

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Баганская средняя общеобразовательная школа №1

Согласовано 
зам. директора по ВР Нестеровой Л.А.
15 сентября 2017 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Основы 3D моделирования и прототипирования

научно - технической направленности
творческого объединения «Школьная IT лаборатория»
(срок реализации – 1 год, возраст детей 12-14 лет)

Автор-составитель:
Сорокин Виктор Геннадьевич,
Учитель информатики и ИКТ
первой квалификационной категории

Баган 2017

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Основы 3D-моделирование и прототипирования» разработана как часть Комплексной программы «3D Моделирование и прототипирование», рассчитанной на несколько лет обучения. Она ориентирована на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, на выявление, развитие и поддержку талантливых и способных учащихся и разработана в соответствии с документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (Закон об образовании 2013 – Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»);
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Постановлением 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»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

Направленность представленной программы: научно - техническая.

Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в средах 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. В программу включены разделы, знакомящие с работой в средах 3D моделирования Blender, ScketchUp, 123Design.

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-гравёр).

Программа «Основы 3D-моделирования и прототипирования» в том числе ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов конструкции бытовых приборов.

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 практических научно-технических задач.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

Обучающие:

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системах трехмерного моделирования;
- 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.

Ведущей педагогической идеей дополнительной общеобразовательной программы (дополнительной общеразвивающей программы) является включение обучающихся в активную творческую деятельность на основе системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов в обучении. Любой технический объект, чтобы пользовался спросом, должен быть не только надежным, но и эстетически-привлекательным.

Занятия развивают эстетический вкус, техническую мысль, воображение, формируют конструктивные навыки. Повышают качество проводимого после школьных занятий времени, что развивает коммуникативные умения, содействуют профилактике асоциального поведения детей и подростков.

Организационные условия реализации программы

Программа предназначена для обучающихся 12-14 лет и рассчитана на 1 год обучения - 144 часа. Занятия проводятся в соответствии с СанПиН, 2 раза в неделю по 2 академических часа (час по 45 минут) с динамическими паузами через 15-20 мин.

Нормы наполнения групп – не менее 8 человек. Набор обучающихся – 7А класс по выбору.

Формы и методы проведения занятий

Для успешной реализации программы используются различные методы и приемы.

Методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично поисковый;
- метод практической деятельности;
- метод проектной деятельности.
- метод проблемного обучения
- методы трансляции учебных материалов (кейс-технология, сетевая технология)

Приемы:

- индивидуальные;
- групповые;
- парные;
- фронтальные.

Контроль знаний и умений. Текущий контроль уровня усвоения материала

осуществляется по результатам выполнения обучающихся домашних заданий. Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных вопросов и практических заданий после изучения теоретического материала.

Образовательные результаты:

Учащиеся должны иметь представления:

- о форме предметов и геометрических тел (состав, структура, размеры), а также об их положении и ориентации в пространстве;
- об использовании компьютеров и множительной аппаратуры в создании и изготовлении конструкторской документации.

Учащиеся должны знать:

- интерфейс 2D и 3D и возможности сред 3D моделирования;
- различные способы создания трехмерных моделей деталей и сборочных единиц машинными методами;
- изображения на чертеже (основные и дополнительные виды, разрезы, сечения);
- способы создания и редактирования изображений в программе 3D;
- чертежи различного назначения;
- последовательность выполнения чертежа с помощью чертежных инструментов и средств инженерной графики.

Учащиеся должны уметь:

- создавать изображения из простых объектов (линий, дуг, окружностей и т. д.);
- использовать геометрические построения при выполнении чертежей ручным и машинным способом;
- выполнять основные моделирующие операции над объектами (создание, удаление, перемещение, измерение, масштабирование и т. д.);
- производить операции с размерами объекта;
- сохранять отдельные фрагменты (детали) для дальнейшего использования;
- работать по предложенным инструкциям, чертежам;
- применять полученные знания при решении задач с творческим содержанием;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- представить и защитить свой проект;
- наблюдать и анализировать форму предмета (с натуры и по

графическим изображениям), выполнять технические рисунки.

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Критериями выполнения программы служат знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях (конкурсы, выставки) разного уровня данной направленности.

Общая характеристика учебного курса

Одной из основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых информационных технологий. На основании данного факта разработана программа «Введение в 3D моделирование и прототипирование», который включает в себя 5 разделов: основные понятия, интерфейс и навыки работы в средах 3D моделирования (1-SketchUp; 2-КОМПАС 3D; 3-Blender; 4-123Design), 5-прототипирование.

Информатика имеет большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов.

Вместе с математикой, физикой, химией, биологией курс информатики закладывает основы естественнонаучного мировоззрения.

Для изучения разделов программы необходимо владение основными навыками, которые ученики получают на уроках информатики: освоение среды программного обеспечения, освоение режимов работы программы, освоение основных команд (копирование, удаление, вставка, зеркальное отображение и т.п.), данных.

Не менее важно освоение навыков школьного курса уроков черчения: чтение и выполнение чертежей, расположение видов, обозначение материалов, нанесение размеров на объект.

Так же необходимо владеть основными знаниями, которые ученики получают на уроках геометрии: распознавать и изображать геометрические фигуры, различать оси координат.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

Сформулированные цели реализуются через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя предметные, метапредметные и личностные результаты. Особенность изучения курса «3D моделирование и прототипирование» заключается в том, что многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ) имеют значимость для других предметных областей и формируются при их изучении.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования

информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Предметные результаты:

- умение определять виды линий, которые необходимы для построения объекта;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- приобретение опыта создания творческих работ с элементами конструирования, базирующихся на ИКТ;
- развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами.

