

муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования города Ростова-на-Дону
«Центр детского технического творчества»

«Принято»

На заседании
методического совета МБУ ДО ЦДТТ

Протокол № 1 от 28.08.2024

«Утверждаю»

Директор МБУ ДО ЦДТТ

Н.А. Пивень

Приказ № 218 от 28.08.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
**«Станки с ЧПУ, устройство, принципы работы, сборка, наладка
и практическое применение»**

срок реализации 2 года
возраст обучающихся 14 – 17 лет

разработчик
Элькин Игорь Михайлович
педагог дополнительного образования

Ростов-на-Дону
2024

Пояснительная записка

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 востребованными на рынке труда.

Настоящая программа «Станки с ЧПУ, устройство, принципы работы, сборка, наладка и практическое применение» направлена на развитие интеллектуальных, творческих и иных способностей с целью формирования целостного мировоззрения будущего квалифицированного специалиста. Программа закладывает фундамент умений и навыков работы на станках с ЧПУ, формирует особый конструкторский склад ума, развивает интерес к науке и технике.

Востребованность и актуальность программы определяются растущей потребностью в молодых, квалифицированных рабочих кадрах, способных решать нестандартные задачи в различных производственных сферах.

Данная образовательная программа дополнительного образования детей «Станки с ЧПУ, устройство, принципы работы, сборка, наладка и практическое применение» является **модифицированной программой продвинутого уровня и относится к технической направленности.**

Программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р)
- Указа Президента РФ от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Постановления Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008);
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р об утверждении «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Паспорта Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный проектным комитетом по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 года протокол №3;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №093242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в

сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242

- учебников для средних профессиональных учебных заведений (представлены в списке литературы);

Практическая значимость программы в ее профориентационной направленности. Обучающиеся в относительно раннем возрасте получают возможность определить свои наклонности и способности к изучению передовых технологий в сфере рабочих профессий. При появлении интереса они могут развивать эти способности в дальнейшем как самостоятельно, так и с помощью дополнительного образования.

Особенностью программы является техническая направленность содержания материала, которая основывается на практико-ориентированной деятельности, а также тесная связь с такими предметами общеобразовательного цикла как физика, математика, черчение, технология.

Цель: овладение профессиональными компетенциями, необходимыми для работы на современных станках с ЧПУ.

Задачи:

Обучающие

- получение прочных теоретических и практических знаний по основным темам программы;
- углубление и закрепление знаний, умений и навыков, полученных при изучении таких предметов как: физика, математика, черчение, технология;
- знакомство обучающихся с техническими и технологическими достижениями в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и сфере услуг.

Развивающие

- мотивация к овладению профессиями будущего;
- расширение кругозора обучающихся, формирование положительной мотивации к изучению предметов технического и естественнонаучного циклов;
- формирование созидательного интеллекта обучающейся молодежи, развитие личностного потенциала;

Воспитательные

- воспитание технической грамотности;

- развитие креативности, самостоятельности и активности в процессе работы; □ формирование понятия ценности труда.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

Знать:

- правила безопасности при работе на станках с ЧПУ;
- устройство и основные принципы работы станков с ЧПУ;
- программирование и основы обработки различных материалов.

Уметь:

- осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением;
- выполнять наладку отдельных узлов и механизмов в процессе работы;
- осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением;
- проверять качество обработки поверхности деталей;
- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Обладать такими качествами как:

- креативность, самостоятельность и активность в процессе работы;
- понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.

Программа рассчитана на обучающихся – учеников общеобразовательных учреждений 8-11 классов (14-17 лет). Минимальный возраст для зачисления на обучение – 14 лет. Набор в группы свободный, осуществляется по заявлению родителей.

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий:

аудиторные.

Формы организации занятий:

групповая.

Общее количество часов по программе:

144 часа, 1 год обучения.

144 часа, 2 год обучения

Режим занятий: 2 часа 2 раза в неделю.

Основные формы занятий: мини-лекция, лекция – беседа, дискуссия, диспут, «круглый стол», занятия-практикумы, соревнования, конкурсы.

Программа органично сочетает теорию и практику, рассматривая теоретические вопросы, связанные с организацией работы, научно-проектировочной деятельностью и практические -приобретение умений и навыков самостоятельной работы через организацию и проведение занятий в образовательном учреждении, участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня.

Аттестация обучающихся детского объединения проводится два раза в учебном году:

в 1 полугодии – промежуточная аттестация, во 2 полугодии – аттестация по завершении реализации программы.

