

Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
дом детского творчества №2

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся 13-18 лет  
Срок реализации программы 1 год

Составитель:

Педагог дополнительного образования

Агалаков Е.П.

г. Заполярный  
2017 г.

## **Пояснительная записка.**

Настоящая программа является модифицированной и составлена на основе:

- Дополнительной общеразвивающей программе «3D моделирование в программе «Компас 3D» муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования детей центр дополнительного образования детей «Детско-юношеский спортивно-творческий центр» муниципального образования Гусевский городской округ. Составитель Губинская Н.В. – педагог дополнительного образования.
- Добщеразвивающей программе «Моделирование в программной среде Компас 3D» государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Лицей №1580» при МГТУ имени Н.Э. Баумана. Составил Киселева В.Г. – педагог дополнительного образования.

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности составлена на основе:

- Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- распоряжения Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1008 от 29.08.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373, в ред. приказов от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357, от 18.12.12 № 1060, от 29.12.2014г. № 1643, от 18.05.2015г. № 507);
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897, в ред. приказа от 29.12.2014г. № 1644).

### ***Направленность программы.***

Техническая.

### ***Актуальность и целесообразность.***

Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества. Графические изображения характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения. Именно эти качества обуславливают их широкое использование. Прогнозируется, что около 80% информации в ближайшем времени будет иметь графическую форму предъявления. Учитывая такую мировую тенденцию развития, общее среднее образование должно предусмотреть формирование знаний о методах графического предъявления информации, что обеспечит условия и возможность ориентации социума в обществе. Концепция модернизации российского образования на период до 2020 года определила, что «обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства». Графическая подготовка создает условия качественному усвоению других предметов школьного учебного плана, а также позволяет школьникам активно проявить себя в проектной деятельности. Все перечисленное показывает необходимость рассмотрения графического образования как важной составляющей содержания образования.

### ***Цели программы.***

Назначение курса «Компас 3D Моделирование» в системе образования состоит в развитии пространственного, логического, абстрактного мышления, творческих качеств личности, наблюдательности, внимания, в формировании пространственного воображения и пространственных представлений, в обеспечении политехнической и графической грамотности, в знакомстве с началами проектирования и конструирования. Уникальность курса заключается и в том, что ни один предмет школьного цикла не формирует представления о графических системах, методах, средствах и способах отображения информации и не развивает пространственное мышление.

### ***Задачи программы.***

- познакомить учащихся с современными способами представления и чтения графической информации;
- сформировать у обучающихся основные умения, необходимые для чтения и построения чертежей;
- дать профессиональную ориентацию учащимся, проявившим интерес к техническим наукам.

### ***Отличительные особенности.***

Программа дает возможность обучающимся систематизировать, расширить и углубить знания, полученные на уроках геометрии и черчения, приобрести навыки технического черчения, раскрыть свой творческий потенциал.

### ***Возраст детей. Сроки реализации программы.***

- Программа рассчитана на 1 год обучения;
- Возраст обучающихся: 13 - 18 лет;
- 1 год обучения - 216 часов (3 занятия в неделю по 2 часа);
- Количество учащихся 8 человек (по наличию рабочих мест - 8 компьютеров).

### ***Формы занятий.***

Основными, характерными формами при реализации данной программы являются комбинированные занятия. Занятия состоят:

- беседа;
- демонстрация;
- практикум;
- индивидуальные и групповые консультационные занятия;
- выполнения творческих работ и проектов.

### ***Ожидаемые результаты***

По окончании обучения ученики должны иметь представления о работе системы автоматизированного проектирования Компас 3D и 3D печати.

По окончании курса слушатели должны знать: приемы работы инструментами Компас-график, приемы работы инструментами 3D моделирования, методы печати 3D моделей, приемы подготовки 3D модели к печати на 3D принтере.

По окончании курса слушатели должны уметь:

- создавать трехмерные модели деталей;
- создавать и редактировать сборки;

- создавать ассоциативные чертежи деталей и сборок;
- печатать 3D модели на 3D принтере по технологии FDM.

