

**Отдел образования Томаринского муниципального округа
Сахалинской области**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр детского творчества
г. Томари Сахалинской области**

Принята на заседании
методического совета ЦДТ
от «15» мая 2025 года
Протокол № 5 от 15.05.2025

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Директор МБОУ ДО ЦДТ
г. Томари Сахалинской области
А.Т. Аполонина
Приказ № 26 от «15» мая 2025 года

Дополнительная общеразвивающая программа «Техническое моделирование с ЧПУ»

Уровень освоения программы стартовый
Направленность: техническая
Возраст обучающихся – **11-17 лет**
Срок реализации программы – 1 год

Составитель – **Высоцкий Александр Сергеевич,**
педагог дополнительного образования

**г. Томари
2025**

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОП:

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: техническая

Актуальность. 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 учреждения дополнительного образования.

Новизна 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**.

Тип программы: Одноуровневая.

Уровень освоения программы: Стартовый.

Адресат программы: обучающиеся 11-17 лет.

Объем, срок освоения программы.

Период	Продолжительность Занятия, ч.	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год обучения	2	2	4	36	144
Итого				36	144

Продолжительность занятий академический час с учетом санитарных норм и правил:

продолжительность занятия-45мин, с перерывом между занятиями10минут.

Расписание учебных занятий формируется по представлению педагогических работников с учетом пожеланий обучающихся, родителей (Законныхпредставителей)несовершеннолетнихобучающихсяивозрастных особенностейобучающихся.

Наполняемость группы – 8- 10 учащихся.

Форма обучения - очная.

Форма организации работы с обучающимися: групповая (индивидуально-групповая, индивидуальная, по звеньям).

Формы проведения занятий: практические занятия, лекция, самостоятельная работа.

Реализация занятий: аудиторные.

Язык реализации программы: Государственный язык РФ-русский

Возможность реализации в сетевой форме: предусмотрено.

Особые условия (для детей с ОВЗ) не предусмотрено.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель: Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных объектов.

Задачи программы:

Предметные

- обучить проектированию, созданию и редактированию моделей объектов и чертежей в программном обеспечении CorelDraw;
- познакомить с предметом автоматизированного проектирования;
- сформировать практические навыки работы в области обработки материалов на станках с ЧПУ;
- сформировать практические навыки работы с современными графическими программными средствами;
- обучить возможностям проектирования моделей для реализации собственных творческих замыслов;
- сформировать представление о системе, предназначенной для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства ADEM
- сформировать навыки индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов;

Метапредметные

- способствовать развитию творческих способностей, используя современные ИКТ-технологии и прикладные программы;
- способствовать развитию интереса к использованию компьютера и станка с ЧПУ как средства реализации творческих замыслов и коммуникативных потребностей;
- способствовать расширению кругозора в области современных информационных технологий;
- способствовать формированию высокой мотивации к получению инженерного образования;

Личностные

- воспитывать поведенческие мотивы при работе с компьютером и с лазерным станком;

- формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- воспитывать сознательную дисциплину, аккуратность.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№	Наименование раздела/блока/тема	Кол-во часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Проектирование и изготовление моделей с использованием лазерного станка с ЧПУ	72	22	50	Практическая работа/выставка
2	Проектирование и изготовление моделей с использованием фрезерного станка с ЧПУ	72	26	46	Практическая работа /выставка
	Итого	144	48	96	

1.3.2. Содержание учебного плана

«Проектирование и изготовление моделей с использованием лазерного станка с ЧПУ»

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина, фанера, металл, искусственные материалы, ткань и т.д.) Лазерная обработка материалов. Техника безопасности при работе на станке. Опасности в работе на лазерных станках. Техника безопасности при работе на лазерном станке с ЧПУ.

Тема 2. Устройство и принцип работы лазерного станка с ЧПУ.

Теория: Принцип работы лазерных станков с ЧПУ. Устройство лазерного станка с ЧПУ. Правила подготовки станка к работе. Системы координат

станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка.

Практика: Подготовка станка к работе и управление им. Управление станком.

Панель управления, основные возможности.

Тема 3. Материалы и технические параметры работы.

Теория: Материалы обрабатываемые на станке APASHI-9060. Технические параметры работы станка.

Практика: Задание скорости и мощности работы станка.

Тема 4. Работа в программе в CorelDraw

Теория: Введение, ознакомление, настройки панели инструментов.

Практика: Импортирование/экспортирование файлов. Рисование, работа с векторами и узлами.

Создание простейших фигур, преобразование в кривую. Работа с форматами CDR, DXF, EPS. Импорт, разгруппировка макета, редактирование формы объекта. Работа с контуром макета. Объединение элементов в один объект.

