.	Чтение чертежа
---	-------------------------	---	----------------

		Текстовая информация	
4	Режущий инструмент со сменными многогранными пластинами (СМП), используемые на фрезерном станке	Виды мерительного инструмента. Способы измерения штангенциркулем, микрометром. Калибры	Применение мерительного инструмента на практике
5	Изучение системы управления фрезерного станка с ЧПУ и управляющей программы NC Studio	Изучить систему управления станком. Изучить режимы работы станка. Ознакомиться с возможностью программы NC Studio Ознакомиться с настройками программы NC Studio	Получить знания и навыки по системе управления фрезерным станком с ЧПУ. Выполнить запуск станка и произвести обработку заготовки. Произвести обработку заготовки в ручном режиме
6	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка. Система координат детали	Изучить назначения системы координат станка. Изучить назначение системы координат детали. Изучить назначение системы координат устройства ЧПУ	Ознакомиться с системами координат, используемым на фрезерном станке с ЧПУ НТС-1 Выполнить карту наладки фрезерной обработки
7	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали (СКД). Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки	Изучить назначения системы координат детали	Ознакомиться с назначением систем координат детали, настройками инструмента и настройки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ НТС-1 Сделать карту наладки фрезерной обработки. Сделать схему привязки инструмента. Произвести настройку заготовки

8	Изучение системы команд станка (изучение стандартных G, M кодов)	Изучить основные команды программирования фрезерного станка. Изучить способы задания перемещения инструмента. Изучить принципы написания управляющей программы	Получить знания по основным командам управления, применяемым для программирования обработки деталей на фрезерном станке НТС-1. Разработать расчетную схему. Создать управляющую программу для фрезерной обработки
9	Составление управляющей программы (УП) для работы станка с применением G, M кодов	Изучить основные команды программирования фрезерного станка. Изучить способы задания перемещения инструмента. Изучить принципы написания управляющей программы	Получить знания по созданию управляющих программ для деталей на фрезерном станке НТС-1. Создать управляющую программу для фрезерной обработки

10	Изучение и применение системы автоматизированного проектирования (САПР) для станков с ЧПУ	Изучить основные команды программирования фрезерного станка. Изучить способы задания перемещения инструмента	Получить знания и навыки по программированию обработки деталей на фрезерном станке НТС-1 с устройством числового программного управления класса PCNC. Создать управляющую программу фрезерной обработки. Получить виртуальную обработку детали
11	Применение САМ модуля системы САПР для автоматизированного формирования управляющей программы; КОМПАС 3D	Изучить назначение САПР. Изучить принципы создания чертежей Изучение КОМПАС 3D	Ознакомиться с назначением систем автоматизированного проектирования (САПР- CAD/CAM) применяемое для программирования станков с ЧПУ Построить чертеж детали по заданию
12	Изучение и применение постпроцессора для конкретной системы управления станка	Изучить назначение САМ модуля. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка. Изучить назначение постпроцессора. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка	Ознакомиться с назначением систем автоматизированного проектирования (САПР) применяемое для программирования станков с ЧПУ САМ модуль. Построить чертеж детали по заданию. Создать технологию обработка. Получить моделирования обработки в ADEM

13	Составление управляющей программы при помощи САПР. Наладка управляющей программы в режиме имитатора	Изучить назначение постпроцессора. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка	Ознакомиться с назначением постпроцессора создания управляющих программ для имитатора и фрезерного станка с ЧПУ НТС-1. Получить моделирования обработки в ADEM-e. Получить УП для обработки на фрезерном станке. Произвести обработку в имитаторе или на станке
14	Контроль процесса резания по подаче, допустимой жесткостью державки; по подаче, допустимой прочностью твердосплавной пластинки; по подаче, допустимой прочностью механизма подач; по подаче, допустимой шероховатостью поверхности; по подаче, допустимой крутящим моментом на шпинделе-	Изучение и экспериментальная проверка закономерностей изменения сил резания при точении в зависимости от элементов режима резания. Изучить методику определения составляющих силы резания при точении. Изучить систему технологического диагностирования управляющих программ	Получить знания и навыки по контролю процесса резания в диагностической среде управлением станком с ЧПУ. Произвести эксперимент по определению допустимой жесткостью державки. Произвести эксперимент по определению допустимой прочностью твердосплавной пластинки. Произвести эксперимент по определению допустимой прочностью механизма подач. Произвести эксперимент по определению допустимой жесткостью изделия. Произвести эксперимент по определению шероховатости поверхности. Произвести эксперимент по подаче, допустимой крутящим моментом на шпинделе.

