

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1 Г.ТОСНО С УГЛУБЛЕННЫМ  
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»**

**РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА**

На заседании Педагогического совета  
МБОУ «СОШ № 1 Тосно с углубленным  
изучением отдельных предметов»

Протокол от 30.08.2024 № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ «СОШ №1 Тосно  
с углубленным изучением отдельных предметов»

\_\_\_\_\_  
Г.Н. Бровина  
Приказ от 30.08.2024 № 170-од

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Прототипирование»**

Направленность: техническая  
Возраст учащихся: 12-17 лет  
Срок реализации: 1 год  
Количество учебных часов: 72 часа

Автор-составитель

Сакарян Владимир Федорович  
Педагог дополнительного образования

г. Тосно  
2024

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прототипирование» разработана на основании:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями.
- Федеральный закон от 24.03.2021 №51-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный закон от 30.12.2020 №517-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- Федеральный закон от 26.05.2021 №144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р).
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Письмо Минпросвещения России от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Областной закон Ленинградской области от 24.02.2014 № 6-оз «Об образовании в Ленинградской области».

**Направленность:** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прототипирование» технической направленности.

**Актуальность программы:** определяется активным внедрением технологий быстрого прототипирования во многие сферы деятельности (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить в образовательный процесс учебного коллектива новое оборудование (3D-принтер).

**Адресат программы** – программа предназначена для обучающихся 12-17 лет.

**Цель программы** - формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования и прототипирования обучающихся.

**Задачи программы:**

**1. Обучающие:**

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- ознакомление с основными нормативными документами (ГОСТ), получение навыков работы с ними.

**2. Развивающие:**

- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;
- развитие навыков обработки и анализа информации.

### **3. Воспитательные:**

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- формирование общей информационной культуры у обучающихся.

**Условия реализации программы.** Программа «Прототипирование» рассчитана на 72 часов. Продолжительность занятия – 2 часа 1 раз в неделю. Академический час – 45 мин.

В группу зачисляются обучающиеся 12-17 лет, без предъявления требований к теоретической и практической подготовке.

Реализовывать программу может любой педагог дополнительного образования, педагоги школы.

Для реализации программы потребуется следующее материально – техническое обеспечение:

- Оборудованный кабинет
- Компьютеры
- 3D принтеры

**Методы и формы работы:** для реализации программы используются индивидуальные, групповые и коллективные формы работы. Режим устанавливается в соответствии с расписанием.

### **Планируемые результаты.**

#### Личностные результаты:

- созданы условия для формирования ответственного отношения к

- информации с учётом правовых и этических аспектов её распространения;
- чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- созданы условия для формирования устойчивого интереса к изучению 3D-моделирования.

Метапредметные результаты:

- самостоятельное определение цели своего обучения, формулирование для себя новых задач в учёбе и познавательной деятельности;
- умение выстраивать правильные логические конструкции,
- прогнозировать на несколько шагов вперед, находить оптимальные варианты решения проблем, моделировать различные ситуации при решении задач;
- построение рассуждений, анализ, синтез, сравнение;

Предметные результаты:

- основные определения в области прототипирования и 3D-моделирования;
- основные принципы и правила работы с 3D-принтером.

**Формой подведения итогов** реализации программы «Прототипирование» является: защита разработанных проектов, участие обучающихся в олимпиадах и конкурсах.

## 2. Учебный план

№ п.п	Тема	Теоретическая часть	Кол. час	Практическая часть	Кол. час	всего
1	<b>Введение</b>	Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.	2	-	-	2
2	<b>Изучение основ технического черчения</b>	Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.	4	Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и	2	6

3	<b>Знакомство с основами прототипирования</b>	-	-	Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати. Знакомство с конструкцией и принципами работы 3D-принтера Picaso Bilder. Его технические характеристики.	2	2
4	<b>Знакомство с системой КОМПАС-3D</b>	-	-	Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.	2	2
5	<b>Документ – Чертеж. Инструментальные панели.</b>	Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств Инструментальная панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры	3	Тестовое задание – Панель Геометрия. Панели Редактирование и Размеры.	2	5
6	<b>Документ – Деталь. Инструментальные панели.</b>	-	-	Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия.	2	2