Текущая и промежуточная проверка результатов осуществляется во время собеседования с руководителем кружка на консультационных занятиях. По окончании тематических разделов проводится защита творческих работ.

### *Формы подведения итогов*

В течение года, для определения результативности проводятся: опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и других мероприятиях. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий. В конце обучения ребята разрабатывают итоговый проект по 3D моделированию в программе «Компас 3D».

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в Компас 3D	8	2	6
2	Твердотельное моделирование	26	6	20
3	Создание рабочего чертежа	12	3	9
4	Создание сборочной единицы	12	3	9
5	Создание сборки изделия	12	3	9
6	Создание компонента в контексте сборки	8	2	6
7	Добавление стандартных изделий	8	2	6
8	Создание моделей методом 3D печати - FDM	16	5	11
9	Тела вращения	12	3	9
10	Кинематические элементы и пространственные кривые	12	3	9
11	Элементы по сечениям	14	4	10
12	Листовые детали	12	3	9
13	Построение 3D-моделей на основе плоских чертежей	12	3	9
14	Пользовательские библиотеки моделей	8	2	6
15	Зеркальное отражение компонентов	8	2	6
16	Методики проектирования в КОМПАС-3D	8	2	6
17	Работа над проектом	20	0	20
18	Воспитательная работа	8		8
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>48</b>	<b>168</b>

## Содержание программы

### **1. Введение.**

Введение в программу Компас 3D. Интерфейс программы. Основные типы документов. Электронный учебник в программе Компас 3D. Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Компактная панель.

### **2. Твёрдотельное моделирование.**

Предварительная настройка системы. Анализ и планирование детали. Создание файла детали. Работа в режиме эскиза. Параметризация в эскизах. Простановка размеров в эскизах. Операция выдавливания. Управление ориентацией модели. Построение отверстий. Создание зеркального массива. Отмена и повтор действий. Добавление скруглений. Расчёт массово-центровочных характеристик детали. Рассечение модели плоскостями. Простановка размеров и обозначений в трёхмерной модели. Слои. Технические требования в модели.

### **3. Создание рабочего чертежа.**

Выбор ориентации для главного вида. Создание и настройка чертежа. Создание стандартных видов. Компоновка чертежа. Проекционные связи. Создание разреза. Создание выносного элемента. Текстовые ссылки. Простановка размеров. Простановка технологических обозначений. Оформление технических требований. Заполнение основной надписи. Вывод документа на печать.

### **4. Создание сборочной единицы.**

Планирование сборок. Определение свойств сборки. Выбор материала детали из библиотеки «Материалы и сортаменты». Добавление компонента из файла. Вставка компонента по координатам и по опорной точке. Перемещение и вращение компонентов. Сопряжения компонентов. Защита детали- установка пароля на доступ.

### **5. Создание сборки изделия.**

Добавление деталей и сборок. Размещение компонентов по сопряжениям. Типы загрузки компонентов. Обозначения позиций в сборках. Создание разнесённых видов. Проверка пересечений.

### **6. Создание компонента в контексте сборки.**

Дополнительный способ работы «Создание геометрии в контексте сборки». Выбор плоскости для создания компонента. Сопряжение «Совпадение». Проецирование объектов. Выдавливание без эскиза. Создание ребра жёсткости. Привязка к проекциям объектов модели. Редактирование компонента на месте и в окне. Построение отверстий с помощью библиотеки «Стандартные изделия». Создание массива по сетке.

### **7. Добавление стандартных изделий.**

Общие сведения о библиотеке «Стандартные изделия». Добавление в сборку крепёжных элементов. Создание массива по образцу. Слои в моделях сборок. Сечения модели. Зоны.

### **8. Создание моделей методом 3D печати - FDM.**

Технология 3D-печати. Понимания того, как работает 3D-принтер. Принцип обработки программным способом модели с целью ее разделения на слои. FDM-технология. Использование различных видов пластика. Печать модели на 3D-принтере.