	ле; по подаче, допустимой стойкостью резца; по допустимой скорости резания		Произвести эксперимент по подаче, допустимой стойкостью резца. Произвести эксперимент по допустимой скорости резания
15	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	Изучить назначение и основные технические данные станка	Получить знания и навыки по изготовлению деталей на станке с ЧПУ НТС-1. Подготовить станок к выполнению УП. Произвести обработку детали по УП
16	Проверка геометрической точности станка	Изучить методику проверки станка на точность Сделать выводы о состоянии станка	Изучить методы проверки на геометрическую точность токарного станка с ЧПУ. Выполнить экспериментальную часть по определению точности прямолинейного перемещения суппорта станка в продольном направлении

17	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	Изучить статистический метод обработки погрешности фрезерного станка. Ознакомиться с методом проведения экспериментов. Произвести обработку результатов экспериментов. Сделать выводы по точности станка	Ознакомиться с статистическим методом исследования точности обработки с помощью кривых нормального распределения
18	Изучение эмуляторов промышленных пультов NC201, RichAvto	Изучить панель оператора NC 201. Изучить панель оператора RichAvto	Ознакомиться с пультом операторов NC 201, RichAvto. Выполнить ввод УП на одном из пультов
19	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования и применения их на практике для получения требуемой детали	Изучить панель оператора. Изучить принципы программирования .	Ознакомиться с пультом операторов RichAvto и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали
20	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования и применения их на практике для по-	Изучить панель оператора NC 201. Изучить принципы программирования	Ознакомиться с пультом операторов NC 201 на базе эмуляторов Stepper CNC и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали
	лучения требуемой детали		
21	Подготовка УП программы для вырезания на фрезерном станке деталей для детской игрушки	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ

22	Создание программы в ARTCAM 8 с последующим вырезанием на фрезерном станке 3D детали	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ
23	Изготовление макета в программе с последующим вырезанием плоскорельефных деталей.	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ
24	Подведение итогов	Подведение итогов знаний	Подведение итогов практических навыков

2 год обучения

№	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 год обучения					
1.	Вводное занятие	2	2	-	Беседа
2.	Техника безопасности при обращении со станком с ЧПУ. Организация рабочего места.	10	2	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
3.	Занятия по начертательной геометрии.	12	2	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
4.	Фрезы и их применение по разным материалам, используемые на фрезерном станке	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
5.	Изучение программы Artcam 8	25	10	15	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

6.	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка . Система координат детали	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
7.	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали . Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки	20	4	16	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
8.	Изучение системы команд станка (изучение стандартных G, M кодов)	14	2	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
9.	Составление управляющей программы (УП) для работы станка с применением G, M кодов	18	2	16	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
10.	Составление программы в Artcam 8 для контурной резки	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

11.	Рельефная резка на фрезерном станке с ЧПУ	14	2	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
12.	Изучение и применение постпроцессора для конкретной системы управления станка	6	2	4	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
13.	Составление управляющей программы при помощи. Наладка управляющей программы в режиме имитатора	22	2	20	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
14.	Изменение скоростей подачи в контролере AvtoRich. Изменение скорости шпинделя для резки различных материалов	16	4	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
15.	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	20	2	18	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
16.	Проверка геометрической точности станка	4	2	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

