**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Жуковская средняя общеобразовательная школа»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено»На педагогическом совете Протокол №\_\_\_от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г | «Согласовано»Заместитель директора по УВР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Хлынцева Е.В./ ФИО «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г  | «Утверждаю»Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Янина Н.И./ Приказ №\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

***по внеурочной деятельности***

***для 8-9 класса***

**«3D- моделирование и прототипирование»**

***на 2020-2021 учебный год***

 Составитель:Гаврилин Н.В.

 учитель технологии

 2020 г.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

[3D-моделирование](http://kazan-design.com/) – это метод представления объемных фигур при помощи специальных компьютерных программ – графических 3D-редакторов. Самые распространенные из них – AutoCAD, Blender 3D, Architect 3D и «КОМПАС-3D».

 3D-моделирование предназначено для создания визуального объема

конкретного предмета, которым может быть как существующий в реальности, так и какой-нибудь футуристический объект.

Метод 3D-моделирования распространен в дизайне и строительстве, промышленности, рекламе, презентациях и анимации. Применение 3D- моделей упрощает архитекторскую, инженерную, дизайнерскую работу. С ее помощью клиент видит, как объект будет выглядеть в объеме. Его можно поворачивать и корректировать.

Данная образовательная программа строится на использовании графического редактора «КОМПАС-3D», слайсера CURA с последующей распечаткой моделей на 3D принтерах.

Графического редактор «КОМПАС-3D» - это универсальная система трехмерного моделирования, которая находит свое применение при решении различных задач в архитектурно-строительном и технологическом проектировании. Программа обладает большими возможностями для работы над проектами разнообразной направленности и сложности, в частности для создания трехмерных ассоциативных моделей и отдельных элементов.

3D-принтер позволяет изготавливать наглядные модели и макеты в точности соответствующие созданным 3D моделям.

Данная программа по 3D-моделированию разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.06.2016) «Об образовании в Российской Федерации»;

2. «Конвенции о правах ребенка»;

1. «Национальной доктрины образования в Российской Федерации», 2000г.;
2. «Концепции развития дополнительного образования»,утвержденной распоряжением правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р.;
3. Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
4. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014

№ 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 №33660);

1. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г.

 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1. Рабочей программы «Проектирование на компьютере в программе Компас 3D»: Скрябин Д.К. –Нерюнгри,2010.

# Направленность программы

Настоящая программа дополнительного образования детей имеет научно- техническую направленность; по функциональному предназначению является познавательной, прикладной, предпрофессиональной; по форме организации – групповой; по сроку реализации - годичной и ориентирована на выявление и развитие способностей детей, приобретение ими определенных знаний и умений в области новых информационных технологий, в частности, 3D-моделирования и 3D печати.

**Новизна программы** состоит в том, что в процессе преподавания сделан акцент на изучении основ программы «КОМПАС-3D», формировании информационной культуры, развитии алгоритмического мышления. Программу «КОМПАС-3D» можно использовать для оформления докладов, рефератов и творческих работ технической направленности.

# Актуальность, педагогическая целесообразность

Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества. Графические изображения характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения. Именно эти качества графических изображений обуславливают их расширенное использование.

Большое значение 3D-моделирование приобретает в рамках национальной доктрины образования РФ, цели которой направлены на решение задач экономического развития страны в сфере культуры, науки, высоких технологий. В настоящее время наиболее интенсивные изменения происходят в области технологий: появилась совершенно новая отрасль – нанотехнологии, широкое применение имеют лазерные технологии и т.д. Решение поставленных задач невозможно представить без обеспечения должного уровня графической подготовки школьников.

# Цель и задачи программы

***Цель –*** формирование у обучающихся как предметной компетентности в области технического проецирования и моделирования с использованием компьютерных технологий, так и информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

## Задачи

## Обучающие:

* обучить возможностям 2D-моделирования: создавать простейшие чертежи в программе «КОМПАС-3D»;
* научить проектировать 3D-модели с использованием графического редактора «КОМПАС-3D»;
* научить пользоваться слайсером CURA;
* научить основам FDM печати;

- обучить мотивированной постановке задачи проектирования, ее творческому осмыслению и выбору оптимального алгоритма действий;

- сформировать способность изображения предметов трехмерного пространства.

## Развивающие:

* развить практические навыки работы с современными графическими программными средствами;
* развить пространственное мышление при работе с 3D-моделями;
* развить индивидуальное внимание и память;

- овладеть навыками индивидуальной и групповой деятельности при разработке и реализации проектов моделей объектов.

## Воспитательные:

* развить творческое воображение и эстетический вкус;
* сформировать потребность работы со справочной и дополнительной литературой;
* сформировать чувства ответственности за выполняемую работу, последовательности в ее доведении до конца;
* расширить технический кругозор для обеспечения безопасности жизнедеятельности в сложном мире с современной развитой инженерной инфраструктурой;
* подготовить к выбору профессий, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов оборудования.

# Отличительные особенности

Программа не предполагает наличия у обучающихся предварительных навыков работы в среде 3D-моделирования и прототипирования, однако требует определённых знаний по информатике и владению персональным компьютером.

* содержание программы соответствует профильному уровню графической подготовки школьников и представляет собой интеграцию основ графического языка и элементов компьютерной графики, осваиваемых на уровне пользователя программы трехмерного проектирования «КОМПАС-3D»;
* программа предусматривает изучение форм предметов, правил чтения графических изображений, методов и правил графического изображения информации об изделиях; выполнение графической документации с помощью графического редактора «КОМПАС-3D», освоение элементов художественного конструирования, дизайна;
* программа предусматривает 3D печать созданных моделей и прототипов.

**Возраст детей,** участвующих в реализации данной образовательной программе **-** 12-16 лет.

**Сроки реализации**  **–** 2 года

Реализация дополнительной образовательной программы предполагает следующие сроки изучения материала:

* + 1 год обучения - 34 часа в год, 1 час в неделю;
	+ 2 год обучения - 34 часа в год, 1 час в неделю;

**Формы занятий.** Образовательный процесс организуется (в соответствии с имеющимся количеством компьютеризированных рабочих мест) в творческих группах численностью, как правило, 10-15 человек. Занятия представляют собой сочетание теоретической и практической частей. Осуществляется итоговый контроль знаний по каждой пройденной теме, позволяющий в реальном времени отслеживать уровень усвоения материала.

*по количеству детей*, участвующих в занятии, — коллективные, групповые, индивидуальные;

*по особенностям коммуникативного взаимодействия* педагога и детей — лекция, практикум, экскурсия, мастерская, конкурс, выставка;

*по дидактической цели* — вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

#

#  ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.

По окончанию учебного курса обучающиеся будут:

## знать:

* + характеристики и основные принципы построения композиции при создании графических изображений;
	+ основные понятия, способы и типы компьютерной графики, особенности воспроизведения графики на экране монитора и при печати на принтере;
	+ принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D», приемы использования меню, командной строки, панели инструментов, строки состояния;
	+ основные методы моделирования графических объектов на плоскости;
	+ принцип работы в системе трехмерного моделирования в программе

«КОМПАС-3D», основные приемы работы с файлами, окнами проекций, командными панелями;

* + прицип работы слайсера CURA;
	+ принцип работы 3D принтера, MFD печать.

## уметь:

* + использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»;
	+ создавать и вносить изменения в чертежи объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;
	+ использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.
	+ настраивать параметры печати 3D принтера.

***владеть навыками:***

* + построения композиции при создании графических изображений;
	+ использования меню, командной строки, строки состояния прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D»;
	+ нанесения размеров на чертеж;
	+ проектирования несложных трехмерных моделей объектов;
	+ работы в группе над общим проектом.

**Способы проверки результатов освоения программы**.

Промежуточные итоги освоения программы подводятся после каждого учебного модуля, включающего теоретический материал, практические упражнения, задания для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся по одному заданию для всех одновременно. Самостоятельная работа предназначена для выполнения индивидуальногозадания.

Упор курса сделан на практические знания.

Реализация курса завершается выполнением графических и творческих работ и выставкой итоговых работ.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

# год обучения (34 часа)

 **Введение**

 Теория: Правила поведения обучающихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

# Изучение основ технического черчения

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

Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения.

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

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

Практика: Тестовое задание - Чертёж от руки.

Практика: Тестовое задание - Чертёж от руки.

# Знакомство с основами прототипирования

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

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

# Знакомство с системой КОМПАС-3D

Теория: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

Практика: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

# Документ - Чертёж. Инструментальные панели.

Теория: Общие приёмы работы. Компактная панель. Панель свойств.

Теория: Инструментальная панель Геометрия, Редактирование и Размеры.

Практика: Тестовое задание - Панель Геометрия.

Практика: Тестовое задание - Панели Редактирование. Практика: Тестовое задание - Панели Размеры.

# Документ - Деталь. Инструментальные панели.

Практика: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель.

Панель свойств. Эскиз.

 Практика: Вспомогательная геометрия.

# Формообразующие операции. Операция выдавливание.

 Теория: Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием.

 Практика: Тестовое задание - Операция Выдавливание.

 Теория: Дополнительные элементы: фаски, скругления.

 Практика: Создание простого рисунка с элементы: фаски, скругления.

#  Формообразующие операции. Операция вращение.

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

 Практика: Тестовое задание - Операция Вращение.

 Практика: Создание простой модели с использованием всех полученных навыков.

 Практика: Создание простой модели с использованием всех полученных навыков.

# Формообразующие операции. Кинематическая операция.

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

 Практика: Тестовое задание - Кинематическая операция.

 Практика: Добавление в свою модель - Кинематической операции.

 Практика: Добавление в свою модель - Кинематической операции.

# Зачётные занятия. Создание проекта.

 Создание проекта.

 Создание проекта.

 Защита проекта.

 Подведение итогов, проверка усвоения материала

#  2 год обучения (34 часа)

 **Введение. Повторение основ черчения и 3D-моделирования и прототипирования**

 Теория: Правила поведения обучающихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

 Практика: Повторение Интерфейса. Основные компоненты системы. Виды документов.