Создание замкнутого контура. Сохранение макета в ранних версиях. Экспортирование макета в формат DXF. Рисование, работа с векторами и узлами. Создание изделия "Коробочка для чая" Отрисовка внутренних узоров. Рисование, работа с векторами и узлами.

Тема 5. Программа управления RDWorks.

Теория: Программа лазерной обработки RDWorks V8. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.

Практика: Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора CorelDraw.

Тема 6. Редактирование задания и подготовка файла для работы на лазерном станке с ЧПУ.

Теория: Редактирование в программе лазерной обработки RDWorks V8. Задание параметров работы станка (скорость и мощность).

Практика: Загрузка задания на станок (через флешнакопитель или кабель.)
Редактирование файла и отправка задания на станок. Копирование и удаление элементов. Группирование и разгруппирование кривых. Симуляция работы.

Тема 7. Лазерная гравировка и резка внутренних и наружных контуров.

Теория: Особенности лазерной резки и лазерной гравировки. Создание рабочей программы, подготовка станка к работе и отправка задания на станок. Внутренние и наружные контуры. Последовательность работ. Создание детали, создания задания для работы на станке в программе CorelDraw.

Практика: Создание макета брелка, создания задания для работы на станке в программе CorelDraw. Изготовление брелка на станке с ЧПУ. Изготовление коробочки. Создание коробочки, создания задания для работы на станке в программе RDWorks V8. Изготовление коробочки на станке с ЧПУ.

Тема 8. Лазерная обработка различных материалов на станке с ЧПУ.

Теория: Лазерная обработка различных материалов на станке с ЧПУ.(ткань, акрил, дерево, кожа, резина, МДФ, бумага, и др.)

Практика: Создание деталей, создания задания для работы на станке в программе CorelDraw. Изготовление деталей на станке с ЧПУ из других материалов.

Тема 9. Итоговое занятие.

Демонстрация лучших творческих работ. Подведение итогов.

Содержание учебного плана программы модуля «Проектирование и изготовление моделей с использованием фрезерного станка с ЧПУ»

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина, фанера, металл, искусственные материалы, и т.д.) Фрезерная обработка материалов. Техника безопасности при работе на станке. Опасности в работе на

фрезерных станках. Техника безопасности при работе на фрезерном станке с ЧПУ.

Тема2. Устройство и принцип работы фрезерного станка с ЧПУ.

Теория: Принцип работы фрезерных станков с ЧПУ. Устройство фрезерного станка с ЧПУ Advercut K6090T.

Практика: Ручное перемещение осей станка, запуск шпинделя, запуск подачи СОЖ.

Тема 3.Подготовка и управление фрезерным станком с ЧПУ, материалы и фрезы.

Теория: Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Материалы обрабатываемые на станке (дерево, пластик, оргстекло, ПВХ, композитные материалы, ДСП, ДВП, МДФ, фанера, легкие металлы). Виды фрез, их особенности.

Практика: Управление станком. Панель управления, основные возможности. **Тема 4. Программа управленияMach3**

Теория: Программа фрезерной обработки **ADEM**. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.

Практика: Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы ADEM.

Тема 5.Установка инструмента и программирование его в программе

ADEM.

Теория: Установка фрез на станок, виды цанг.

Практика: Программирование фрезы в программе **ADEM**.

Траектории обработки; выборка

Тема 6. Траектории обработки, выборка.

Теория: Траектории обработки, их особенности. Задание траектории выборки. Параметры фрезерования древесины и фанеры. Редактирование и сохранение траектории. Визуализация траектории обработки.

Практика: Создание траектории выборки и отправка задания на станок. Задание траектории выборки. Параметры фрезерования древесины и фанеры. Редактирование и сохранение траектории. Визуализация траектории обработки. Создание траектории выборки и отправка задания на станок.

Тема 7. Гравировка на фрезерном станке, обработка рельефа.

Теория: Траектория обработки гравировкой.

Практика: Задание траектории гравировки. Создание траектории гравировки простой детали и отправка задания на станок.

Тема 8. Фрезерная обработка различных материалов на станке с ЧПУ.

Теория: Фрезерная обработка различных материалов на станке с ЧПУ.

Практика: Создание траектории обработки. Создание траектории обработки детали и отправка задания на станок. Фрезерование различных материалов.

Тема 9. Итоговое занятие.

Демонстрация лучших творческих работ. Тестирование (или опрос) теоретических понятий. Подведение итогов.

1.4. Планируемые результаты

- *Метапредметные результаты:*

- Уметь под контролем педагога организовывать рабочее место и поддерживать порядок во время работы, правильно работать инструментами;
- Пользоваться различными приемам работы с компьютером и программами;
- Следовать устным инструкциям, уметь пользоваться пособиями и наглядным материалом;
- Реализовывать творческий замысел в контексте (связи) творческой и трудовой деятельности.

