

УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

**ПРИНЯТО:**  
на заседании  
Методического совета  
протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заместитель директора  
по НМР  
\_\_\_\_\_ О.Ю.Апарина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**технической направленности**  
**«3Д МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»**

**на 2020-2021 учебный год**  
**Группа №1 (первый год обучения)**

Возраст детей, на которых  
рассчитана программа – 11-17 лет

Срок реализации – 1 год

**Составитель:**  
Горпинченко Вячеслав Анатольевич,  
педагог дополнительного образования

г. Норильск, 2020г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной программы «3Д моделирование и прототипирование».

Программа курса ориентирована на одновременное изучение как основных теоретических, так и практических аспектов прототипирования. Предусматривает ознакомление с конструкционными материалами, их свойствами, освоение технологических приемов работы на лазерном станке. Значительное место отведено изучению технологий 3Д моделирования, изготовления прототипов отдельных деталей, узлов изделий, проектирование управляющих схем, программ в процессе разработки и конструирования изделий.

Особенности организации образовательного процесса: объем программы рассчитан на 1 год (144 часа) в период с сентября по май месяц учебного года. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа - 4 часа в неделю. Предусмотрен 10-минутный перерыв между занятиями.

Адресат программы:

В группе разновозрастные дети от 11 до 17 лет, работают одновременно по тематике занятия в соответствии с возрастными особенностями.

**Цель** - приобщение учащихся к современным технологиям прототипирования и 3Д моделирования для самореализации и возможности использования их в дальнейшей практической деятельности.

**Задачи:**

***Обучающие***

-знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при прототипировании и моделировании;

-анализ форм и конструкций предметов, их графические изображения, понимание условных обозначений чертежа, чтение и выполнение эскизов и чертежей деталей;

-приобретение опыта создания трехмерных объектов, навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем;

***Развивающие***

-формирование представлений о современных профессиях и профессиональных компетенциях;

-формирование умений работы с современным программным обеспечением и оборудованием;

-формирование целостного представления пространственного моделирования и проектирования объектов на компьютере, умения выполнять неметрические построения на компьютере;

### ***Воспитательные***

-развитие ответственности, самостоятельности, взаимопомощи, коммуникативной культуры учащихся через заинтересованное общение друг с другом по совместному виду деятельности.

В процессе работы используется фронтально-индивидуальная форма занятий, во время занятий одни обучающиеся выполняют одно и то же задание, а другие способны самостоятельно планировать работу и пользоваться дидактическим материалом, инструментом, приспособлениями, выполнять индивидуальные задания.

При прохождении различных тем программы используются: частично-поисковые, практические, словесные и наглядные методы. Они применяются в различных комбинациях в зависимости от построения занятия и сложности рассматриваемой темы.

С целью проверки освоения предыдущего материала и выявления пробелов в знаниях обучающихся проводится контроль усвоения знаний в форме текущего и промежуточного тестирования, устного опроса, наблюдения, самостоятельной (практической) работы.

Подведение итогов реализации программы проходит в форме итогового тестирования с практическим заданием.

### **Ожидаемые результаты освоения образовательной программы:**

**-учащиеся должны знать** основные понятия графических редакторов «КОМПАС 3D», «SKETCHUP», «INSCAPE», «КОМПАС», «3D MAX», интерфейс программной среды, виды линий, которые необходимы для создания модели, приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования, операции которые необходимы для создания 3D модели.

