

«Согласовано»

педагогическим советом

протокол № 5

«25» июня 2025 г.

«Утверждено»

Директор БМАОУ СОШ №21

И.Ю. Ковалева

« 27 » июня_ 2025 г. Приказ №59-о



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«Фрезерные и токарные работы на станках с ЧПУ»

Срок реализации 1 год.

Составитель программы:

Руководитель центра «Точка роста»

Жуйков Д.С.

г. Берёзовский, п. Лосиный

2025 г.

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Фрезерные и токарные работы на станках с ЧПУ»

1. Целевой раздел	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Актуальность программы	4
1.3. Педагогическая целесообразность	4
1.4. Отличительные особенности программы	4
1.5. Условия реализации программы	5
1.6. Формы организации образовательного процесса	5
1.7. Цели и задачи программы.....	8
2. Содержательный раздел	
2.1. Учебный план	10
2.2. Содержание программы	12
2.3. Ожидаемые результаты обучения.....	16
3. Организационный раздел	
3.1. Кадровое обеспечение	19
3.2. Методические условия реализации	19
3.3. Учебно-методическое обеспечение	20
3.4. Формы аттестации и контроля	20
3.5. Информационное обеспечение	21

1. Целевой раздел

1.1. 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: 1 год, 31 неделя, 186 часов (по 6 часов в неделю).

Развитие машиностроения непрерывно связано с развитием производственного оборудования. 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 БМАОУ СОШ№21 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 технические учебные заведения на машиностроительные и металлообрабатывающие специальности, а также для изучения современных систем автоматизированного проектирования.

1.2. Актуальность программы.

В современных экономических условиях, бизнес, связанный с металлообработкой набирает очень большие обороты и имеет самые высокие перспективы развития. Это связано, прежде всего с тем, что наша жизнь без изделий из металла не обходится. Начиная от простого ремонта, где нужны болты, саморезы и гвозди, заканчивая грандиозными стройками. Данная программа имеет техническую направленность и подразумевает изучение более широкого спектра инструментов и видов наладки для создания интересных и творческих работ обучающихся.

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.

В процессе обучения происходит развитие технического потенциала.

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.

1.3. 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.

Программа интегрирует знания и умения по таким общеобразовательным дисциплинам как «Геометрия», «Черчение», «Алгебра», «Технология машиностроения», «Инженерная компьютерная графика», «Метрология», «Детали машин» и создает благоприятные условия для творческой самореализации личности.

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

1.4. Отличительные особенности программы:

Отличительной особенностью реализации программы является информатизация образовательного процесса: применение компьютерной техники для демонстрации, систематизации и хранения применяемого наглядного материала, использование 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.

1.5. Условия реализации программы

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

Курс обучения рассчитан на 1 год: 31 неделю (102 учебных часа):

Занятия проводятся во внеурочное время 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: 1 раз в неделю по 3 ч. Занятия состоят из двух частей продолжительностью по 40 минут с 10-минутным перерывом. Продолжительность занятия не превышает время, предусмотренное физиологическими особенностями возраста школьников и требованиями СанПиНа.

1.6. Формы организации образовательного процесса

Формы обучения

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.

При обучении

*по источнику
информации:*

А. словесные:

- рассказом или беседой начинается, например, разговор об истории технологии машиностроения и т.д.;
- объяснение особенностей выполнения тех или иных приёмов, способов, технологии изготовления изделий и др.;
- инструктаж по технике безопасности.

Б. наглядные:

- демонстрация образцов изделий, рисунков, таблиц, приёмов выполнения работы и т.д.
- демонстрация мультимедийных презентаций.

В. практические:

- выполнение обучающимся изделий, разработка чертежа, упражнения по выполнению тех или иных приёмов и др.

по уровню познавательной активности:

А. объяснительно – иллюстративный:

- обучающийся получает и осваивает готовую информацию;

Б. репродуктивный:

- обучающийся воспроизводит те или иные действия педагога в соответствии с принципом «делай как я»;

В. частично-поисковый:

- обучающийся вносит изменения в деталь;

Г. творческий:

- самостоятельная постановка задачи и самостоятельный поиск ее решения. При выполнении творческих заданий воспитанник самостоятельно выбирает тему, разрабатывает чертеж, подбирает оснастку, технологию изготовления, выполняет изделие и выбирает способ оформления.

