

**Новгородский муниципальный район**  
**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**  
**Пролетарская средняя общеобразовательная школа**

Рассмотрен на  
Педагогическом совете  
Протокол № 1 от 29.08..2025 года

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора МАОУ  
Пролетарской СОШ  
№ 60 - ОД от 29.08..2025 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»**

Направленность – техническая  
Возраст обучающихся 11 – 17 лет  
срок реализации программы – 1 месяц  
уровень - ознакомительный

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Красов К.А.

рп. Пролетарий  
2025 год

## **Пояснительная записка**

3D-моделирование является передовым техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности. На сегодняшний день трудно представить изготовление широкого круга изделий без применения 3D-моделирования и использования печати на 3D-принтере. Технологии 3D-печати используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности. Широкое применение 3D-печать получила в производственной сфере. Она является основой для создания роботов и автоматизированных производств.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и частности к 3D-моделированию. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снижают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

Дополнительная общеразвивающая программа «Макетирование и введение в 3D-моделирование» (далее Программа) составлена в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам", Санитарным правилам СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», санитарными правилами и нормами СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Данная программа составлена на основе методических рекомендаций Большакова В.П. «Основы 3D-моделирования» / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Питер, 2013.- 304с. и Герасимова А.А. «Макетирование из бумаги и картона»: учебно-методическое пособие /А.А. Герасимов, В.И. Коваленко. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010 –167 с.

Программа имеет техническую направленность и направлена на формирование компетентностей в сфере 3D-моделирования и печати на 3D-принтере учащихся и макетирования объектов из различных материалов.

### **Актуальность программы**

В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль

мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ, которые помогают развивать у обучающихся образное мышление, творческие способности, логику, фантазию.

На занятиях обучающиеся учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор Компас-3D. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает учащихся на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Отличительной особенностью программы является реализация нового вида технического творчества в дополнительном образовании – это интеграция компьютерного программирования и макетирование объектов из различных материалов: бумаги, картона, фанеры, пластика и пр.

Обучающиеся знакомятся с компьютерными программами позволяющими создавать трёхмерные объекты: Компас-3D, Blender, Tinkercad. Изучают устройство 3D принтера и его технические возможности.

Основой программы являются первоначальные знания, умения и навыки работы на персональном компьютере.

Для успешной реализации обучения, на занятиях предусмотрены разнообразные упражнения по развитию моторики при склеивании модели, технического и пространственного мышления, изобретательности, творческих способностей. Использование интеграции в обучении делает занятия интересными, познавательными и привлекательными для учащихся, расширяют представления о

профессиях в различных областях техники.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность состоит в соответствии построения программы, её содержания, методов, форм организации и характера деятельности технической направленности, цели и задачам программы. В программе отражены условия для социальной и творческой самореализации личности обучающегося.

Занятия макетированием и 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал обучающихся, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Новизна программы заключается в изучении основ макетирования объектов из различных материалов: бумаги, картона, фанеры, пластика и пр., а также компьютерного 3D-моделирования и прототипирования для развития у учащихся объемно-пространственного творческо-технического мышления, навыка воплощения идей в объеме при помощи редактора трехмерной графики и после воссоздания модели на 3D-принтере.

Содержание программы составлено по принципу последовательного усложнения техники выполнения моделей, как в целом по курсу, от раздела к разделу, так и внутри каждого раздела от первых до последних моделей.

Обучающиеся постигают физику происходящих в 3D-принтере в время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

**Адресатом программы** является учащиеся от 11 до 17 лет любого пола желающий овладеть навыками макетирования и 3D-моделирования, а также раскрыть свои творческие способности. Это творческие учащиеся, любящие моделировать и конструировать, желающий впоследствии выбрать профессию архитектора, инженера, конструктора, дизайнера, мультипликатора и другие. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом.

**Срок реализации программы** 1 месяц и рассчитана на **8 часов в месяц**.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (45 мин с перерывом на 10 минут) или 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

### **Цель и задачи:**

**Цель:** формирование у обучающихся устойчивого интереса к изучению основ макетирования объектов из различных материалов и компьютерного 3D-моделирования и прототипирования посредством реализации дополнительной общеразвивающей программы «Макетирование и введение в 3D-моделирование».