**-учащиеся должны уметь** определять виды линий, которые необходимы для построения объекта, анализировать форму и конструкцию предметов и их графические изображения, понимать условности чертежа, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей, проектировать 3D модель, сопрягать 3D детали, строить чертежи.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел Тема занятия	Дата		Часов	Текущий контроль, аттестация	Примеч ание
		план	факт			
	<i>Праздник, посвященный дню Знаний «СЮТ открывает новый сезон»</i>	01.09		-		
<b>I.</b>	<b>Вводное занятие</b>			<b>2</b>		
1	История развития систем ЧПУ	07.09		2		
<b>II.</b>	<b>Современные материалы для обработки на станках с ЧПУ</b>			<b>22</b>		
2	Древесина	08.09		2		
3	Пластмассы	14.09		2		
4	Акрил	15.09		2		
5	Металл	21.09		2		
6	Композитные материалы	22.09		2		
7	Способы обработки	28.09		2		
8	Способы обработки	29.09		2		
9	Способы обработки	05.10		2		
10	Расчет режимов резания материалов	06.10		2		
11	Расчет режимов резания материалов	12.10		2		
12	Расчет режимов резания материалов	13.10		2		
<b>III.</b>	<b>Инструментарий применяемый на станках с ЧПУ</b>			<b>10</b>		
13	Фрезы	19.10		2		
14	Коррекция размеров фрезы	20.10		2		
15	Коррекция на диаметр фрезы	26.10		2		
16	Правила коррекции радиуса фрезы	27.10		2		
17	Коррекция длины фрезы	02.11		2		
<b>IV.</b>	<b>Виды систем и устройств ЧПУ</b>			<b>16</b>		
18	Система ЧПУ	03.11		2		
19	Назначение ЧПУ	09.11		2		
20	Устройство ЧПУ	10.11		2		
21	Устройство ЧПУ	16.11		2		
22	Устройство ЧПУ	17.11		2		
23	Система координат ЧПУ	23.11		2		
24	Система координат ЧПУ	24.11		2		
25	Система координат ЧПУ	30.11		2		
<b>V.</b>	<b>Основы графической подготовки</b>			<b>18</b>		

26	Прямая	01.12		2		
27	Вектор	07.12		2		
28	Масштаб	08.12		2		
29	Массив	14.12		2		
30	Симметрия	15.12		2		
31	Растровое изображение	21.12		2		
32	Слои (работа в слоях)	22.12		2		
33	Привязки	28.12		2		
34	Редактирование	29.12		2		
<b>VI.</b>	<b>Программное обеспечение на станках с ЧПУ</b>			<b>20</b>		
35	Основы программирования	11.01		2		
36	Термины и определения	12.01		2		
37	Программы для моделирования	18.01		2		
38	Управляющая программа	19.01		2		
39	Способы создания управляющих программ	25.01		2		
40	Структура управляющей программы	26.01		2		
41	Формат управляющей программы	01.02		2		
42	Подготовительные функции	02.02		2		
43	Технологическая информация	08.02		2		
44	Контрольные точки траектории движения	09.02		2		
<b>VI I.</b>	<b>Разработка управляющей программы для изготовления плоских деталей</b>			<b>30</b>		
45	Фрезеровка вдоль линии	15.02		2		
46	Фрезеровка вдоль линии	16.02		2		
47	Фрезеровка вдоль линии	22.02		2		
48	Фрезеровка по контуру сверления	29.02		2		
49	Фрезеровка по контуру сверления	01.03		2		
50	Фрезеровка по контуру сверления	07.03		2		
51	Фрезеровка по вектору	14.03		2		
52	Фрезеровка по вектору	15.03		2		
53	Фрезеровка по вектору	21.03		2		
54	2 D фрезеровка	22.03		2		

55	2 D фрезеровка	28.03		2		
56	2 D фрезеровка	29.03		2		
57	Выборка	04.04		2		
58	Выборка	05.04		2		
59	Выборка	11.04		2		
<b>VI II.</b>	<b>Разработка управляющей программы для изготовления объемных деталей</b>			<b>26</b>		
60	3D фрезеровка	12.04		2		
61	3D фрезеровка	18.04		2		
62	3D фрезеровка	19.04		2		
63	Создание матрицы	25.04		2		
64	Создание матрицы	26.04		2		
65	Создание матрицы	03.05		2		
66	Создание пуансона	10.05		2		
67	Создание пуансона	16.05		2		
68	Создание пуансона	17.05		2		
69	3 D графировка	23.05		2		
70	3 D графировка	24.05		2		
71	<b>Заключительное занятие</b>	30.05		2		
<b>Итого</b>				<b>142 часа</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Вводное занятие (2 ч)

**Теория:** Знакомство с лабораторией. Основные требования к организации рабочего места. Требования дисциплины (правила поведения на занятиях, во время перерыва). Инструкции по технике безопасности при работе с оборудованием (компьютерная техника, станки с числовым программным управлением). Демонстрация творческих работ, выполненных учащимися прошлых лет.