Одним из необходимых условий реализации программы является:

- сохранность контингента обучающихся по годам обучения;
- интерес к виду деятельности;
- предоставление ребенку выбора для самореализации;
- доверительные отношения между обучающимися и педагогом.

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.

Результативность образовательной деятельности определяется способностью обучающихся на каждом этапе расширять круг задач на основе использования полученной в ходе обучения информации, коммуникативных навыков, социализации в общественной жизни.

Диагностика результативности освоения программы осуществляется через использование разных форм и методов:

- текущий контроль знаний в процессе индивидуальной или групповой беседы;
- наблюдение за обучающимся на занятии (прямое, косвенное);

- итоговый контроль умений и навыков при анализе работы;
- участие в демонстрациях и конкурсах.

1.7. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

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 историей металлообработки;
- 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:

- формировать интерес к различным видам металлообработки;
- побуждать желание совершенствоваться в данном направлении технологии машиностроения;
- 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;
- ознакомление с основными принципами выбора профессии, планирования карьеры;
- знакомство с особенностями современного рынка труда;
- формирование психологической готовности к совершению осознанного профессионального выбора;
- повышение компетентности обучающихся в области планирования карьеры.

2. Содержательный раздел

2.1. Учебно-тематический план

№	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	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
3.	Чертежи, как их читать.	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
4.	Режущий инструмент со сменными многогранными пластинами (СМП), используемые на фрезерном станке	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

5.	Изучение системы управления токарного станка с ЧПУ и управляющей программы	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
6.	Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка (СКС). Система координат детали (СКД)	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
7.	Комплексная наладка фрезерного станка с ЧПУ. Настройка системы координат детали (СКД). Измерение и установка вылетов режущего инструмента (РИ). Настройка параметров заготовки.	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
8.	Изучение системы команд станка (изучение стандартных G, M кодов)	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
9.	Написание управляющей программы (УП) для работы станка с применением G, M кодов	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
10.	Изучение и применение системы автоматизированного проектирования (САПР) для станков с ЧПУ	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
11.	Применение САМ модуля системы САПР для автоматизированного формирования управляющей программы; КОМПАС 3D	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
12.	Изучение и применение постпроцессора для конкретной системы управления станка	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания

13.	Написание управляющей программы при помощи САПР. Наладка управляющей программы в режиме имитатора	9	1	8	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	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
15.	Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы	9	1	8	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
16.	Проверка геометрической точности станка	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
17.	Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
22.	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования в эмуляторе HAAS и применения их на практике для получения требуемой детали	3	1	2	Беседа, опрос, Выполнение практического задания
24.	Подведение итогов	1	1		
	Итого	102	20	82	

1.1. 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	Металлорежущие станки. 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
4	Режущий инструмент со сменными многогранными пластинами (СМП), используемые на фрезерном станке	Что измеряют в машиностроении. Виды мерительного инструмента. Способы измерения штангенциркулем, микрометром. Калибры	Применение мерительного инструмента на практике
5	Изучение системы управления фрезерного станка с ЧПУ и управляющей программы STEPPER	Изучить систему управления станком. Изучить режимы работы станка. Ознакомиться с возможностью программы Stepper. Ознакомиться с настройками программы Stepper	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 (СКС). Система координат детали (СКД)	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 пара- метров 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	Написание 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. Изучить принципы написания управляющей программы	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. Получит 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	<p>Написание управляющей программы при помощи САПР. Наладка управляющей программы в режиме имитатора</p>	<p>Изучить назначение постпроцессора. Изучить создание технологии обработки для фрезерного станка</p>	<p>Ознакомиться с назначением постпроцессора создания управляющих программ для имитатора и фрезерного станка с ЧПУ НТС-1. Получить моделирования обработки в АDEM-е. Получить УП для обработки на фрезерном станке. Произвести обработку в имитаторе или на станке</p>
14	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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. Произвести эксперимент по подаче, допустимой стойкостью резца. Произвести эксперимент по допустимой скорости резания</p>
15	<p>Получение готовой детали на станке, по заранее написанной и отлаженной управляющей программы. Проверка геометрической точности станка. Прогнозирование точности изготовления деталей путем обработки статистических данных</p>	<p>Изучить назначение и основные технические данные станка. Изучить методику проверки станка на точность. Сделать выводы о состоянии станка. Изучить статистический метод обработки погрешности фрезерного станка. Ознакомиться с методом проведения экспериментов. Произвести обработку результатов экспериментов. Сделать выводы по точности станка.</p>	<p>Получить знания и навыки по изготовлению деталей на станке с ЧПУ НТС-1. Подготовить станок к выполнению УП. Произвести обработку детали по УП. Изучить методы проверки на геометрическую точность токарного станка с ЧПУ. Выполнить экспериментальную часть по определению точности прямолинейного перемещения суппорта станка в продольном направлении. Ознакомиться с статистическим методом исследования точности обработки с помощью кривых нормального распределения</p>