17.	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	4	2	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
18.	Составление управленческой программы УП в Artcam 8	21	10	11	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
19.	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования и применения их на практике для получения требуемой детали	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
20.	Остановка станка с ЧПУ на момент отключения электроэнергии. Продолжение работы станка с остановленного места. Обзор контролера.	14	4	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
21.	Подготовка УП программы для вырезания на фрезерном станке деталей для менажницы	21	8	13	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
22.	Создание программы в Artcam 8 с последующим вырезание на фрезерном станке посуды для пикника	16	8	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
23.	Изготовление сувениров по готовым программам на фрезерном станке с ЧПУ	15	5	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
24.	Подведение итогов	2	2	-	
25.	Резервные часы	10		10	
	Итого	324	93	231	

Содержание программы

№	Наименование раздела	Темы теоретических занятий	Темы практических занятий
1	Вводное занятие	Цели, задачи, сущность, структура учебной дисциплины. Краткие исторические сведения. Техника безопасности	

2	Техника безопасности при обращении со станком с ЧПУ. Организация рабочего места	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе на фрезерном станке с ЧПУ. Подготовка рабочего места.	Уборка помещения
3	Занятия по начертательной геометрии	Начертательная геометрия- как основа при создании программы при работе с фрезерным станком.	Занятия по черчению

4	Фрезы и их применение по разным материалам, используемые на фрезерном станке	Изучение фрез при обработке различных материалов. Углы наклона. Длина и поверхности режущей кромки фрезы.	Самостоятельная смена фрез при обработке материала
5	Изучение программы Artcam 8	Изучение интерфейса программы. Основные термины. Векторный рисунок.	Получить знания и навыки по написанию программы для работы на фрезерном станке с ЧПУ.
6	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка. Система координат детали	Изучить назначения системы координат станка. Изучить назначение системы координат детали. Изучить назначение системы координат устройства ЧПУ	Ознакомиться с системами координат, используемых на фрезерном станке с ЧПУ Выполнить карту наладки фрезерной обработки
7	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали (СКД). Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки	Изучить назначения системы координат детали	Ознакомиться с назначением систем координат детали, настройками инструмента и настройки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ Сделать карту наладки фрезерной обработки. Сделать схему привязки инструмента. Произвести настройку заготовки

8	Изучение системы команд станка (изучение стандартных G, M кодов)	Изучить основные команды программирования фрезерного станка. Изучить способы задания перемещения инструмента. Изучить принципы написания управляющей программы	Получить знания по основным командам управления, применяемым для программирования обработки деталей на фрезерном станке . Разработать расчетную схему. Создать управляющую программу для фрезерной обработки
9	Составление управляющей программы (УП) для работы станка с применением G, M кодов	Изучить основные команды программирования фрезерного станка. Изучить способы задания перемещения инструмента. Изучить принципы написания управляющей программы	Получить знания по созданию управляющих программ для деталей на фрезерном станке Создать управляющую программу для фрезерной обработки

10	Составление программы в Artcam 8 для контурной резки	Изучить контурную резку. Векторный рисунок. Составление УП	Получить знания и навыки по программированию обработки деталей на фрезерном станке с устройством числового программного управления. Создать управляющую программу фрезерной обработки. Получит виртуальную обработку детали
11	Рельефная резка на фрезерном станке с ЧПУ	3D моделирование в Artcam 8 Наложение слоев Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.
12	Изучение и применение постпроцессора для конкретной системы управления станка	Изучить назначение САМ модуля. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка. Изучить назначение постпроцессора. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка	Ознакомиться с назначением систем автоматизированного проектирования (САПР) применяемое для программирования станков с ЧПУ САМ модуль. Построить чертеж детали по заданию. Создать технологию обработка. Получить моделирования обработки в ADEM