### **9. Тела вращения.**

Эскиз тела вращения. Создание тела вращения. Вращение без эскиза. Приложение «Валы и механические передачи».

#### **10. Кинематические элементы и пространственные кривые.**

Общие сведения о пространственных кривых и точках. Построение пространственной ломаной по точкам и по осям, параллельно и перпендикулярно объектам. Редактирование пространственной ломаной. Построение плоскости через вершину параллельно другой плоскости. Создание кинематического элемента. Зеркальное отражение тел. Создание разрыва вида.

#### **11. Элементы по сечениям.**

Использование буфера обмена при создании эскизов. Условное пересечение объектов. Построение элемента по сечениям. Построение паза. Библиотека эскизов. Построение элемента по сечениям с осевой линией.

#### **12. Листовые детали.**

Листовое тело и листовая деталь. Предварительная настройка листового тела. Создание листового тела. Сгибы по эскизу. Сгибы по ребру. Копирование свойств. Сгибы в подсечках. Управление углом сгибов. Добавление сгибов с отступами. Управление боковыми сторонами сгибов. Построение вырезов. Плоская параметрическая симметрия. Создание штамповок, буртиков, жалюзи. Создание массива по точкам эскиза. Создание чертежа с видом развёртки. Построение обечайки.

#### **13. Построение 3D-моделей на основе плоских чертежей.**

Использование буфера обмена. Автоматическая параметризация эскизов. Ручная параметризация эскизов.

#### **14. Пользовательские библиотеки моделей.**

Создание пользовательской библиотеки и её структуры. Добавление моделей в библиотеку. Редактирование библиотечных моделей. Вставка библиотечных моделей в сборку. Внешние переменные и таблицы переменных в библиотечных моделях.

#### **15. Зеркальное отражение компонентов.**

На примере сборки Шасси будет показана возможность вставки в сборку компонентов, зеркально симметричных имеющимся или симметрично расположенных относительно имеющихся.

#### **16. Методики проектирования в КОМПАС-3D.**

Методика «Снизу-вверх с размещением компонентов». Методика «Снизу-вверх с предварительной компоновкой». Методика «Сверху вниз с преобразованием тел в компоненты». Методика «Сверху вниз с предварительной компоновкой». Дополнительные способы работы.

#### **17. Работа над проектом.**

Выбор работ. Создание Компоновочной геометрии. Определение структуры изделия. Создание коллекций. Проектирование компонентов. Добавление Компоновочной геометрии. Размещение моделей компонентов в сборке. Создание локальных систем координат движущихся компонентов. Окончательная проверка Компоновочной геометрии. Контроль результатов разработки.

#### **18. Воспитательная работа.**

Лекции, участие в конкурсах, экскурсии.

## Материальное обеспечение

Для обеспечения образовательного процесса необходимо:

- Персональный компьютер – 8 единиц;
- Рабочий стол – 8 единиц;
- Проектор + экран – 1 комплект;
- Программное обеспечение – программа Компас 3D;
- 3D принтер;
- Расходный материал для печати - пластик

Образовательный процесс имеет развивающий характер, т. е. направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие должно обеспечивать развитие личности ребенка. Широко применяются личностно-ориентированные технологии обучения, в центре внимания которых неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей. Основными формами проведения занятий являются: лекции, беседы. Большая часть времени отводится практическим занятиям.

## Литература

### Список литературы

1. Ганин, Н. Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D: учебный курс. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008 – 448 с.
2. Геометрическое моделирование и машинная графика в САПР: учебник / В. Е. Михайленко, В. Н. Кислокий, А. А. Лященко и др. – Киев: Выща. шк., 1991. – 374 с.
3. Максимова, А. А. Геометрическое моделирование в САПР на базе системы «САТИА»: учеб. пособие / А. А. Максимова. – Красноярск Сиб. федер. ун-т, 2011. – 228 с.
4. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования: учебник / И. П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. – 60 с.

### Интернет-ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=1Szbb1mFR2w>



## Примеры работ на промежуточных этапах



