

30 08 2023г

# Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

# Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

# Актуальность программы.

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.

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. 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.

Крайне важно. Что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

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».

# Цель программы

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 программы

* научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
* научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);
* 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.

# Основные особенности программы

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

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,

Программа предназначена для обучающихся 11-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объем программы: 136 тематических часа. Из них 54 часа-теория и 82 часа-практика. Срок освоения: 1 год

Режим занятий: 2 раза в неделю. Продолжительность занятия – 2 часа.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные результаты:**

* критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
* осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
* развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
* развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
* развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
* освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

# Метапредметные результаты

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

* 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 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.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание | Количество часов | | | Форма аттестации/  контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Компьютерная графика | 4 | 4 | 2 | Зачет |
| 2 | Изучение и работа с чертежами. | 24 | 13 | 13 | Зачет |
| 3 | Операции моделирования | 10 | 6 | 6 | Зачет |
| 4 | Создание чертежей | 10 | 6 | 6 | Создание чертежа. Зачет |
| 5 | Проектирование деталей | 12 | 5 | 9 | Сборка объекта. Зачет |
| 6 | 3D печать | 25 | 9 | 18 | Пробная печать. Зачет |
| 7 | Создание авторских моделей и их печать | 8 |  | 10 | Презентация авторских проектов |
| 8 | 3D сканирование | 13 | 6 | 9 | Пробное сканирование. Зачет |
| 9 | Работа с 3D ручкой | 11 | 6 | 7 | Создание объекта. Зачет |
| 10 | Комплексный практикум | 1 |  | 1 | Итоговая аттестация |
|  | ИТОГО | 136 | 55 | 81 |  |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практи ка** |
| **1.Компьютерная графика** | **4** | **2** | **2** |
| Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. | 1 | 1 |  |
| Основные понятия компьютерной графики. | 1 | 1 |  |
| Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. | **1** |  | **1** |
| Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/ | **1** |  | **1** |
| **2. Изучение и работа с чертежами** | **12** | **4** | **8** |
| Изменение размера изображения | **1** | **1** |  |
| Выбор формата чертежа и основной надписи | **1** | **1** |  |
| Построение геометрических примитивов | **1** |  | **1** |
| Команды ввода многоугольника и прямоугольника | **1** |  | **1** |
| Изучение системы координат | **1** | **1** |  |
| Выполнение работы «Линии чертежа» | **1** |  | **1** |
| Конструирование объектов | **1** | **1** |  |
| Редактирование чертежа | **1** |  | **1** |
| Отмена и повтор действий. Выделение объектов | **1** |  | **1** |
| Удаление объектов | **1** |  | **1** |
| Усечение объектов | **1** |  | **1** |
| Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов | **1** |  | **1** |
| **3. Операции моделирования** | **8** | **2** | **6** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция «сдвиг», «поворот» | **2** | | **1** | | **1** | |
| Операция «выдавливание» | **2** | | **1** | | **1** | |
| Операция «Масштабирование» | **1** | |  | | **1** | |
| Операция «Симметрия» | **1** | |  | | **1** | |
| Операция «Копия» | **1** | |  | | **1** | |
| Операция «пространственного моделирования» | **1** | |  | | **1** | |
| **4. Создание чертежей** | **8** | | **5** | | **3** | |
| Построение геометрических объектов по сетке | **1** | | **1** | |  | |
| Алгоритм построения прямоугольника по сетке | **1** | | **1** | |  | |
| Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке» | **2** | | **1** | | **1** | |
| Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки | **2** | | **1** | | **1** | |
| Работа с эскизами | **1** | | **1** | |  | |
| Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза | **1** | |  | | **1** | |
| **5. Проектирование деталей** | **8** | | **5** | | **3** | |
| Основные понятия сопряжений в чертежах деталей | **1** | | **1** | |  | |
| Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D | **1** | | **1** | |  | |
| Проектирование детали «крюка» | **2** | | **1** | | **1** | |
| Проектирование детали «подвеска» | **2** | | **1** | | **1** | |
| Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений | **2** | | **1** | | **1** | |
| **6. 3D печать** | **18** | | **10** | | **8** | |
| Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. | **1** | | **1** | |  | |
| Устройство 3D принтера | **2** | | **1** | | **1** | |
| Основные характеристики принтера, приемы работы | **2** | | **1** | | **1** | |
| Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера. | **2** | | **1** | | **1** | |
| Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати. | | **2** | | **1** | | **1** |
| Виды пластиков | | **1** | | **1** | |  |
| Подготовка модели к работе (расположение и т.д.) | | **1** | | **1** | |  |
| Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры | | **1** | | **1** | |  |
| Выполнение проектов | | **3** | | **1** | | **2** |
| Практическая работа. Пробная печать. Зачет. | | **3** | | **1** | | **2** |
| **7. Создание авторских моделей и их печать** | | **4** | |  | | **4** |
| Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать | | **2** | |  | | **2** |
| Практическая работа. Презентация авторских моделей | | **2** | |  | | **2** |
| **8. 3D сканирование** | | **5** | | **3** | | **2** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D сканером | | **1** | | **1** | |  |
| Устройство 3D сканера | | **1** | | **1** | |  |
| Основные характеристики сканера | | **1** | | **1** | |  |
| Настройка сканера, приемы работы | | **1** | |  | | **1** |
| Выполнение проектов | | **3** | | **1** | | **2** |
| **9. Комплексный практикум** | | 1 | |  | | **1** |
| Итоговая аттестация | | 1 | |  | | **1** |
| **ИТОГО** | | **68** | | **31** | | **37** |

# 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» (инсталяция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

# Изучение и работа с чертежами.

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». 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 по средством 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. 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.

# 3D сканирование.

Устройство 3Dсканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая

информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

*Практическая работа:.*

1. Настройка 3D сканера
2. Изучение программного обеспечения для сканирования.
3. Выполнение проектов.

*Аналитическая деятельность:*

* определять возможность сканирования;
* анализировать модель, для дальнейшего сканирования;
* определять неисправности 3D сканера;
* осуществлять сканирование на 3D сканере.

*Практическая деятельность:*

* выполнение проектов.

# Работа с 3D ручкой

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы. Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей

Выполнение проектов.

# Комплексный практикум

Решение тестов и написание программ. Итоговая аттестация.

**Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы имеется: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютер, 3D принтер, Интернет, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

# Информационное обеспечение

[http://today.ru](http://today.ru/) – энциклопедия 3D печати

[http://3drazer.com](http://3drazer.com/) - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max [http://3domen.com](http://3domen.com/) - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины

Бондаренко/виртуальная школапо 3ds max/бесплатные видеоуроки

[http://www.render.ru](http://www.render.ru/) - Сайт посвященный 3D-графике [http://3DTutorials.ru](http://3dtutorials.ru/) - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

[http://3dmir.ru](http://3dmir.ru/) - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw[http://3dcenter.ru -](http://3dcenter.ru-/) Галереи/Уроки

[http://www.3dstudy.ru](http://www.3dstudy.ru/) [http://www.3dcenter.ru](http://www.3dcenter.ru/)

[http://video.yandex.ru](http://video.yandex.ru/) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX[www.youtube.com](http://www.youtube.com/) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX [http://online-torrent.ru/Table/3D-](http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie) [modelirovanie](http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie)

[http://www.blender.org](http://www.blender.org/) – официальный адрес программы блендер<http://autodeskrobotics.ru/123d>

[http://www.123dapp.com](http://www.123dapp.com/) <http://www.varson.ru/geometr_9.html>

# ОБОРУДОВАНИЕ

* 1. 3D – принтер.
  2. 3D – принтер двухэкструдерный.
  3. 3D – сканер ручной.
  4. 3D – ручка.
  5. Доска магнитно-маркерная поворотная.
  6. Ноутбук.