7	<b>Формообразующие операции. Операция выдавливание.</b>	Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления	2	Операция Выдавливание.	2	4
8	<b>Формообразующие операции. Операция вращение.</b>	Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением.	2	Операция Вращение.	2	4
9	<b>Формообразующие операции. Кинематическая операция.</b>	Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематически.	2	Кинематическая операция.	2	4
10	<b>Формообразующие операции. Операция по сечениям.</b>	Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.	2	Операция по сечениям.	2	4
11	<b>Создание сложных деталей</b>	Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.	4	Сложная деталь.	4	8

12	<b>Документ – Сборка. Инструментальные панели.</b>	Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения	4	Создание деталей для дальнейшей сборки Сборка.	4	8
13	<b>Создание чертежа из 3D-модели.</b>	Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель Вид	4	Чертеж из модели.	4	8
14	<b>3D печать</b>	Настройка слайсера и 3D принтера	1	Печать моделей на 3D принтере	5	6
15	Индивидуальные консультации	подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов.	1	Подготовка материалов для научно-практических конференций и конкурсов.	3	4
16	Зачетные занятия	Подведение итогов	1	Проверка усвоения материала Обсуждение учебного курса в целом	2	3
			<b>32</b>		<b>40</b>	<b>72</b>

**3. Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Прототипирование» на 2024/2025 учебный год**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель год	Количество учебных часов всего в год	Количество учебных занятий (дней)	Режим занятий
1 год	01.09.2024	30.05.2025	36	72	36	1 раз в неделю по 2 часа

**4. Содержание программы**

**1. Введение**

1.1 Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

1.2 Теория: Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.

**2. Изучение основ технического черчения**

2.2 Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения.

2.3 Теория: Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

2.5 Теория: Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения.

2.6 Практика: Тестовое задание – Чертеж от руки.

**3. Знакомство с основами прототипирования**

3.1 Теория: Знакомство с конструкцией и принципами работы 3D-принтера Picaso Bilder. Его технические характеристики.

3.2 Теория: Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати.

#### **4. Знакомство с системой КОМПАС-3D**

4.1 Теория: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

#### **5. Документ – Чертеж. Инструментальные панели.**

5.1 Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств.

5.2 Теория: Инструментальная панель Геометрия.

5.3 Практика: Тестовое задание – Панель Геометрия.

5.4 Теория: Инструментальная панель Редактирование и Размеры.

5.5 Практика: Тестовое задание – Панели Редактирование и Размеры.

#### **6. Документ – Деталь. Инструментальные панели.**

6.1 Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз.

6.3 Теория: Вспомогательная геометрия.

#### **7. Формообразующие операции. Операция выдавливание.**

7.1 Теория: Создание модели с помощью операции Выдавливании и вырезать Выдавливанием.

7.2 Теория: Дополнительные элементы: фаски, скругления.

7.3 Практика: Тестовое задание – Операция Выдавливание.

#### **8. Формообразующие операции. Операция вращение.**

8.1 Теория: Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением.

8.2 Практика: Тестовое задание – Операция Вращение.

#### **9. Формообразующие операции. Кинематическая операция.**

9.1 Теория: Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематически.

9.2 Практика: Тестовое задание – Кинематическая операция.

## **10. Формообразующие операции. Операция по сечениям.**

10.1 Теория: Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.

10.2 Практика: Тестовое задание – Операция по сечениям.

## **11. Создание сложных деталей**

11.1 Теория: Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.

11.2 Практика: Тестовое задание – Сложная деталь.

## **12. Документ – Сборка. Инструментальные панели.**

12.1 Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств.

12.2 Теория: Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.

12.3 Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки.

12.4 Практика: Тестовое задание – Сборка.

## **13. Создание чертежа из 3D-модели.**

13.1 Теория: Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель Вид

13.2 Практика: Тестовое задание – Чертеж из модели.

## **14. Печать 3D-моделей на 3d принтере.**

14.1 Теория: настройка принтера

14.2 Практика Печать на 3d принтере

## **15. Индивидуальные консультации**

15.1 по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов.

15.2 по выполнению практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

## **16. Зачетные занятия**

16.1 Подведение итогов, проверка усвоения материала.

16.2 Обсуждение учебного курса в целом.

### Список литературы для педагогов

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Талалай П. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС3D. – БХВ-Петербург, 2010
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М.: Высшая школа, 2000.

#### *Электронные ресурсы:*

5. <http://kompas.ru>

### Литература для обучающихся и родителей

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT –  
СПб, 2014

#### *Электронные ресурсы:*

5. <http://kompas.ru/publications/>
6. [http://programming-lang.com/ru/comp\\_soft/kidruk/1/j45.html](http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html)