

Управление образования Администрации города Нижний Тагил  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 8 поселка Висимо-Уткинск  
622980, Свердловская обл., Пригородный р-н, п. Висимо-Уткинск, ул. Розы Люксембург, д. 2В, т.(ф.)  
8(3435)917-612



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
НАИМЕНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ: ТЕХНИЧЕСКОЕ**

**«3D принтер»**

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 11-17 лет

**Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:  
учитель информатики  
Мочалова А. П.

г. Нижний Тагил  
2023 год

## Пояснительная записка

### Нормативно-правовая основа программы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
2. 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);
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N196»;
6. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
7. 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»);
8. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической возможностью здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
9. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
10. Устав МКОУ СОШ №8 пос. Висимо-Уткинск;
11. Положение о дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программах МКОУ СОШ №8 пос. Висимо-Уткинск.

Современное общество все больше зависит от технологий и именно по этому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

**Актуальность** выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науки и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». 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. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники 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 детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, колеблется от 11 до 17 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раза в неделю по 1 академическому часу, наполняемость в группе – до 5 учащихся.

**Цель образовательного курса:** Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D-технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

#### **Задачи образовательного курса:**

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

#### **Ожидаемые результаты. Планируемые результаты освоения программы:**

##### **Личностные результаты:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;

- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

**Метапредметные результаты:**

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты:**

- принципы моделирования трехмерных объектов;
- возможности применения Компас 3D по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
- роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приема использования текстур;
- проектирования;
- инструменты средства для разработки трехмерных моделей и сцен;

- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
  - сведения о сферах применения трехмерной графики;
  - самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт;
  - основные технологические понятия и характеристики;
  - назначение и технологические свойства материалов;
- уметь:
- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
  - создавать модели и сборки средствами Компас 3D;
  - использовать модификаторы при создании 3D объектов;
  - преобразовывать объекты, в разного рода поверхности;
  - использовать основные методы моделирования;
  - создавать и применять материалы;
  - составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
  - выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
  - конструировать, моделировать, изготавливать изделия;
  - проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;
  - планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
  - распределять работу при коллективной деятельности.
- владеть:
- работой в системе 3-хмерного моделирования Компас 3D;
  - умениями создавать собственную 3D модель при помощи Компас 3D .

### **Содержание курса программы**

Программа дополнительного образования ориентирована на изучение основ конструирования и моделирования с использованием программы 3D Компас, 3D принтера . Объём программы составляет 34 часа.

Содержание курса представлено в составе семи разделов: «Компьютерная графика», «Изучение и работа с чертежами», «Операции моделирования», «Создание чертежей», «Проектирование деталей», «3D печать», «Создание авторских моделей и их печать».

### **Учебный план программы ДО «3D принтер»**

№	Содержание	Количество часов	Форма
---	------------	------------------	-------

п/п		Всего	Теория	Практика	аттестации/ контроля
1	Компьютерная графика	1	1	0	
2	Изучение и работа с чертежами.	3	1	2	Зачет
3	Операции моделирования	3	1	2	Зачет
4	Создание чертежей	7	1	6	Создание чертежа. Зачет
5	Проектирование деталей	6	2	4	Сборка объекта. Зачет
6	3D печать	10	3	7	Пробная печать. Зачет
7	Создание авторских моделей и их печать	4		4	Презентация авторских проектов
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	

### Учебно-тематический план

Тема	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
<b>1.Компьютерная графика</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики. Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	1	1	0
<b>2. Изучение и работа с чертежами</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Построение геометрических примитивов. Команды ввода многоугольника и прямоугольника.	1	1	0
Изучение системы координат. Выполнение работы «Линии чертежа». Конструирование объектов. Редактирование чертежа.	1	0	1



Отмена и повтор действий. Выделение объектов. Удаление объектов. Усечение объектов. Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов. Копирование объектов при помощи мыши.	1	0	1
<b>3. Операции моделирования</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Операция «сдвиг», «поворот». Операция «выдавливание».	1	0	1
Операция «Масштабирование». Операция «Симметрия». Операция «Копия».	1	0	1
Операция «пространственного моделирования».	1	1	0
<b>4. Создание чертежей</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
Построение геометрических объектов по сетке	1	0	1
Алгоритм построения прямоугольника по сетке	1	0	1
Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	1	0	1
Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	1	1	0
Работа с эскизами	2	0	2
Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	1	0	1
<b>5. Проектирование деталей</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D.	2	1	1
Проектирование детали «крюка»	1	0	1
Проектирование детали «подвеска»	1	0	1
Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	2	1	1
<b>6. 3D печать</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	1	1	0
Устройство 3D принтера	1	1	0
Основные характеристики принтера, приемы работы	1	0	1
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.	1	0	1
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	1	0	1
Виды пластиков	1	0	1
Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	1	0	1
Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры.	1	0	1
Выполнение проектов Практическая работа. Пробная печать.	2	1	1

<b>7. Создание авторских моделей и их печать</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	2	0	2
Практическая работа. Презентация авторских моделей	2	0	2
<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>

Содержание учебно-

### тематического плана

#### **Компьютерная графика**

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

#### **Изучение и работа с чертежами.**

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «КОМПАС -3D». Редактирование моделей.

*Практические работы:*

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

*Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

*Практическая деятельность:*

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

#### **Операции моделирования.**

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

*Практические работы:*

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

*Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;

- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

### **Создание чертежей**

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

*Практические работы:*

1. Рисованные кривые, многоугольники.
2. Создание графическим примитивов.
3. Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

*Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;

- анализировать модель для создания чертежа;

*Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж посредством программного обеспечения для 3D моделирования;

- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

### **Проектирование деталей**

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

### *Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

### *Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

## **3D печать.**

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

### *Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;

- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

#### *Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

#### **Создание авторских моделей и их печать.**

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

#### **Ресурсное обеспечение программы**

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3Dпринтер, Интернет, интерактивная доска, проектор, комплектующие для 3Dпринтера, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета).

#### **Информационное обеспечение**

<http://today.ru>–энциклопедия3Dпечати  
<http://3DTutorials.ru>-  
 Порталпосвященныйизучению3DStudioMax  
 CorelDraw<http://3dcenter.ru>-Галереи/Уроки  
<http://www.3dstudy.ru><http://www.3dcenter.ru>

#### **Методические материалы**

Методическая основа для разработки программы:

Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3Dмоделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительно гообразования Санкт-Петербурга).

Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3DV12,2011г.в.464стр.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской

