

УТВЕРЖДЕНА
приказом по МБОУ СОШ № 10
от 3 июня 20245 № 153

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

«Техническое моделирование с ЧПУ»

возраст обучающихся 14-17 лет

срок реализации 2 года

Автор-составитель:
Расюк Оксана Владимировна,
учитель физической культуры

Нижний Тагил

2025

СОДЕРЖАНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ	6
1.1. Пояснительная записка (основные характеристики программы)	6
1.2. Цель и задачи программы	9
1.3. Содержание программы	10
Учебный план	10
Содержание учебного плана.....	12
1.4. Планируемые результаты	15
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	16
2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Условия реализации программы	16
2.4. Формы аттестации	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	19

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка (основные характеристики программы)

Дополнительная общеобразовательная программа «Техническое моделирование с ЧПУ» разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2024 г.).

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.

4. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

5. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН).

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

12. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

13. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

15. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

17. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

20. Устав Учреждения;

21. Положение о дополнительных общеразвивающих программах Учреждения.

Программа имеет техническую направленность и способствует приобщению детей к техническому творчеству, совершенствованию его интеллектуального, духовного и физического развития, воспитанию у подрастающего поколения чувства любви к Родине и приобретению ими навыков самостоятельной деятельности и самоопределения.

Общеизвестно, что уровень развития техники и технологии определяет статус государства в мировой экономике.

На сегодняшний день всё большую актуальность приобретает количественный и качественный уровень подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Согласно оценкам специалистов и долгосрочным программам развития экономики, в ближайшее десятилетие на рынке труда будут востребованы инженеры, IT-специалисты и разработчики компьютерного аппаратного обеспечения, специалисты в области нанотехнологий, специалисты по электронике. При этом уже сейчас экономика функционирует в условиях дефицита квалифицированных трудовых ресурсов, и сохранение этого дефицита будет сдерживающим фактором для развития экономического потенциала страны.

В ходе обучения учащиеся познакомятся с устройством универсальных станков с системой числового программного управления (ЧПУ), научатся проектировать и изготавливать модели с использованием данных станков.

На данном этапе времени, с развитием электроники и компьютеризации, появилась возможность организовать работу по созданию разнообразных объектов с использованием компьютерных технологий, с помощью станка с ЧПУ на базе образовательной организации.

Отличительной особенностью предложенной программы является наличие элементов дистанционного обучения в учебном процессе, что помогает учащимся развивать навыки саморегуляции, самостоятельной работы по поиску информации.

Педагогическая целесообразность программы заключается в комплексном применении ИКТ при обучении автоматизированному проектированию и формированию практических навыков работы в области обработки материалов на станках с ЧПУ.

Дополнительная общеразвивающая программа «Техническое моделирование с ЧПУ» по форме организации образовательного процесса является модульной.

Адресат программы: обучающиеся 14-17 лет.

Наполняемость: не более 12 учащихся в группе.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки обучающихся с учетом санитарных норм и правил, утвержденных СанПин.

Расписание учебных занятий формируется по представлению педагогических работников с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Объём реализации программы: 288 часа

Срок освоения программы: 2 года

Особенности организации образовательного процесса (для детей с ОВЗ) не предусмотрено.

Сроки, объем и уровень реализации программы

Первый год обучения: 01.09.2025 – 30.05.2026, всего 144 часов, стартовый уровень

Второй год обучения: 01.09.2026 – 31.05.2027, всего 144 часов, базовый уровень.

Форма обучения очная, с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения.

Формы организации образовательного процесса

групповая (индивидуально-групповая, индивидуальная, по звеньям).

Учебное занятие может проводиться как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов, приёмов и форм обучения. Целесообразность и выбор того или иного метода зависит от образовательных задач, которые ставит педагог на занятии.

Виды (формы) занятий

Используются следующие формы проведения занятий:

- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная.

Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учетом уровня развития детей. Для воспитания и развития навыков, предусмотренных программой, в учебном процессе применяются следующие основные методы.

По источникам и способам передачи информации:

- практические;
- наглядные методы;
- словесные методы;
- аналитические.

По характеру методов познавательной деятельности:

- методы готовых знаний (словесно-догматический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный);

- исследовательские методы (проблемный, поисковый, эвристический).
Одна из методических линий курса — реализация проектного подхода.

Педагогические технологии

В процессе реализации данной дополнительной образовательной программы используются следующие педагогические образовательные технологии:

- здоровьесберегающие;
- игровые;
- личностно-ориентированного обучения;
- дифференцированного обучения;
- технология тестового обучения.

Перечень форм подведения итогов: опрос, контрольное занятие, выставка, защита проектов, открытое занятие для родителей, презентация творческих работ и др.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, ознакомление учащихся с современным производством посредством моделирования производственной деятельности с использованием станков с ЧПУ, ранняя профессиональная ориентация.

Задачи:

воспитательные (личностные)

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества
- воспитывать поведенческие мотивы при работе с компьютером и с станками с ЧПУ;
- формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- воспитывать сознательную дисциплину, аккуратность;

развивающие (метапредметные)

- развить базовые навыки проектирования автоматизированных платформ
- развитие конструкторских навыков
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

образовательные (предметные)

- обучить проектированию, созданию и редактированию моделей объектов и чертежей в программном обеспечении T-FLEX CAD, Компас 3D
- ознакомление с фрезерным станком с ЧПУ;
- ознакомление с токарным станком с ЧПУ;
- познакомить с принципами работы станков с ЧПУ
- ознакомление с основами программирования станков;
- ознакомление со средой управления станками;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования;

**1.3. Содержание программы
Учебный план**

Таблица 1

**Учебный план
Техническое моделирование с ЧПУ
(наименование программы)
Первый год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля, аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Черчение					
1.1	Начертательная геометрия	5	12	17	
1.1.1	Формообразование деталей: поверхности, изображения поверхностей на проекционных чертежах (конические, цилиндрические, гранные поверхности).	2	4	6	Тестирование, выполнение практических упражнений и творческих работ.
1.1.2	Пересечение поверхностей (метод концентрических сфер – пример пересечения двух цилиндров, метод плоскостей пересечения гранной и конической поверхности).	2	4	6	Тестирование, выполнение практических упражнений и творческих работ.
1.1.3	Основы 3D моделирования. Создание моделей 3D моделей	1	4	5	Выполнение практических упражнений
1.2	Машиностроительное черчение	9	20	29	
1.2.1	Изображения: виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68. Выполнение проекционного чертежа. Создание 2D чертежа, 3D модели детали	4	8	12	Тестирование, выполнение практических упражнений и творческих работ.
1.2.2	Изображение резьбы. Конструктивные элементы резьбы. Соединение деталей по резьбе. Выполнение 2D чертежей и 3D модели деталей с резьбой	4	8	12	Тестирование, выполнение практических упражнений и творческих работ.
1.2.3	Виды разъемных соединений: соединение болтом, соединение шпилькой. Использование библиотеки стандартных изделий. Выполнение сборки	1	4	5	Тестирование, выполнение практических упражнений и творческих работ.
<i>Промежуточный контроль</i>				2	2
Итого по модулю 1:		14	32	48	
Модуль 2. Основы 3D-моделирования					
2.1	Знакомство с T-FLEX CAD и ее основными инструментами	1	1	2	
2.2	Создание 2D моделей	1	3	4	
2.3	Создание 3D моделей	1	9	10	
2.3.1	Создание простых тел вращения и корпусных деталей	1	3	4	Выполнение практических упражнений

2.3.2	Моделирование простых объектов	-	6	6	Выполнение практических упражнений
2.4	Инструменты для создания 3D моделей.	1	8	9	
2.4.1	Безэскизные геометрические элементы. Булевы операции. Массивы	1	-	1	
2.4.2	Моделирование простых объектов	-	8	8	Выполнение практических упражнений
2.5	Дополнительные плоскости, работа с проекциями на дополнительных плоскостях	1	6	7	
2.5.1	Способы создания дополнительных плоскостей	1	-	1	Тестирование
2.5.2	Проекция на дополнительных плоскостях	-	6	6	Выполнение практических упражнений
2.6	Разрезы на 3D моделях	2	6	8	
2.6.1	Способы создания разрезов на 3D моделях	2	-	2	Тестирование
2.6.2	Создание разрезов на 3D моделях	-	4	4	Выполнение практических упражнений
2.7	Сборочная 3D модель	2	6	8	
2.7.1	Способы создания сборочной 3D модели	1	-	1	Тестирование
2.7.2	Создание сборочной 3D модели	1	6	7	Выполнение практических упражнений
<i>Промежуточный контроль</i>				2	2
Итого по модулю 2:		9	37	48	
Модуль 3. Основы технологического программирования					
3.1	Структура управляющей программы.	1	1	2	
3.1.1	Параметры кадра. Системы координат.	1	-	1	
3.1.1	Тест	-	1	1	
3.2	Подготовительные и вспомогательные функции	6	10	16	
3.2.1	G-команды, M-команды. Модальность. Положение в кадре	6	-	6	Опрос
3.2.1	Разбор примеров управляющих программ	-	4	4	Выполнение практических упражнений
3.2.2	Составление управляющих программ, согласно заданию	-	6	6	Выполнение практических упражнений
3.3	Базовые циклы	4	16	20	
3.3.1	Изучение циклов сверления	2	-	2	Опрос
3.3.2	Разбор примеров управляющих программ	-	2	2	Выполнение практических упражнений
3.3.3	Составление управляющих программ, согласно заданию	-	6	6	Выполнение практических упражнений
3.1.4	Базовые циклы. Циклы фрезерования	2	-	2	
3.1.5	Разбор примеров управляющих программ	-	2	2	