**Практическая работа:** Демонстрация работы станков.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение.

### 2. Современные материалы (4 ч)

**Теория:** Разновидности конструкционных материалов, применяемых при работе на станках (древесина, металл, пластмасса, композит, акрил). Свойства материалов. Клеи, используемые в работе.

**Практическая работа:** Доработка и обработка абразивными материалами готовых изделий (шлифование, полировка, склеивание).

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа.

### 3. Основные понятия и интерфейс векторного редактора (6 ч)

**Теория:** Знакомство с программами «КОМПАС», «INSCAPE». Использование компьютерной графики в различных сферах деятельности человека. Способы визуализации графической информации. Понятие векторной графики. Понятие растровой графики. Слои. Привязки. Способы создания чертежей (главный вид, вид сверху, вид слева). Обзор графических редакторов. Панели инструментов (Стандартная, Вид, Текущее состояние). Панель Стандартная. Компактная панель. Панель свойств. Окно документа. Использование основных понятий и интерфейса в профессиональной деятельности.

**Практическая работа:** Фрезеровка по вектору. Фрезеровка вдоль линии. Фрезеровка по контуру сверления. Выполнение расстановок размеров и обозначений. Работа со слоями. Создание объекта по слоям.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа.

### 4. Моделирование на плоскости (20 ч)

**Теория:** Правила техники безопасности при работе на компьютере. Включение системы. Создание документа. Виды документов. Геометрические объекты. Настройка системных стилей точек и линий. Составные объекты. Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений. Редактирование, сдвиг, копирование, преобразование объектов. Использование растровых изображений. Вставка, редактирование. Работа со слоями. Использование основных понятий и интерфейса в профессиональной деятельности.

**Практическая работа:** Построение плоских фигур по координатам вершин и центров окружности. Построение отрезка по размерам. Построение окружности, эллипса, дуги. Штриховка в разрезах и сечениях. Обводка линий чертежа. Построение проекций плоских фигур.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа, мини-выставка.

### **5. Оборудование и программное обеспечение для плоскорельефной резки (26ч)**

**Теория:** Фрезерные станки. Виды фрезерных станков, их устройство. Конструкция станков. Режимы работы станков (автоматический режим, толчковый режим работы, инкрементный режим работы, режим ввода данных вручную, состояние бездействия, состояние аварийной остановки).

Программное обеспечение. Окно программы. Ручное управление. Методика управления управляющих программ при ручном программировании. Основы программирования. Порядок ручного программирования. Структура управляющей программы. Подготовительные функции. Контрольные точки траектории движения. Интерполяция (линейная, круговая). Способы программирования окружности и ее элементов. Панели инструментов. Основные инструменты и операции работы. Фрезы. Коррекция размеров фрезы. Способы обработки. Правила безопасности труда.

**Практическая работа:** Разработка управляющих программ для обработки плоскорельефной заготовки. Подготовка модели к печати. Печать.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа.

### **6. Основные понятия и интерфейс 3D редакторов (6ч)**

**Теория:** Знакомство с программами «SKETCHUP», «3D MAX», «КОМПАС 3D». Основные типы документов. Основные элементы интерфейса. Контекстные меню. Управление изображением модели. Управление режимом отображения детали. Дерево модели. Геометрический калькулятор. Измерение характеристик плоских и пространственных объектов. Измерение характеристик плоских объектов. Измерение характеристик пространственных объектов.

**Практическая работа:** Использование контекстного меню. Практическое знакомство с единицами измерения. Работа со справочной системой программы. Просмотр библиотеки образцов.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа.