- *Личностные результаты:*

- Слушать собеседника и высказывать с вою точку зрения;
- Предлагать свою помощь и просить о помощи товарища;
- понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-

полезному труду и учебе.

Предметные результаты

- Что такое станок ЧПУ;
- Основные виды и приемы;
- Названия и назначение материалов, правила работы с ними;
- Технологическую последовательность выполнения работ: эскиз, геометрические фигуры и т.д

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-202	16.09.2025	29.05.2025	36	144	2 раза в неделю по 2 (академ.)

2.2. Условия реализации программы.

2.2.1. Материально-техническое обеспечение ДОП.

Для проведения занятий требуется:

- учебный кабинет;
- столы, стулья;
- шкафы для хранения;
- полки для выставочных работ;
- канцелярские принадлежности;
- инструменты;
- принтер;
- программное обеспечение;
- мультимедийный проектор, экран;
- фрезерный станок с ЧПУ;
- лазерный станок с ЧПУ.

2.2.2. Кадровое обеспечение программы

Реализацию дополнительной общеразвивающей программы, «Техническое моделирование с ЧПУ», обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной программы), и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в

квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, педагог соответствует квалификации в должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

2.2.3. Информационно-методическое обеспечение

Методическое обеспечение программы

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

- **Учебные пособия** (электронное пособие ЧПУ-технологии, учебная литература, видеоролики мастер-классов по направлению деятельности детского объединения).
- **Методические пособия** (конспекты занятий, контрольно-диагностический материал).
- **Дидактическое обеспечение** (методические разработки, технологические таблицы и схемы, наглядные пособия, раздаточный материал).

2.3. Формы аттестации

Промежуточный контроль. Промежуточный контроль оценка уровня и качества освоения программы по итогам изучения раздела, темы.

Проводится самостоятельная работа (декабрь)

Итоговый контроль. Собственный проект (май)

2.4. Оценочные материалы

1. Оригинальность работы.
2. Аккуратность и точность выполнения работы.
3. Правильность разметки по шаблонам.
4. Знание правил ТБ.
5. Экономная материала.
6. Знания программы.
7. Знание устройства оборудования.
8. Уровень графических умений и навыков.
9. Навыки самостоятельности, творчества.
10. Умение усовершенствования конструкции.
11. Навыки работы с графическими изображениями

Критерии оценивания.

Низкий уровень:

- Может работать только под наблюдением педагога;
- Не аккуратное выполнение работы;
- Незнание программы;
- Отсутствие навыков работы с графическими изображениями;

Средний уровень:

- Самостоятельно может работать с программой и станком, с частичным участием учителя;
- Аккуратно выполненная работа, с незначительными отклонениями от нормы;
- Имеются навыки работы с графическими изображениями;
- Имеются небольшие понятия устройства техники;

Высокий уровень:

- Может самостоятельно работать на станке, его включение и обслуживание, без помощи учителя;
- Знание программы, в котором задаются параметры работы станка;
- Работа выполнена аккуратно и с точностью;
- Знание устройства техники;

2.5. Список литературы для педагогов

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.

Список литературы для родителей

1. Справочник технолога-машиностроителя, в 2-х томах. /Под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой и др. - М.: Машиностроение, 2013.

2. 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
2. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА».
Форма доступа: www.lib.ua-ru.net
3. Электронный ресурс фирмы Siemens. Форма доступа: <http://www.siemens.com/entry/ru/ru/>
4. Электронный ресурс фирмы Heidenhain. Форма доступа: <http://www.heidenhain.ru/>

Законы и нормативные акты

Дополнительная общеразвивающая программа «Техническое творчество с ЧПУ» разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
5. Приказ Минтруда РФ от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

7. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28.

8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм и СанПиН 1.2.2685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

9. Распоряжение министерства образования Сахалинской области от 22 сентября 2020 года № 3.12-902-р «Об утверждении концепции персонифицированного дополнительного образования детей в Сахалинской области»

10. Письмо министерства образования Сахалинской области от 11.12.2023 № 3.12-Вн-5709/23 «О направлении информации (в месте с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых в Сахалинской области)».

11. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительной общеразвивающей программы, реализуемой на территории МО «Томаринский городской округ» Сахалинской области, утверждены приказом отдела образования МО «Томаринский городской округ» Сахалинской области от 23.04.2024 №100-а.

12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 №882/391 «Об организации осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ

13. Методические рекомендации для субъектов РФ по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме» (утв. заместителем министра просвещения РФ М.Р. Раковой 28.06.2019 №МР-81/02вн)

14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

15. Устав образовательной организации.

16. Локальные акты образовательной организации.