3.1.6	Составление управляющих программ, согласно заданию	-	6	6	Выполнение практических упражнений
3.1.7	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ	2	2	4	Выполнение практических упражнений
3.1.8	Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ	2	2	4	Выполнение практических упражнений
<i>Промежуточный контроль</i>				2	2
Итого по модулю 3:		15	31	48	
ВСЕГО		38	100	144	6

Содержание учебного плана

Содержание модуля «Черчение»

Теория: Точка отсчета, координаты, плоскости. Основные правила черчения, виды линий. Правила оформления чертежа, ГОСТы. Проекция и их виды. Изображение деталей в объеме на чертеже. Параметры инструмента. Общие понятия о преобразовании формы предмета.

Практика: Чертеж простейшей детали. Построение 3D модели кубика. T-FLEX CAD, знакомство с интерфейсом, горячие клавиши, 2D панель инструментов. Построение элементарного 2D контура, понятие "открытого, закрытого контура. 3D панель инструментов, понятие "Булева операция". 3D инструмент "Смещение". Графический диктант. Геометрические построения. Сопряжение. Графическая работа «Эскиз детали с включением элемента конструирования». Практические работы «Чтение чертежей», «Чертежи и аксонометрические проекции предметов с выделением проекций точек, ребер, граней», «Эскиз и технический рисунок детали», «Чертёж предмета в трех видах с преобразованием формы», «Построение третьей проекции по двум заданным», "Сопряжение".

Содержание модуля «Основы 3D-моделирования»

Теория: Вводное занятие. Знакомство с учащимися. Знакомство с курсом. Техника безопасности. Вводная беседа "Кто создает машины, детали, запчасти?"

Электроника и её значение в современном обществе. Профессии, связанные с электроникой. Цели и задачи курса. Значение теоретического и практического материала программы. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с э/инструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока. Техника безопасности при работе со слесарным и электромонтажным инструментом.

Учебные пособия и литература, рекомендуемые для освоения курса и самостоятельного изучения. Анкетирование.

Понятие и математические основы компьютерной графики

Теория: Обработка изображений графическими программами. Системы автоматизированного проектирования. Форматы графических файлов. Возможности конвертации файлов.

Практика: Координатный метод. Системы отсчёта. Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм вывода окружности.

2D компьютерное моделирование в системе T-FLEX CAD

Теория: Назначение и запуск программы T-FLEX CAD. Основные элементы рабочего окна, панели инструментов, строка состояния. Горячие клавиши. Геометрические примитивы. Координатный метод ввода. Алгоритмы построения: отрезка, прямой, окружности и дуги окружности, прямоугольника, многоугольников. Понятие привязок. Алгоритм построения прямоугольника по сетке. Шрифт. Правила нанесения размеров.

Практика: Построение фасок и скруглений. Конструирование объектов. Локальные и глобальные привязки. Построение геометрических объектов по сетке. Основные понятия сопряжений. Построение сопряжений в чертежах деталей. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе T-FLEX CAD. Практическая работа "Построение плоской детали". Настройка параметров листа (изменение формата, выбор основной надписи) и его оформление. Построение по сетке двумерных объектов. Построение овалов по сетке. Построение по сетке изометрии детали. Тестирование основных понятий. Тестирование. Практическая контрольная работа.

3D графика. Основы трехмерного моделирования.

Теория: Операция вращения. Кинематическая операция. Операция по сечениям. Операции приклеивания и выдавливания.

Практика: Построение заготовки чертежа по трехмерной модели детали. Контрольная работа «Построение модели детали и ее чертежа».

3D-принтер

Теория: Среда программирования принтера. Интерфейс программного обеспечения. Импорт моделей в среду программирования. Основные элементы окна среды программирования. Инструменты для создания моделей. Принцип выращивания модели.

Практика: Создание макета простой модели.

