


ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ
№ 1288 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Н.В. ТРОЯН»
(ГБОУ ШКОЛА № 1288)**

Хорошевское шоссе, д.3, Москва, 123007
Телефон: (495) 941-29-22, (495) 945-72-95, факс: (495) 941-29-22
E-mail: 1288@edu.mos.ru
ОКПО 14174287, ОГРН 1127747146361, ИНН/КПП 7714890087/771401001

«Рассмотрено»

Методист по
дополнительному
образованию

 /Одаренко Л.В./

«Согласовано»

Заместитель директора
ГБОУ Школа № 1288

 /Лебедева С.Е./

«Утверждаю»

Директор
ГБОУ Школа № 1288

 /Мартынова Е.В./


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направленность: техническая

Название: Прототипирование

Уровень: ознакомительный

Срок реализации: 1 учебный год

Количество часов обучения: 72

Возраст учащихся: 13-17 лет

Программу составил (а)
педагог дополнительного образования
А.В. Бударникова

город Москва
2017 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D-моделирование и основы прототипирования» (далее — Программа) разработана как часть Комплексной программы ЮКК, рассчитанной на несколько лет обучения.

Направленность представленной Программы — научно -техническая.

Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Данные технологии рассматриваются на примере отечественной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, ставшей стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Она включает в себя графический редактор, большое количество библиотек стандартных деталей, средства трехмерного моделирования и подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Актуальность Программы

Актуальность данной Программы определяется активным внедрением технологий быстрого прототипирования во многие сферы деятельности (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить в образовательный процесс учебного коллектива новое оборудование (3D-принтер и 3D-гравер).

В Юношеском клубе космонавтики им. Г.С. Титова реализуется Инновационный образовательный проект по созданию малого космического аппарата (МКА) «Ансат», нацеленный на решение конкретных научно-технических задач. В ходе реализации данного проекта совершенствуется и развивается техносфера учебного коллектива, повышается эффективность её использования в образовательном процессе. Создаются стенды для демонстрации и изучения принципов работы элементов МКА «Ансат», а также беспилотный летательный аппарат (носитель) для организации испытаний прототипов МКА «Ансат» (испытательных зондов).

Программа «3D-моделирование и основы прототипирования» в том числе ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов конструкции стендов, носителя и испытательных зондов на учебном оборудовании клуба.

Участвуя в проекте, школьники научатся ставить научные задачи, применять перспективные методы исследования, решать экспериментальные задачи, связанные с разработкой дополнительной полезной нагрузки МКА «Ансат».

Цели и задачи Программы

Цель Программы – формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения для решения практических научно-технических задач.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

Обучающие:

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;
- ознакомление с основными нормативными документами (ГОСТ), получение навыков работы с ними;

Развивающие:

- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;
- развитие навыков обработки и анализа информации;
- развитие навыков самостоятельной работы.

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- формирование общей информационной культуры у учащихся;
- формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательная среда Юношеского клуба космонавтики ориентирована на изучение современных наукоемких технологий, одной из важных составляющих которых являются программы профессионально-ориентированного обучения информационным технологиям.

Данная Программа предлагается как обязательный курс для всех учащихся 2 года обучения ЮКК. Программа не предполагает наличия у учащихся предварительных навыков работы в среде 3D-моделирования, однако требует определенных знаний по информатике и владению персональным компьютером

Программа адресована учащимся старших классов общеобразовательной школы и рассчитана на учащихся в возрасте **13-17 лет** (8-10 класс).

Программа рассчитана на **1 учебный год** по 2 часа в неделю, что составляет **72 учебных часа**, и предполагает углубленный уровень освоения предмета, позволяющий учащимся практически применять изученный инструментарий для создания моделей и их изготовления.

Занятия проводятся в специализированном классе с использованием современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет. В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать с 3D-принтером и контролировать процесс печати своих моделей.

Формы организации образовательного процесса

Занятия проводятся в компьютерном классе в групповой и индивидуально-групповой форме и включают:

- Теоретические занятия;
- Семинары;
- Выполнение практических заданий (разбор примеров);
- Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов;
- Выполнение практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

Формы оценки результативности реализации программы

В ходе реализации Программы проводится контроль результативности:

- текущий – в течение всего учебного года;
- промежуточный – по каждому разделу программы;
- итоговый – в конце года по итогам освоения программы в целом.