### **7.Создание 3D моделей (20ч)**

**Теория:** Эскиз для создания 3D модели. Фантом 3D модели. Операция выдавливания. Операция вращения. Кинематическая операция. Операция по сечениям. Формообразующие операции. Направления создания тонкой стенки. Направления построения операции выдавливания. Редактирование параметров операций. Основные этапы построения 3D модели. Использование основных понятий и интерфейса в профессиональной деятельности. 3D-печать. Основные

принципы 3D-печати. Подготовка заданий для 3D-печати. Способы загрузки модели в программу печати 3D-принтера.

**Практическая работа:** Построение объемных фигур по координатам. Работа с объемными фигурами, копирование, изменение. Выполнение упражнений с использованием комбинирования, группирования. Создание и оформление сборочных чертежей. Создание трехмерных моделей. Редактирование 3D модели (трехмерной модели). Разработка управляющих программ для изготовления объемной заготовки. Создание 3D модели, применяя кинематическую операцию. Построение 3D модели пешки и кувшина, вилки, методом выдавливания.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа, мини-выставка.

### **8. Оборудование и программное обеспечение для объемной печати (26ч)**

**Теория:** Лазерные станки. Разновидности лазерных станков, их устройство. Принцип работы. Основы программирования. Термины и определения. Программы для моделирования. Управляющая программа. Способы создания управляющих программ. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы. Система координат. Обрабатывающий центр, начало координат. Координатная плоскость. Трехмерные координаты. Правила безопасной работы.

**Практическая работа:** Фрезеровка по вектору. Фрезеровка вдоль линии. Фрезеровка по контуру сверления. Выполнение расстановок размеров и обозначений. Работа со слоями. Создание объекта по слоям.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа.

### **9. Основы проектной деятельности (28ч)**

**Теория:** Понятие о проектировании. Основные этапы проектирования. Выбор темы творческого проекта. Создание мысленного образа: по представлению, по воображению. Последовательность выполнения проекта.

**Практическая работа:** Работа с технической литературой, справочными материалами, в ресурсах Интернет, просмотр материалов на электронных носителях о достижениях в технике, машинах, механизмах и другие. Моделирование и выполнение 3D-творческого проекта по выбору, собственному замыслу. 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.

**Форма контроля.** Устный опрос, наблюдение, самостоятельная (практическая) работа.

### **Система контроля качества ЗУН (4 ч)**

**Теория:** Контроль - как оценка качества подготовки учащегося. Промежуточный контроль учащихся. Ознакомление с правилами проведения контроля качества ЗУН. Критерии оценки качества подготовки учащегося.

**Практическая работа:** Подборка и коррекция вопросов и заданий. Подготовка и проведение промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

**Форма контроля.** Промежуточное и итоговое тестирование с практическим заданием.

### **11.Заключительное занятие (2ч)**

Подведение итогов работы за год. Индивидуальные беседы о продолжении занятий в творческих объединениях других направлений МБУДО «СЮТ». Награждение обучающихся. Вручение свидетельств и справок об окончании образовательной программы.

## **Методическое обеспечение**

Большинство занятий носит комбинированный характер, учащиеся знакомятся с теоретическим материалом, затем выполняют практическую работу. Учащиеся выполняют работу под руководством педагога, который осуществляет контроль путем наблюдения или оценивания работы по определенным критериям, которые заранее доводятся до сведения учащихся.

Основными организационными формами занятий являются групповая, парная и коллективная работа. Чтобы поддерживать постоянный интерес к предмету применяются разнообразные формы проведения занятий: творческие мастерские, конкурсы профмастерства, выставки и другие.

В процессе обучения используются словесные, наглядные, практические, частично-поисковые методы.

Для обучения правилам техники безопасности проводятся вводный и текущий инструктаж с использованием плакатов и инструкций. В процессе занятий инструктаж сопровождается показом безопасных приемов работы и контролем выполнения указаний по технике безопасности.

## **Материально-техническое обеспечение**

1. Компьютер (системный блок + монитор);
2. Выход в интернет с каждого рабочего места;
4. Сканер, принтер (черно-белый, цветной);
5. Ученическая доска или экран;
7. Программное обеспечение (программы «КОМПАС 3D», «SKETCHUP», «INSCAPE», «КОМПАС», «3D MAX»);
8. Фрезерные и лазерные станки.