Промежуточная аттестация обучающихся и аттестация по завершении реализации программы проводятся в следующих формах: соревнование, защита творческих работ и проектов, конкурс. **Вид оценочной системы** – уровневый. **Уровни:** высокий, средний, низкий.

Используемые методы обучения, те, в основе которых лежит способ получения знаний:

словесные, наглядные, практические.

В данной дополнительной общеразвивающей программе применяются **педагогические технологии на основе личностно-ориентированного подхода:**

- Личностно-ориентированное обучение (учет индивидуальных особенностей каждого ребенка);
- Технология индивидуального обучения (индивидуальный подход, индивидуализация обучения, метод проектов);
- Коллективный способ обучения (общение в «динамических парах» - обмен знаниями, мнениями, решениями задач, «каждый учит каждого»);
- Проблемное обучение (проблемное изложение, частично-поисковая деятельность при выполнении эксперимента на практических

работах; самостоятельная исследовательская деятельность – самостоятельное решение проблемы)

- Игровые технологии (деловые игры, соревнования)
- Информационные технологии (работа с различными программами, электронными справочниками, интернет-ресурсами).

Материально-техническое обеспечение

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор, экран.

Лаборатория станков с ЧПУ.

Мастерская.

Учебно – тематический план 1 год обучения

№	Темы	Количество часов		
		Теоретические	Практические	Общее количество
1	Техника безопасности при работе на станках токарной группы.	4	0	4
2	Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы.	4	0	4
3	Инструмент и приспособления применяемые на токарных станках с ЧПУ.	2	2	4
4	Инструмент и приспособления применяемые на фрезерных станках с ЧПУ.	2	2	4
5	Программирование ЧПУ.	2	4	6
6	Решение задач по обработке заданного контура.	2	4	6
7	Системы координат станков и систем ЧПУ.	4	2	6
8	Основные элементы управления для фрезерного станка.	2	2	4

9	Основные элементы управления токарного станка.	2	2	4
10	Обзор функций DIN/ISO.	2	2	4
11	Ручное управление токарным станком с ЧПУ.	2	2	4
12	Задание заготовки и выбор нулевой точки при токарной обработке.	2	4	6
13	Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.	2	2	4
14	Работа с файлами и отработка программ для токарного станка.	4	2	6
15	Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.	4	2	6
16	Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ.	4	2	6
17	Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ.	2	2	4
18	Решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках.	2	4	6
19	Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ.	2	4	6
20	Работа с файлами и отработка программ для фрезерного станка.	4	2	6
21	Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке.	2	4	6
22	Работа с щупом на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
23	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
24	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6

25	Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.	4	2	6
26	Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
27	Решение задач по программированию обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	2	6	8
	Итого	70	74	144

Содержание программы

1. Техника безопасности при работе на станках токарной группы.

Теория: Основные правила работы на станках токарной группы, техника безопасности при работе, инструктаж с последующим зачетом.

2. Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы.

Теория: Основные правила работы на станках фрезерной группы, техника безопасности при работе, инструктаж с последующим зачетом.

3. Инструмент и приспособления, применяемые на токарных станках с ЧПУ.

Теория: Ознакомление с основными типами приспособлений применяемых на станках токарной группы. Осмотр конструкций, изучение принципа работы и характеристик станочного оборудования.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

4. Инструмент и приспособления, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ.

Теория: Ознакомление с основными типами приспособлений применяемых на станках фрезерной группы. Осмотр конструкций, изучение принципа работы и характеристик станочного оборудования.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

5. Программирование ЧПУ. G-код, M-код.

Теория: Изучение основ языка программирования.

Практика: решение практических задач на задание, выбор и смену инструмента. Задание начальной точки и перемещения инструмента.

6. Решение задач по обработке заданного контура.

Теория: Подходы к решению задач.

Практика: решение практических задач по обработке простейших контуров деталей (квадрат, круг).

7. Системы координат станков и систем ЧПУ.

Теория: Знакомство и изучение систем координат промышленного оборудования.

Практика: решение практических задач.

8. Основные элементы управления для фрезерного станка.

Теория: Изучение фрезерного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

9. Основные элементы управления стойки Siemens для токарного станка.

Теория: Изучение стойки Siemens для токарного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

10. Обзор функций DIN/ISO.

Теория: Изучение систем стандартов DIN/ISO и их применение на промышленном оборудовании.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

11. Ручное управление токарным станком с ЧПУ.

Теория: Задание основных функций и перемещений токарного станка с пульта управления в ручном режиме.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

12. Задание заготовки и выбор нулевой точки при токарной обработке.

Теория: Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Программирование формы заготовки и ее привязка к нулевой точки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

13. Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.