Текущий контроль результативности освоения Программы проводится в виде:

- опроса (устного и письменного);
- проверки выполнения практических заданий;
- представление результатов выполнения практических работ в рамках реализации научно-технических проектов;

По окончании каждого полугодия проводится промежуточный контроль в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

По окончании Комплексной программы ЮКК учащиеся могут по желанию пройти процедуру сертификации по информационным

Ожидаемый результат

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием;
- получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов;
- получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (72 учебных часа)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	Практика	
1.	Введение	2		2
2.	Изучение основ технического черчения	4	2	6
3.	Знакомство с основами прототипирования		2	2
4.	Знакомство с системой КОМПАС-3D		2	2
5.	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	4	2	6
6.	Документ – Деталь. Инструментальные панели.		2	2
7.	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	2	2	4
8.	Формообразующие операции. Операция Вращение.	2	2	4
9.	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	2	2	4
10.	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	2	2	4
11.	Создание сложных деталей	4	4	8
12.	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	4	4	8
13.	Создание чертежа из 3D-модели.	4	4	8
14.	Индивидуальные консультации		4	4
15.	Зачетные занятия		4	4
16.	Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца		4	4
	ИТОГО:	30	42	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (72 учебных часа)

1. Введение

1.1 Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

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

2. Изучение основ технического черчения

2.2 Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения.

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

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

2.6 Практика: Тестовое задание – Чертеж от руки.

3. Знакомство с основами прототипирования

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

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

4. Знакомство с системой КОМПАС-3D

4.1 Теория: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

5. Документ – Чертеж. Инструментальные панели.

5.1 Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств.

5.2 Теория: Инструментальная панель Геометрия.

5.3 Практика: Тестовое задание – Панель Геометрия.

5.4 Теория: Инструментальная панель Редактирование и Размеры.

5.5 Практика: Тестовое задание – Панели Редактирование и Размеры.

6. Документ – Деталь. Инструментальные панели.

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

6.3 Теория: Вспомогательная геометрия.

7. Формообразующие операции. Операция выдавливание.

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

7.2 Теория: Дополнительные элементы: фаски, скругления.

7.3 Практика: Тестовое задание – Операция Выдавливание.

8. Формообразующие операции. Операция вращение.

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

8.2 Практика: Тестовое задание – Операция Вращение.

9. Формообразующие операции. Кинематическая операция.

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

9.2 Практика: Тестовое задание – Кинематическая операция.

10. Формообразующие операции. Операция по сечениям.

10.1 Теория: Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.

10.2 Практика: Тестовое задание – Операция по сечениям.

11. Создание сложных деталей

11.1 Теория: Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.

11.2 Практика: Тестовое задание – Сложная деталь.

12. Документ – Сборка. Инструментальные панели.

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

12.2 Теория: Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.

12.3 Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки.

12.4 Практика: Тестовое задание – Сборка.

13. Создание чертежа из 3D-модели.

13.1 Теория: Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель Вид

13.2 Практика: Тестовое задание – Чертеж из модели.

1. Индивидуальные консультации

14.1 по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов.

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

2. Зачетные занятия

15.1 Подведение итогов, проверка усвоения материала

15.2 Обсуждение учебного курса в целом

3. Работа на плановых мероприятиях

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Организация занятий

Структура типового занятия по Программе – комбинированная и состоит из трех частей: вводной, основной и заключительной.

Вводная часть – теоретическое занятие, на котором ставится цель занятия, дается 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 пройденный материал.

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

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

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

Оценка результатов деятельности учащихся проводится в соответствии с критериями оценки текущих и зачетных тестовых заданий (Приложение 1) и фиксируются в бланке итогов (Приложение 2).

Нормативное обеспечение

1. Рабочая программа
2. Правила по работе учащихся в компьютерном классе
3. Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для учащихся
4. Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для педагогов
5. Государственные стандарты (ГОСТ 15.201, ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.702)
6. Нормативная база Государственной системы научно-технической информации (ГСНТИ)

Учебно-методические пособия

1. Учебные пособия по:
 - черчению;
 - информатике и ИКТ.
1. Электронные учебники по черчению, информатике и ИКТ
2. Электронные ресурсы:
 - <http://kompas.ru/publications/> – Обучающие материалы КОМПАС-График и КОМПАС-3D
 - <http://www.kompasvideo.ru/index.php> – Видеоуроки по КОМПАС3D
1. Мультимедийные презентации (по каждой теме)
2. Библиотека рефератов клуба по информационным технологиям

Средства обучения

Технические:

1. компьютерный класс (15 ноутбуков + ноутбук преподавателя)
2. мультимедийное оборудование (проектор, экран)
3. оборудование для прототипирования (3D-принтер, 3D-гравёр)

Печатные:

1. библиотека рефератов клуба по информационным технологиям
2. государственные стандарты

Электронные образовательные ресурсы:

1. страница педагога на сайте Юношеского клуба космонавтики www.april12.org
2. каталог образовательных ресурсов в сети Интернет по прототипированию и 3D-моделированию.
3. Обучающие материалы КОМПАС_График и КОМПАС-3D – <http://kompas.ru/publications/>
4. Видеоуроки по КОМПАС 3D – <http://www.kompasvideo.ru/index.php>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
 2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
 3. Талалай П. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D. – БХВ-Петербург, 2010
 4. Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М.: Высшая школа, 2000.
- Электронные ресурсы:*
5. <http://kompas.ru>

Литература для учащихся

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
 2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
 3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
 4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014
- Электронные ресурсы:*
5. <http://kompas.ru/publications/>