13	Составление управляющей программы.. Наладка управляющей программы в режиме имитатора	Изучить назначение постпроцессора. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка	Ознакомиться с назначением постпроцессора создания управляющих программ для имитатора и фрезерного станка с ЧПУ. Получить моделирования обработки в ADEM-е. Получить УП для обработки на фрезерном станке. Произвести обработку в имитаторе или на станке
14	Изменение скоростей подачи в контролере AvtoRich. Изменение скорости шпинделя для резки различных материалов	Изучение скоростей подачи для различных материалов Таблица скоростей Изучение скорости шпинделя для резки твердых и мягких материалов.	Получить знания и навыки по контролю процесса резания в диагностической среде управлением станком с ЧПУ. Произвести эксперимент по определению допустимой жесткостью державки. Произвести эксперимент по определению допустимой прочностью твердосплавной пластинки. Произвести эксперимент по определению допустимой прочностью механизма подачи. Произвести эксперимент по определению допустимой жесткостью изделия. Произвести эксперимент по определению шероховатости поверхности. Произвести эксперимент по подаче, допустимой крутящим моментом на шпинделе.
15	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	Изучить назначение и основные технические данные станка	Получить знания и навыки по изготовлению деталей на станке с ЧПУ Подготовить станок к выполнению УП. Произвести обработку детали по УП
16	Проверка геометрической точности станка	Изучить методику проверки станка на точность Сделать выводы о состоянии станка	Изучить методы проверки на геометрическую точность токарного станка с ЧПУ. Выполнить экспериментальную часть по определению точности прямолинейного перемещения суппорта станка в продольном направлении

17	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	Изучить статистический метод обработки погрешности фрезерного станка. Ознакомиться с методом проведения экспериментов. Произвести обработку результатов экспериментов. Сделать выводы по точности станка	Ознакомиться с статистическим методом исследования точности обработки с помощью кривых нормального распределения
18	Составление управляющей программы УП в Artcam 8	Изучение Artcam 8.	Практическая работа. Выполнить ввод УП на одном из пультов
19	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования и применения их на практике для получения требуемой детали	Изучить панель оператора. Изучить принципы программирования .	Ознакомиться с пультом операторов RichAvto и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали
20	Остановка станка с ЧПУ на момент отключения электроэнергии. Продолжение работы станка с остановленного места. Обзор контролера.	Изучение пульта. Меры предосторожности при включении станка после останова. Изучение системы координат. Нахождение строки на пульте где остановилась фреза.	Ознакомиться с пультом операторов RichAvto и его программирование. Практическое занятие.
21	Подготовка УП программы для вырезания на фрезерном станке деталей для менажницы	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ
22	Создание программы в ARTCAM 8 с последующим вырезанием на фрезерном станке посуды для пикника	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ

23	Изготовление сувениров по готовым программам на фрезерном станке с ЧПУ	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ
24	Подведение итогов	Подведение итогов знаний	Подведение итогов практических навыков

3 год обучения

1.	Вводное занятие	2	2	-	Беседа
2.	Техника безопасности при обращении со станком с ЧПУ. Организация рабочего места.	10	2	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
3.	Изготовление портрета на станке с ЧПУ	12	2	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
4.	Фрезы и их применение по разным материалам, используемые на фрезерном станке	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
5.	Изготовление приклада ружья	25	10	15	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
6.	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка. Система координат детали	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
7.	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали . Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки	20	4	16	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
8.	Изготовление детских игрушек	14	2	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
9.	Наложение слоев с фотографии с последующей работой в программе Artcam 8 для изготовления панно	18	2	16	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

10.	Изготовление рамок для фотографий на станке с ЧПУ	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
------------	---	----	---	---	---

11.	Рельефная резка на фрезерном станке с ЧПУ сложных фигур	14	2	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
12.	Изготовление панно на ранее сделанной программе	6	2	4	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
13.	Изготовление вставок для мебели из дерева	22	2	20	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
14.	Углубленное изучение контролера RichAvto	16	4	12	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
15.	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	20	2	18	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
16.	Проверка геометрической точности станка	4	2	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
17.	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	4	2	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
18.	Составление управляющей программы УП в Artcam 8	21	10	11	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
19.	Изготовление посуды для строганины из дерева	12	4	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
20.	Изготовление сувенирной продукции	14	4	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
21.	Подготовка УП программы для вырезания на фрезерном станке детали машины	21	8	13	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
22.	Создание программы в Artcam 8 с последующим вырезание на фрезерном станке настенных часов	16	8	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
23.	Изготовление сувениров по готовым программам на фрезерном станке с ЧПУ	15	5	10	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

24.	Подведение итогов	2	2	-	
25.	Резервные часы	10		10	
	Итого	324	93	231	

Содержание программы

№	Наименование раздела	Темы теоретических занятий	Темы практических занятий
1	Вводное занятие	Цели, задачи, сущность, структура учебной дисциплины. Краткие исторические сведения. Техника безопасности	
2	Техника безопасности при обращении со станком с ЧПУ. Организация рабочего места	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе на фрезерном станке с ЧПУ. Подготовка рабочего места.	Уборка помещения
3	Изготовление портрета на станке с ЧПУ	Изучение сканирования портрета. Составление программы в Artcam 8 с последующим вырезанием на фрезерном станке с ЧПУ.	Практическое занятие по составлению программы. Вырезание портрета на фрезерном станке. Окончательная доводка готового изделия

4	Фрезы и их применение по разным материалам, используемые на фрезерном станке	Изучение фрез при обработке различных материалов. Углы наклона. Длина и поверхности режущей кромки фрезы.	Самостоятельная смена фрез при обработке материала
5	Изготовление столешницы	Составление программы в Artcam 8 с последующим вырезанием на фрезерном станке с ЧПУ.	Получить знания и навыки по написанию программы для работы на фрезерном станке с ЧПУ.
6	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка. Система координат детали	Изучить назначения системы координат станка. Изучить назначение системы координат детали. Изучить назначение системы координат устройства ЧПУ	Ознакомиться с системами координат, используемых на фрезерном станке с ЧПУ Выполнить карту наладки фрезерной обработки

7	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали (СКД). Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки	Изучить назначения системы координат детали	Ознакомиться с назначением систем координат детали, настройками инструмента и настройки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ Сделать карту наладки фрезерной обработки. Сделать схему привязки инструмента. Произвести настройку заготовки
8	Изготовление детских игрушек	Составление программы в Artcam 8 с последующим вырезание на фрезерном станке с ЧПУ.	Получить знания и навыки по написанию программы для работы на фрезерном станке с ЧПУ. Практическое занятие по изготовлению игрушек
9	Наложение слоев с фотографии с последующей работой в программе Artcam 8 для изготовления панно	Изучить основные команды программирования фрезерного станка. Изучить способы задания перемещения инструмента. Изучить принципы написания управляющей программы	Получить знания по созданию управляющих программ для деталей на фрезерном станке Создать управляющую программу для фрезерной обработки
10	Изготовление рамок для фотографий на станке с ЧПУ	Составление программы в Artcam 8 с последующим вырезание на фрезерном станке с ЧПУ. Составление УП	Получить знания и навыки по программированию обработки деталей на фрезерном станке с устройством числового программного управления. Создать управляющую программу фрезерной обработки. Получит виртуальную обработку детали
11	Рельефная резка на фрезерном станке с ЧПУ сложных фигур	3D моделирование в Artcam 8 Наложение слоев Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.
12	Изготовление панно на ранее сделанной программе	Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.