Основные параметры и геометрия.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

14. Работа с файлами и отработка программ токарной обработки.

Теория: Работа с файлами и файловой системой станка. Оработка программ на системе Siemens. Основные ошибки и нюансы.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

15. Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

16. Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ. Работа сверлами и расточными резцами.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

17. Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Понятие приводного инструмента. Принцип и особенности его работы.

Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ. **Практика:** выполнение практических заданий под руководством педагога.

18. Решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках.

Теория: Подходы к решению задач по программированию обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.

Практика: решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.

19. Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ.

Теория: Задание основных функций и перемещений фрезерного станка с пульта управления в ручном режиме.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

20. Работа с файлами и отработка программ фрезерования.

Теория: Работа с файлами и файловой системой станка. Отработка программ на системе Heidenhain, Основные ошибки и нюансы.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

21. Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке.

Теория: Назначение нулевой точки при фрезерной обработке, выбор и задание в системе координат станка. Программирование формы заготовки и ее привязка к нулевой точки. **Практика:** выполнение практических заданий под руководством педагога.

22. Работа с щупом на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Работа с ИК щупом на фрезерном станке с ЧПУ. Ручное и автоматическое измерение детали. Определение нулевой точки заготовки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

23. Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.

Основные параметры и геометрия.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

24. Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Режимы отображения и отработки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

25. Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

26. Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ. Поворот и смещение координат заготовки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

27. Решение задач по программированию обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.

Теория: Подходы к решению задач по программированию обработки комплексных деталей на фрезерных станках с ЧПУ с максимальным использованием возможностей оборудования.

Практика: Решение задач по программированию обработки комплексных деталей на фрезерных станках с ЧПУ с максимальным использованием возможностей оборудования.

Учебно – тематический план 2 год обучения

№	Темы	Количество часов		
		Теоретические	Практические	Общее количество
1	Техника безопасности при работе на станках токарной группы.	4	0	4
2	Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы.	4	0	4
3	Инструмент и приспособления применяемые на токарных станках с ЧПУ.	2	2	4
4	Инструмент и приспособления применяемые на фрезерных станках с ЧПУ.	2	2	4
5	Программирование ЧПУ.	2	4	6
6	Решение задач по обработке заданного контура.	2	4	6
7	Системы координат станков и систем ЧПУ.	4	2	6
8	Основные элементы управления для фрезерного станка.	2	2	4
9	Основные элементы управления	2	2	4

	токарного станка.			
10	Обзор функций DIN/ISO.	2	2	4
11	Ручное управление токарным станком с ЧПУ.	2	2	4
12	Задание заготовки и выбор нулевой точки при токарной обработке.	2	4	6
13	Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.	2	2	4
14	Работа с файлами и отработка программ для токарного станка.	4	2	6
15	Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.	4	2	6
16	Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ.	4	2	6
17	Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ.	2	2	4
18	Решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках.	2	4	6
19	Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ.	2	4	6
20	Работа с файлами и отработка программ для фрезерного станка.	4	2	6
21	Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке.	2	4	6
22	Работа с щупом на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
23	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
24	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
25	Программирование обработки контура детали с использованием	4	2	6

	специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.			
26	Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ.	2	4	6
27	Решение задач по программированию обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	2	6	8
	Итого	70	74	144

Содержание программы

2. Техника безопасности при работе на станках токарной группы.

Теория: Основные правила работы на станках токарной группы, техника безопасности при работе, инструктаж с последующим зачетом.

28. Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы.

Теория: Основные правила работы на станках фрезерной группы, техника безопасности при работе, инструктаж с последующим зачетом.

29. Инструмент и приспособления, применяемые на токарных станках с ЧПУ.

Теория: Ознакомление с основными типами приспособлений применяемых на станках токарной группы. Осмотр конструкций, изучение принципа работы и характеристик станочного оборудования.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

30. Инструмент и приспособления, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ.

Теория: Ознакомление с основными типами приспособлений применяемых на станках фрезерной группы. Осмотр конструкций, изучение принципа работы и характеристик станочного оборудования.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

31. Программирование ЧПУ. G-код, M-код.

Теория: Изучение основ языка программирования.

Практика: решение практических задач на задание, выбор и смену инструмента. Задание начальной точки и перемещения инструмента.

32. Решение задач по обработке заданного контура.

Теория: Подходы к решению задач.

Практика: решение практических задач по обработке простейших контуров деталей (квадрат, круг).

33. Системы координат станков и систем ЧПУ.

Теория: Знакомство и изучение систем координат промышленного оборудования.

Практика: решение практических задач.

34. Основные элементы управления для фрезерного станка.