### **Задачи.**

Образовательные (предметные):

- научить основам трехмерного моделирования с использованием различных материалов: бумага, картон, пластика, фанеры и др.;
- анализировать геометрическую форму вторичной упаковки (пластиковые бутылки, картонные коробки, трубочки от соков) и использовать их в построение макетов;
- анализировать различные технологические объекты, раскладывать сложные геометрические формы на базовые фигуры;
- научить эксплуатировать клеевой пистолет с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта; - обучить создавать трехмерные модели с помощью выбранной программы и адаптировать их для 3D-печати;
- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- обучить выбранному интерфейсу;
- обучить основным этапам создания 3D-модели;
- обучить различным видам ПО для создания 3D-моделей;
- познакомить с историей возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии.

#### Личностные:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3D моделирования;
- развитие способности самостоятельно собирать, анализировать и систематизировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения; - развить умение культурного и вежливого общения с окружающими.

#### Метапредметные:

- развить интерес к техническому творчеству;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения;

- воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

Содержание программы построено с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний. В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение макетированию и 3D-технологии, отработку отдельных технологических приемов, направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – художественные и технические объекты, макеты архитектурных объектов, сувениры.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы.

Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы. В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы.

Основной формой организации образовательного процесса является занятие, а также может использоваться дистанционная проектная деятельность.

### **Методы обучения**

1. Словесные: объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, описание и др.
2. Наглядные: наблюдение, демонстрация, рассматривание объектов, просмотр мультимедийных материалов и др.
3. Практические: упражнения, самостоятельные задания, практические работы.
4. Методы формирования познавательной активности: постановка проблемных вопросов, приём «преднамеренных ошибок», поощрение самостоятельности и творчества.
5. Методы формирования поведения в коллективе: упражнения, игра, приучение, поручение и др.
6. Методы стимулирования: постановка перспективы, поощрение, одобрение, порицание.

### **Принципы реализации программы:**

- воспитание и обучение в совместной деятельности педагога и ребёнка;
- последовательность и системность обучения;
- принцип перехода от репродуктивных видов мыслительной деятельности через поэтапное освоение элементов творческого блока к творческой

конструкторской деятельности;

- принцип доступности;
- принцип свободы выбора ребёнком видов деятельности; - принцип создания условий для самореализации личности ребёнка;
- принцип индивидуальности;
- принцип динамичности;
- принцип доверия и поддержки;
- принцип результативности и стимулирования.

Использование нетрадиционных форм, методов обучения и воспитания, способствует развитию мотивации у обучающихся к самостоятельной, поисковой, проектной деятельности, развитию интереса к макетированию и моделированию.

За период обучения учащиеся знакомятся с материалом, правилами работы, организацией рабочего места, осваивают отдельные простейшие трудовые навыки, знакомятся с простейшими технологическими картами. Выполняют самостоятельные работы по созданию объектов и макетов из бумаги, картона, фанеры и различных видов вторичной упаковки с помощью ножниц, бумаги, ручного лобзика, и клеевого пистолета.

#### **Планируемые результаты обучения**

- должны знать основные геометрические формы, уметь строить схемы, развертки;
- должны знать свойства основных видов бумаги, картона, фанеры;
- определять положительные и отрицательные свойства различных композитных материалов;
- должны овладеть навыками безопасного пользования канцелярским инструментом: карандаш, линейка, ножницы, канцелярский нож и др.;
- должны овладеть навыками безопасного пользования клеевым пистолетом;
- должны уметь строить макеты и прототипы из подручных материалов с использованием клеевого пистолета

#### **Содержание учебного модуля "3D-моделирование, прототипирование и макетирование"**

*Теоретические сведения.* 3D принтер. Техника безопасности. Основные элементы конструкции. Правила обращения и обслуживания. Основные материалы. Зависимость области применения аддитивных материалов от их свойств. Профессии, связанные с созданием изделий из материалов искусственного происхождения. Понятие о многодетальном изделии и принципах его 3D - моделирования. Верстак «Assembly». Меню операций сборки.

*Теоретические сведения.* Обзор предприятий региона проживания, применяющих технологии 3D -моделирования, макетирования и прототипирования. Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель.

Особенности структурного программирования. Параметризация, установление взаимосвязей сборки многодетальной 3D -модели. Анимирование и визуализация механизмов.

*Лабораторно-практические и практические работы.* Создание модели «Вложенные кольца». Создание модели «Снежинка». Создание анимации 3D - модели динамической системы. Рефлексия. Подведение итогов и презентация работ.