13	Изготовление вставок для мебели из дерева	3D моделирование в Artcam 8 Наложение слоев Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.
14	Углубленное изучение контролера RichAvto	Изучение настроек , прошивка контролера для фрезерного станка, мультисистемная функция, функция самотестирования	Практическое занятие. Тестирование. Вопрос-ответ

15	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	Изучить назначение и основные технические данные станка	Получить знания и навыки по изготовлению деталей на станке с ЧПУ Подготовить станок к выполнению УП. Произвести обработку детали по УП
16	Проверка геометрической точности станка	Изучить методику проверки станка на точность Сделать выводы о состоянии станка	Изучить методы проверки на геометрическую точность токарного станка с ЧПУ. Выполнить экспериментальную часть по определению точности прямолинейного перемещения суппорта станка в продольном направлении
17	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	Изучить статистический метод обработки погрешности фрезерного станка. Ознакомиться с методом проведения экспериментов. Произвести обработку результатов экспериментов. Сделать выводы по точности станка	Ознакомиться с статистическим методом исследования точности обработки с помощью кривых нормального распределения
18	Составление управляющей программы УП в Artcam 8	Изучение Artcam 8.	Практическая работа. Выполнить ввод УП на одном из пультов
19	Изготовление посуды для строганины из дерева	3D моделирование в Artcam 8 Наложение слоев Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.
20	Изготовление сувенирной продукции	Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.

21	Подготовка УП программы для вырезания на фрезерном станке деталей для детали машины	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке . Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Установка материала для резки. Обнуление станка с ЧПУ. Установка режущего инструмента. Практическая работа на станке с ЧПУ.
22	Создание программы в ARTCAM 8 с последующим вырезанием на фрезерном станке настенных часов	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке. Вычисление УП Выбор инструмента для фигурной резки материала	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ
23	Изготовление сувениров по готовым программам на фрезерном станке с ЧПУ	Изучить программу ARTCAM 8 для последующего вырезания на фрезерном станке.	Программирование в ARTCAM 8. Практическое занятие. Вопрос - ответ
24	Подведение итогов	Подведение итогов знаний	Подведение итогов практических навыков

Ожидаемые результаты обучения.

Предметные:

- ☐ Знание правил подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с числовым программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- ☐ Знание устройств, принципы работы и правила подналадки станков с числовым программным управлением;
- ☐ Знание наименований, назначений, устройств и правил приспособлений, режущего и измерительного инструмента;
- ☐ Знание правил определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- ☐ Знание правил выбора управляющих программ для решения поставленной технологической операции (задачи);
- ☐ Знание основных направлений автоматизации производственных процессов;
- ☐ Знание систем программного управления станками;

- Знание организаций работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;
- Знание правил поведения и технологию проверки качества выполненных работ.

Метапредметные результаты:

Познавательные действия: умение строить технический образ, т.е. выделять главное, сопоставлять и сравнивать, конструктивно анализировать.

Регулятивные действия: умение учащихся определять цель своей работы, в том числе учебной, выявлять этапы работы, находить соответствующие средства и инструменты, осуществлять поэтапный контроль своих действий, уметь адекватно, поставленной цели, оценивать результат своей деятельности.

Коммуникативные действия:

- способность к сотрудничеству, умение понимать намерения и интересы взаимодействующих с ними людей, умение понимать и вести свою роль в общей работе, соблюдать правила общения, умение отстаивать свои позиции без подавления прав окружающих, умение уважать чужое мнение;
- использование средств информационных технологий для решения различных учебно-творческих задач в процессе поиска дополнительного изобразительного материала, выполнение творческих проектов;
- умение планировать и грамотно осуществлять учебные действия в соответствии с поставленной задачей, находить варианты различных технических-творческих задач;
- умение рационально строить самостоятельную творческую деятельность, организовывать место занятий;
- осознания стремление к освоению новых знаний и умений, к достижению более высоких и оригинальных творческих результатов;
- овладение умением вести диалог, распределять функции и роль в процессе выполнения коллективной творческой работы.

Личностные результаты:

У обучающихся будут сформированы:

- ☐ осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- ☐ готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- ☐ коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, творческой деятельности;

Обучающийся получит возможность для:

- ☐ активизации творческого потенциала школьников;
- ☐ проявления познавательных мотивов;
- ☐ реализации своих творческих возможностей
- ☐ развития ответственности и самостоятельности, индивидуальности.

Методические условия реализации программы.