16	Изучение эмуляторов промышленных пультов NC201, SINUMERIK, 840D, FANUC, HAAS, HEIDENHAIN	Изучить панель оператора NC 201. Изучить панель оператора Sinumerik 840D. Изучить панель оператора Fanuc OiT. Изучить панель оператора Haas	Ознакомиться с пультом операторов NC 201, Sinumerik 840D, Fanuc OiT, Haas на базе эмуляторов Stepper CNC. Выполнить ввод УП на одном из пультов
17	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования в эмуляторе SINUMERIK и применения их на практике для получения требуемой детали.	Изучить панель оператора Sinumerik 840D. Изучить принципы программирования	Ознакомиться с пультом операторов Sinumerik 840D на базе эмуляторов Stepper CNC и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали
18	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования в эмуляторе NC 201 и применения их на практике для получения требуемой детали	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.
19	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования в эмуляторе FANUC и применения их на практике для получения требуемой детали	Изучить панель оператора FANUC. Изучить принципы программирования	Ознакомиться с пультом операторов FANUC на базе эмуляторов Stepper CNC и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали
20	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования в эмуляторе HAAS и применения их на практике для получения требуемой детали	Изучить панель оператора HAAS. Изучить принципы программирования	Ознакомиться с пультом операторов HAAS на базе эмуляторов Stepper CNC и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали.
21	Изучение основных алгоритмов управления и принципов программирования в эмуляторе HEIDENHAIN и применения их на практике для получения требуемой детали	Изучить панель оператора HEIDENHAIN. Изучить принципы программирования.	Ознакомиться с пультом операторов HEIDENHAIN на базе эмуляторов Stepper CNC и его программирования. Выполнить ввод УП. Произвести обработку детали.

2.2. 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.

3. Организационный раздел

3.1. Кадровое обеспечение программы.

На базе образовательного учреждения занятия по программе проводит педагог дополнительного образования.

Профессиональная категория: нет требований

Уровень образования педагога: среднее профессиональное

Уровень соответствия квалификации: программа реализуется без требований к соответствию квалификации педагога.

3.2. 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;
- тестовые задания;
- комплекты карточек – заданий для текущего контроля знаний обучающихся;
- специальная и методическая литература для написаний программ на станке с ЧПУ;
- электронные презентации по разделам программы.

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);

3.3. 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, которые располагаются на рабочих столах таким образом, чтобы естественный свет падал с левой стороны.

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

Материалы, инструменты и приспособления:

- измерительный инструмент;
- резцы;
- канцелярия для построения чертежей;
- компьютеры с САМ системой для построения чертежей и 3D моделей;
- миллиметровая бумага для выполнения чертежей в масштабе;
- тетради для записей.

3.4. 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;

3.5. Информационное обеспечение

Список источников:

1. Адаскин 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. Дубови 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)
4. Гелин Ф.Д. Машиностроительные материалы / Ф.Д. Гелин. – Минск: Высш.шк. 1995 – 142 с.
5. Зуев В.М. Термическая обработка металлов / В.М. Зуев. – М.: Высш.шк. 2001– 288 с.
6. Сорокин В.Г. Марочник Машиностроение, 1989 – 639 с.
7. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2015. 365 с.
8. Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система – М.: ДМК Пресс, 2015 – 286 с.
9. Чуваков А.Б. Основы подготовки и эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ — Нижний Новгород: НГТУ, 2014 –219 с
10. Каштальян И.А., Программирование и наладка станка с числовым программным управлением – Минск: БНТУ, 2015 – 136 с.
11. Учимся работать в Solid Edge. Диденко Д., 2016
12. Феофанов А.Н. Основы машиностроительного черчения, М.: ОИЦ «Академия», 2009
13. 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/