Планируемые результаты.

Личностные результаты:

Правила поведения на занятиях и этические нормы работы с информацией коллективного пользования и личной информацией обучающегося.

Формирование умений соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, выделять нравственный аспект поведения при работе с любой информацией и при использовании компьютерной техники коллективного пользования.

Формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации учения

Регулятивные

Система заданий, целью которых является формирование у обучающихся умений ставить учебные цели; использовать внешний план для решения поставленной задачи; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; осуществлять итоговый и пошаговый контроль; сличать результат с эталоном целью; вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью.

Познавательные

-составление знаково-символических моделей, пространственнографических моделей реальных объектов;

-использование готовых графических моделей процессов для решения задач;

-анализ графических объектов, отбор необходимой текстовой и графической информации;

-постановка и формулировка проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности для решения проблем творческого характера: создание различных информационных объектов с использованием свободного программного обеспечения.

Коммуникативные Выполнение практических заданий, предполагающих работу в парах, практических работ, предполагающих групповую работу.

Форма подведения итогов реализации программы

В ходе реализации программы предусмотрена промежуточная аттестация и

итоговая (в конце обучения) аттестация форме: – выставка.

### Календарно-тематическое планирование по годам обучения.

| № урока | Тема урока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Примечания |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1       | 3D принтер. Техника безопасности. (Повторение)<br>Основные элементы конструкции. Правила обращения и обслуживания. Основные материалы.<br>Практика: Соблюдение правил безопасности труда при работе ручными инструментами и на технологических машинах.                                                                            |            |
| 2       | Понятие о многодетальном изделии и принципах его 3D - моделирования. Виды и способы соединений деталей в изделиях. Различные способы соединения деталей, их элементы и конструктивные особенности.                                                                                                                                 |            |
| 3       | Зависимость области применения аддитивных материалов от их свойств. Правила сушки и хранения аддитивных материалов. Профессии, связанные с созданием изделий из материалов искусственного происхождения.<br>Практика: Выбор технологии изготовления с учетом основных технологических и декоративных свойств, минимизации отходов. |            |
| 4       | Обзор предприятий региона проживания, применяющих технологии 3D-моделирования, макетирования и прототипирования.<br>Общие приемы работы. (Повторение)                                                                                                                                                                              |            |
| 5       | Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования.<br>Практика: Создание модели «Вложенные кольца»                                                                                                                                                                  |            |
| 6       | Массивы элементов. Применение параметризации для создания моделей с повторяющимися элементами.<br>Практика: Создание модели «Снежинка»                                                                                                                                                                                             |            |
| 7       | Параметризация, установление взаимосвязей сборки многодетальной 3D-модели. Анимирование и визуализация механизмов.                                                                                                                                                                                                                 |            |

|   |                                                             |  |
|---|-------------------------------------------------------------|--|
| 8 | Практика: Создание анимации 3D-модели динамической системы. |  |
|---|-------------------------------------------------------------|--|

## **Обеспечение программы**

### ***Учебно-методическое***

1. конспекты занятий по предмету;
2. инструкции и презентации к занятиям;
3. проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
4. диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
5. раздаточные материалы (к каждому занятию);
6. положения о конкурсах и соревнованиях.

### ***Материально-техническое***

- Компьютерный класс
- Локальная сеть
- Выход в интернет с каждого рабочего места
- Сканер, принтер
- Интерактивная доска или экран
- Программное обеспечение на каждом рабочем месте:
  - офисные программы;
  - графические редакторы - векторной и растровой графики;

### **Рабочее место обучаемого включает:**

1. Компьютер

### **Рабочее место педагога:**

2. Компьютер
3. 3D принтер

## **Список литературы.**

### **Для педагога:**

- Твердотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
- Программа общеобразовательных учреждений. Черчение. / Под ред. В.В. Степаковой. — М.: Просвещение, 2000.
- Программа общеобразовательных учреждений. Черчение. Черчение с элементами компьютерной графики. 10-11 классы. / Под ред. В.В. Степаковой. — М.: Просвещение, 2005.
- Степакова В.В. Методическое пособие по черчению графические работы. — М.: Просвещение, 2001.
- Ботвинников А.Д., Виноградов В.Д., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. — М. Астрель. АСТ. 2003.
- <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН.
- <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»

### **Литература для обучающихся:**

- <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
- <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН.
- [www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)