Дидактическое обеспечение курса:

- ☐ тематические схемы;
- ☐ образцы готовых изделий;
- ☐ инструкционно–технологические карты;
- ☐ карточки – подсказки;
- ☐ дидактические задания для выполнения самостоятельных работ, для решения ситуационных задач;
- ☐ комплекты карточек – заданий для текущего контроля знаний обучающихся;

Методическое обеспечение программы

- ☐ тематические папки – накопители занятий;

- ☐ методические разработки занятий;
- ☐ методические указания при выполнении практических заданий;
- ☐ методическое пособие по выполнению программ на станке с ЧПУ;
- ☐ ТСО (ноутбук, экран, проектор);

Учебно-методическое обеспечение

Занятия по программе проводятся в оборудованном кабинете, отвечающем санитарно – гигиеническим требованиям, где имеется хорошее дневное и вечернее освещение. Люминесцентные лампы обеспечивают общее освещение, близкое к естественному свету, что очень важно при написании программ и измерении детали. В перерывах между занятиями помещение проветривается, температурный режим поддерживается в пределах от +17 до +20 °С. Кабинет оснащен посадочными местами по количеству обучающихся, рабочим местом педагога.

Площадь кабинета достаточна для проведения занятий с группой 7-10 человек. Рабочие места организованы таким образом, чтобы обучающиеся сидели, не стесняя друг друга, за каждым закреплено определённое место.

Для выполнения машинных работ используются фрезерный станок с ЧПУ, инструменты и измерительные инструменты.

Школьная доска, экран с мультимедийной установкой используются для демонстрации схем, эскизов, рисунков.

Материалы, инструменты и приспособления:

- ☐ мерительный инструмент;
- ☐ резцы;
- ☐ канцелярия для построения чертежей;
- ☐ компьютеры с САМ системой для построения чертежей и 3D моделей;
- ☐ миллиметровая бумага для выполнения чертежей в масштабе;

Формы аттестации и контроля:

Аттестация обучающихся проводится в конце изучения каждого года обучения.

Форма проведения аттестации: показ знаний, выставка деталей, защита изделий.

Основные критерии оценки работ обучающихся:

- ☐ соответствие детали чертежу;
- ☐ аккуратность исполнения работы;
- ☐ точность изготовления детали;
- ☐ скорость выполнения детали.
- ☐ соответствие детали технологии выполнения;
- ☐ самостоятельность, творческая инициатива и организованность;

Список литературы

Для педагога:

1. Адашкин А.М., Зуев В.М., Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач.проф.образования. - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат. 2001 - 240 с.
2. Основы материаловедения (металлообработка): учеб. пособие для нач. проф. образования /В.Н. Заплатин, Ю.И.Сапожников, А.В. Дубов и др.; под ред. З.В.Н.Заплатина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007 – 256 с.
3. Каталоги режущего инструмента SANDVIK (токарной и фрезерной обработки настанках с ЧПУ) Зуев В.М. Термическая обработка металлов / В.М. Зуев. – М.: Высш.шк. 2001– 288 с.
4. Сорокин В.Г. Марочник Машиностроение, 1989 – 639 с.
5. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2015. 365 с.

Для обучающегося:

1. Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система – М.: ДМК Пресс, 2015 – 286 с.
2. Чуваков А.Б. Основы подготовки и эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ — Нижний Новгород: НГТУ, 2014 – 219 с.
3. Каштальян И.А., Программирование и наладка станка с числовым программным управлением – Минск: БНТУ, 2015 – 136 с.

Для родителя:

1. Учимся работать в Solid Edge. Диденко Д., 2016
2. Феофанов А.Н. Основы машиностроительного черчения, М.: ОИЦ «Академия», 2009
3. Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD CAM система (3-е издание, 2012)

Электронные информационные ресурсы:

1. http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/about_us/russian_books.shtml
2. <http://www.cimco.com/ru/software/cimco-edit/overview/> 3. http://www.heidenhain.ru/ru_RU/software/