Теория: Изучение фрезерного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

35. Основные элементы управления стойки Siemens для токарного станка.

Теория: Изучение стойки Siemens для токарного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

36. Обзор функций DIN/ISO.

Теория: Изучение систем стандартов DIN/ISO и их применение на промышленном оборудовании.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

37. Ручное управление токарным станком с ЧПУ.

Теория: Задание основных функций и перемещений токарного станка с пульта управления в ручном режиме.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

38. Задание заготовки и выбор нулевой точки при токарной обработке.

Теория: Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Программирование формы заготовки и ее привязка к нулевой точки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

39. Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.

Основные параметры и геометрия.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

40. Работа с файлами и отработка программ токарной обработки.

Теория: Работа с файлами и файловой системой станка. Отработка программ на системе Siemens. Основные ошибки и нюансы.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

41. Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

42. Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ. Работа сверлами и расточными резцами.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

43. Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ.

Теория: Понятие приводного инструмента. Принцип и особенности его работы. Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ. **Практика:** выполнение практических заданий под руководством педагога.

44. Решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках.

Теория: Подходы к решению задач по программированию обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.

Практика: решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.

45. Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ.

Теория: Задание основных функций и перемещений фрезерного станка с пульта управления в ручном режиме.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

46. Работа с файлами и отработка программ фрезерования.

Теория: Работа с файлами и файловой системой станка. Оработка программ на системе Heidenhain, Основные ошибки и нюансы.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

47. Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке.

Теория: Назначение нулевой точки при фрезерной обработке, выбор и задание в системе координат станка. Программирование формы заготовки и ее привязка к нулевой точки. **Практика:** выполнение практических заданий под руководством педагога.

48. Работа с щупом на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Работа с ИК щупом на фрезерном станке с ЧПУ. Ручное и автоматическое измерение детали. Определение нулевой точки заготовки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

49. Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.

Основные параметры и геометрия.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

50. Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Режимы отображения и отработки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

51. Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

52. Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ. Поворот и смещение координат заготовки.

Практика: выполнение практических заданий под руководством педагога.

53. Решение задач по программированию обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.

Теория: Подходы к решению задач по программированию обработки комплексных деталей на фрезерных станках с ЧПУ с максимальным использованием возможностей оборудования.

Практика: Решение задач по программированию обработки комплексных деталей на фрезерных станках с ЧПУ с максимальным использованием возможностей оборудования.

**Методическое обеспечение
программы**

№	Тема и раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Техника безопасности при работе на станках токарной группы.	Учебное занятие	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ плакатов, демонстрация работы оборудования.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Опрос. Зачет.
2	Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы.	Учебное занятие	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ плакатов, демонстрация работы оборудования.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Опрос. Зачет.

3	Инструмент и приспособления применяемые на токарных станках с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
4	Инструмент и приспособления применяемые на фрезерных станках с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
5	Программирование ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

6	Решение задач по обработке заданного контура.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
7	Системы координат станков и систем ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
8	Основные элементы управления для фрезерного станка.	Учебное занятие	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

9	Основные элементы управления токарного станка.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
10	Обзор функций DIN/ISO.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
11	Ручное управление токарным станком с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

12	Задание заготовки и выбор нулевой точки при токарной обработке.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
13	Установка инструмента и его программирование на токарном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
14	Работа с файлами и отработка программ для токарного станка.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

15	Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
16	Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
17	Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

18	Решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
19	Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
20	Работа с файлами и отработка программ для фрезерного станка.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

21	Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
22	Работа с щупом на фрезерном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
23	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

24	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
25	Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
26	Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.

27	Решение задач по программированию обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	Учебное занятие, практикум	Словесные: рассказ, минилекция, беседа. Наглядные: показ трудовых приёмов. Практические: практическая работа.	Комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебнометодической документации. Учебная мастерская, оборудованная станками с ЧПУ.	Анализ выполненной практической работы.
----	---	----------------------------	---	---	---

Литература

Основные источники:

1. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. шк. 2003 - 592с.
2. Сибикин М.Б. Технологическое оборудование: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2008.
3. Схитладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств.: Учебник.- М.: Машиностроение, 2005.
4. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.-М. Академия, 2003г.

Справочники:

1. Справочник технолога-машиностроителя, в 2-х томах. /Под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой и др. - М.: Машиностроение, 2003.

Дополнительные источники:

2. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. ***Периодические издания:***

3. Технология машиностроения: Обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал.- Изд. центр «Технология машиностроения», 2009-2011 ***Интернет-ресурсы***

1. Электронный ресурс «Википедия». Форма доступа:
www.ru.wikipedia.org