# Создание сложных деталей

 Теория: Понятие и отличия сложной детали.

 Практика: Чертёж Сложной детали.

 Практика: Чертёж Сложной детали.

 Практика: Тестовое задание - Сложная деталь.

 Практика: Тестовое задание - Сложная деталь.

 Теория: Защита практической работы «Сложная деталь».

 Теория: Подведение итогов. Обсуждение ошибок.

 Практика: Работа над ошибками.

# Документ - Сборка. Инструментальные панели.

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

 Теория: Компактная панель. Панель свойств.

 Теория: Инструментальная панель Редактирование сборки.

 Теория: Инструментальная панель Сопряжения.

 Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки.

 Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки.

 Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки.

Практика: Тестовое задание - Сборка.

# Создание чертежа из 3D-модели.

 Теория: Принципы создания чертежа из 3D-модели.

 Теория: Инструментальная панель Вид.

 Практика: Тестовое задание - Чертёж из модели.

 Практика: Тестовое задание - Чертёж из модели.

 Практика: Тестовое задание - Чертёж из модели.

 Практика: Тестовое задание - Чертёж из модели.

 Практика: Тестовое задание - Чертёж из модели.

 Практика: Тестовое задание - Чертёж из модели.

# Индивидуальные консультации

 Индивидуальные консультации по подготовке материалов для научно- практических конференций и конкурсов.

 Индивидуальные консультации по подготовке материалов для научно практических конференций и конкурсов.

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

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

# Зачётные занятия. Создание проекта.

 Создание проекта.

 Создание проекта.

 Защита проекта.

 Подведение итогов, проверка усвоения материала

#  МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Организация занятий**

Структура типового занятия по программе - комбинированная и состоит из трёх частей: вводной, основной и заключительной.

Вводная часть - теоретическое занятие, на котором ставится цель занятия, даётся новый материал, а также объясняются условия выполнения практического задания.

Основная часть - практика - выполнение тестового задания, в ходе которого отрабатывается на практике новый и закрепляется ранее пройдённый материал.

Тестовое задание необходимо выполнить, как правило, в течение одного занятия. Обучающимся предоставляются файлы с 3D-моделью без истории построения или чертёж детали на бумажном носителе. К концу практического занятия необходимо создать деталь или чертёж по образцу. Примеры типовых тестов приведены в Приложении 4.

Обучающийся в процессе индивидуальной работы над заданием может обращаться за помощью к обучающимся своей группы и педагогу. Обучающиеся, закончившие выполнение задания раньше контрольного времени, назначаются помощниками- инструкторами и помогают своим товарищам в выполнении задания.

Заключительная часть - обсуждение, на котором подводятся итоги выполнения задания, разбираются ошибки, даются необходимые разъяснения.

# Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Рабочая программа;

* Правила по работе обучающихся в компьютерном классе;
* Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для обучающихся;
* Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для педагогов;
* информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
* мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии

# Материально-техническое обеспечение программы

* Компьютерный класс.
* Компас 3D
* 3D-принтер
* Филамент

# Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

# Учебно-методические пособия

* + 1. Учебные пособия по черчению, информатике и ИКТ.
		2. Электронные учебники по черчению, информатике и ИКТ
		3. Электронные ресурсы:

[http://kompas.ru/publications/ -](http://kompas.ru/publications/%20-) Обучающие материалы КОМПАС - График и КОМПАС-3D

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Основные темы** | **Кол-во часов** | **Всего** |
| **Теория** | **Практика** |
| **1 год обучения** |
| 1. | Введение | 1 | 0 | 1 |
| 2. | Изучение основ технического черчения | 4 | 2 | 6 |
| 3. | Знакомство с основами прототипирования | 2 | 0 | 2 |
| 4. | Знакомство с системой КОМПАС-3D | 1 | 1 | 2 |
| 5. | Документ - Чертёж. Инструментальные панели. | 2 | 3 | 5 |
| 6. | Документ - Деталь. Инструментальные панели. | 0 | 2 | 2 |
| 7. | Формообразующие операции. ОперацияВыдавливание. | 2 | 2 | 4 |
| 8. | Формообразующие операции. Операция Вращение. | 1 | 3 | 4 |
| 9. | Формообразующие операции. Кинематическаяоперация. | 1 | 3 | 4 |
| 10. | Зачётные занятия. Создание проекта. |  | 4 | 4 |
| **ИТОГО:** | **14** | **20** | **34** |
| **2 год обучения** |
| 1. | Введение. Повторение основ черчения и 3D- моделирования и прототепирования | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Создание сложных деталей | 3 | 5 | 8 |
| 3. | Документ - Сборка. Инструментальные панели. | 4 | 4 | 8 |
| 4. | Создание чертежа из 3D-модели. | 2 | 6 | 8 |
| 5. | Индивидуальные консультации | 0 | 4 | 4 |
| 6. | Зачётные занятия. Создание проекта. | 0 | 4 | 4 |
| **ИТОГО:** | **10** | **24** | **34** |