Содержание модуля «Основы технологического программирования»

Теория: Изучение основ языка программирования на основе ISO 7 бит. Решение практических задач на задание, выбор и смену инструмента. Задание начальной точки и перемещения инструмента. Изучение стойки Heidenhain для фрезерного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства. Изучение стойки Siemens для токарного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства. Изучение систем стандартов DIN/ISO и их применение на промышленном оборудовании. Работа с файлами и файловой системой станка. Отработка программ на системе Siemens. Основные ошибки и нюансы. Программирование обработки наружного контура детали на токарном станке с ЧПУ. Программирование обработки внутреннего контура детали на токарном станке с ЧПУ. Работа сверлами и расточными резцами. Понятие приводного инструмента. Принцип и особенности его работы. Программирование обработки приводным инструментом на токарном станке с ЧПУ. Работа с файлами и файловой системой станка. Отработка программ на системе Heidenhain, Основные ошибки и нюансы. Программирование формы заготовки и ее привязка к нулевой точки. Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ. Режимы отображения и отработки. Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ. Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ. Поворот и смещение координат заготовки.

Практика: Решение практических задач по обработке простейших контуров деталей (квадрат, круг). Решение задач по программированию обработки деталей на токарных станках с ЧПУ. Решение задач по программированию обработки комплексных деталей на фрезерных станках с ЧПУ с максимальным использованием возможностей оборудования

Проектная деятельность

Теория: Проблемно-целевой этап. Разработка 3D моделей необходимых для детских объединений технической направленности (авиа-, судомоделлистов, беспилотных аппаратов). Этап разработки сценария и технического задания.

Практика: Практическая работа. Предварительная защита.

Корректировка по необходимости. Защита проектов.

Итоговое занятие

Подведение итогов.

Второй год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля, аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Повторение					
1.1	Начертательная геометрия	2	4	6	
1.2	Машиностроительное черчение	2	4	6	
1.3.	Технологическое программирование	2	4	6	
<i>Промежуточный контроль</i>		-	-	4	4
Итого по модулю 1:		6	12	22	
Модуль 2. Автоматизированная разработка управляющих программ в T-FLEX					
2.1	Интерфейс T-FLEX ЧПУ	2	-	2	
2.2	Интеграция T-FLEX ЧПУ в T-FLEX CAD	2	-	12	
2.3	Фрезерование 2D	4	12	16	
2.3.1	Основные фрезерные технологические операции	4	-	4	
2.3.2	Фрезерование, сверление, гравирование	-	6	6	
2.3.3	Фрезерование. Переход из режима 2D в режим 3D	-	6	6	
2.4	Токарная обработка	4	12	16	
2.4.1	Основные токарные технологические операции:	4	-	4	
2.4.2	Точение контура, припуск, нарезание резьбы	-	6	6	
2.4.3	Точение карманов. Точение канавок	-	6	6	
2.5	Зонное 3D фрезерование и сверление	4	8	12	
2.5.1	Контурное фрезерование. Черновая и чистовая обработка	4	-	4	
2.5.2	Фрезерование карманов, контурное фрезерование, черновое и чистовое фрезерование	-	8	8	
2.6	5-ти координатная обработка	4	6	10	
2.6.1	Зонное 5D фрезерование и сверление	4	-	4	
2.6.2	Зонное 5D фрезерование и сверление	-	6	6	
2.7	Постпроцессоры в T-FLEX ЧПУ	2	2	4	
2.7.1	Постпроцессирование в T-FLEX	2	-	2	
2.7.2	Разработка постпроцессора в T-FLEX	-	2	2	
2.8	Прочие виды обработок в T-FLEX ЧПУ	2	4	6	
2.8.1	Лазерная обработка, электроэрозионная обработка, штамповка	2	-	2	
2.8.2	Лазерная обработка, электроэрозионная обработка, штамповка	-	4	4	
<i>Итоговый контроль</i>				4	4
Итого по модулю 2:		24	44	72	4
Модуль 3. Индивидуальные проекты, с использованием фрезерного и токарного станков с ЧПУ					
3.1	Изготовление моделей с использованием фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ Charly 4U 800W PASC	3	22	25	
3.2	Изготовление моделей с использованием настольного токарного станка с ЧПУ Charly 4T Standard	3	22	25	
Итого по модулю 3:		6	52	50	
ВСЕГО		36	100	144	8

Первый год обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. Черчение	46	14	32
2	Модуль 2. Основы 3D-моделирования	46	9	37
3	Модуль 3. Основы технологического программирования	46	15	31
	Контрольные занятия	6		
	Итого	136		

Второй год обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. Повторение	18	6	12
2	Модуль 2. Автоматизированная разработка управляющих программ в T-FLEX	68	24	44
3	Модуль 3. Индивидуальные проекты, с использованием фрезерного и токарного станков с ЧПУ	50	6	44
	Контрольные занятия	8		
	Итого	144		

1.4. Планируемые результаты

Личностные

- сформированность позитивного эмоционально-ценностного отношения к окружающей действительности;
- сформированность навыков самодисциплины, трудолюбия и толерантности;
- сформированность навыков культурного поведения в обществе, в информационной сети;
- сформированность умения осуществлять совместную информационную и проектную деятельность.

Метапредметные

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- осуществлять поиск недостающей информации; умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего коллектива, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- сличать результат действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;

- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;
- уметь работать по предложенным инструкциям;
- способствовать формированию умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о конструкции;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

Предметные

- знать приёмы проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в программном обеспечении T-FLEX CAD, Компас 3D;
- научиться основным правилам автоматизированного проектирования;
- знать правила техники безопасности (ТБ) при работе на станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- научиться методу обработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на автоматизированном оборудовании;
- овладеть методами и приемами работы на станке с ЧПУ;
- уметь работать с современными графическими программными средствами;
- проектировать модели для реализации собственных творческих замыслов;
- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ;
- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- заполнять формы сопроводительной документации;
- правильно и надежно закреплять заготовку;
- создавать управляющую программу (УП);
- оптимизировать УП для максимально производительности.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2

Календарный учебный график
Техническое моделирование с ЧПУ
(наименование программы)

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	30.05.2026	36	72	144	2 раза в неделю по 2 (академических часа)

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

Для проведения занятий требуется:

- учебный кабинет;
- столы, стулья;
- шкафы для хранения;
- полки для выставочных работ;
- канцелярские принадлежности;
- инструменты;
- 3D принтер;
- программное обеспечение;
- мультимедийный проектор, экран;
- интерактивная панель
- фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ(Charly 4U 800W PASC);
- настольный токарный станок с ЧПУ(Charly 4T Standard).

Кадровое обеспечение

Реализацию дополнительной общеобразовательной программы «Техническое моделирование с ЧПУ» обеспечивает учитель информатики, имеющий высшее образование, прошедший дополнительную подготовку в ФГБОУ ВО «МГТУ СТАНКИН», и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

2.3. Методическое обеспечение

Дополнительная общеразвивающая программа «Техническое моделирование с ЧПУ» обеспечена следующими учебно-методическими материалами:

Учебные пособия (электронное пособие ЧПУ-технологии, учебная литература, видеоролики мастер-классов).

Методические пособия (конспекты занятий, контрольно-диагностический материал).

Дидактическое обеспечение (методические разработки, технологические таблицы и схемы, наглядные пособия, раздаточный материал).

2.4. Формы аттестации

Система оценки достижения планируемых результатов

Для определения результативности реализации программы учащимися проводится мониторинг развития личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Критерии определения уровня личностных, метапредметных и предметных результатов

Контрольных точек мониторинга личностных и метапредметных результатов две:

1. Входящая диагностика - в начале обучения;
2. Промежуточный контроль – по окончанию изучения каждого модуля
3. Итоговый контроль – май, в конце обучения.

Контроль развития личностных и метапредметных результатов проводится на основе анализа комплексных данных, полученных в ходе:

- наблюдения за ходом выполнения и результатами практических работ,
- бесед,
- проведения диагностики с использованием существующих методик

Мониторинг предметных результатов может проводиться в три этапа: входной, промежуточный, итоговый.

Основными методами определения результативности реализации программы являются тестирование (или опрос) теоретических понятий, наблюдение, анализ

результатов выполнения практических, творческих проектных работ, результаты участия в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Педагог наблюдает за инициативностью включения в процесс общения обучения учащихся: эмоциональный фон, который сопровождает процесс общения; желание и готовность ребенка воспринять и откликнуться на предложения со стороны взрослых или других ребят. Данные наблюдения анализируются, формулируются выводы и разрабатываются рекомендации.

Контроль знаний проходит с использованием таких форм диагностики как: наблюдение, беседа, опрос, тестирование, выставка лучших моделей, показательные выступления на итоговом занятии, оформление витрины с лучшими моделями, защита проектов.

Документальной формой подведения итогов реализации общеобразовательной программы являются диагностические карты мониторинга личностных, метапредметных и предметных результатов обучения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.: Высш. нк. 2013 - 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, 2015.
4. Черпаков Б.И., Альеревич Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.-М. Академия, 2013г.
5. Справочник технолога-машиностроителя, в 2-х томах. /Под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой и др. - М.: Машиностроение, 2013.
6. Технология машиностроения: Обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал.- Изд. центр «Технология машиностроения», 2009-2011
7. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: учебное пособие для средних специальных учреждений. 3-е изд., стереотипное. М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 368 с.