Тематическое планирование

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	Практика	
1 - SketchUP				
1.	ScketchUp. Рабочее пространство, интерфейс. Инструментальные значки и их назначение.	1	1	2
2.	Работа с панелью инструментов. Строим по алгоритму: «лесенка», «коробка» «кольцо» «пирамидка».	1	1	2
3.	Примитивы. Построение примитивов 2D / 3D	1	1	2
4.	Прием копирования и вставки. Масштабирование. Клонирование объектов	1	1	2
5.	Строим по алгоритму: «кубики» «шашки» «шахматы». Проработка пропорций.		2	2
6.	Вспомогательные линии. Строим «шахматную доску».	1	1	2
7.	Указываем точные размеры. Строим по точным размерам.	1	1	2
8.	Полигоны. Работаем с полигонами. Алгоритм трансформации.	1	1	2
9.	Строим «Тор» по алгоритму		2	2
10.	Построение по алгоритму. Строим «шар» и конус».		2	2
11.	Построение «новогодней ёлки»		2	2

12.	Работа со шрифтами 3D надписи. Вращение надписей	1	1	2
13.	Строим «парапет» и «вазу».		2	2
14.	Творческая работа «строим дом»		2	2
15.	Творческая работа «строим дом»		2	2
ИТОГО:		8	22	30
2 - КОМПАС 3D				
16.	Основные понятия и интерфейс программы «КОМПАС-3D». Назначение графического редактора и использование в профессиональной деятельности.	1	1	2
17.	Моделирование на плоскости. Настройка линий. Построение отрезка.	1	1	2
18.	Геометрические объекты. Построение геометрических фигур	1	1	2
19.	Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений (Линейные размеры, диаметральные и радиальные)	1	1	2
20.	Создание 3D моделей. Управление окном. Дерево построения. Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности.	1	1	2
21.	Изменение параметров трехмерной модели прямоугольника и окружности. Редактирование трехмерной модели.	1	1	2
22.	Операции программы КОМПАС 3D LT (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	1	1	2
23.	Операции программы КОМПАС 3D LT (операция выдавливание, операция вращение).	1	1	2
24.	Операции программы КОМПАС 3D LT (кинематическая операция, операция по сечениям).	1	1	2
25.	Построение 3D модели пешки и кувшина. Построение 3D модели вилки.		2	2
26.	Создание 3D модели методом выдавливания. Создание 3D модели, применяя кинематическую операцию		2	2
27.	Создание 3D модели «паровоз».		2	2
28.	Работа со слоями. Создание объекта по слоям. Создание сложных 3D объектов.		2	2
29.	Сопрягать 3D детали в одну модель. Выполнение групповых сложных 3D		2	2

	объектов.			
30.	Создание чертежей. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D.	1	1	2
31.	Вставка видов на чертежный лист. Вставка размеров.	1	1	2
32.	Построение сложных 3D моделей.		2	2
ИТОГО:		11	23	34
3 - Blender				
33.	Интерфейс программы. Создание объектов. Операции преобразований. Основы полигонального моделирования как основного метода создания моделей в Blender.	1	1	2
34.	Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования.	1	1	2
35.	Композитинг в Blender Cycles Render. Настройки Cycles для видовых окон и для финального рендера. Создание основных видов материалов: металлы, стекла, дерево, пластик и т.д.	1	1	2
36.	Нодовый редактор для создания материалов. Специальные узлы. Cycles для текстурирования и обработки текстур. Особенности светопостановки с применением Cycles.	1	1	2
37.	Настройка материалов, текстур и окружения в Cycles Render	1	1	2
38.	Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов. Основные инструменты и приемы полигонального моделирования.	1	1	2
39.	Использование модулей расширения Addons в Blender.	1	1	2
40.	Моделирование объектов с использованием Addons	1	1	2
41.	Основные инструменты и приемы полигонального моделирования. Работа с подразбиением модели. Моделирование объектов с использованием подразбиения.	1	1	2
42.	Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений	1	1	2
43.	Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений		2	2
44.	Практическая работа на создание Armature. Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.		2	2
45.	Стандартный риг в Blender Riggify. Создание стандартного рига	1	1	2

46.	Понятие об UV развертках. Текстурирование объектов. Редактор UV разверток. Создание текстуры на основании развертки.	1	1	2
47.	Подгонка Armature под оболочку.	1	1	2
48.	Привязка оболочки к Armature существующие подходы (skinning)	1	1	2
49.	Скульптинг. Использование модификатора Multires. Создание модели с использованием модификатора Multires	1	1	2
50.	Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Ретопология скульпт модели.	1	1	2
51.	Создание скульпт модели.		2	2
52.	Прототипирование. 3D печать. Подготовка модели к 3D печати. Работа с программой Netfabb Basic. Netfabb Basic в сети Internet	1	1	2
53.	Подготовка модели к 3D печати.		2	2
ИТОГО:		17	25	42
4 - Autodesk 123D Design.				
54.	Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом.	1	1	2
55.	Управление и позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design.	1	1	2
56.	Инструмент Extrude	1	1	2
57.	Знакомство с примитивами. Рисование плоских фигур и полигонов. Инструмент Sweep.	1	1	2
58.	многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline), прямоугольник (Rectangle), окружность (Circle), эллипс (Ellipse), тор (Torus), конус (Cone)		2	2
59.	«Рисование плоских фигур и полигонов. Инструмент Sweep		2	2
60.	Использование цветов и материалов	1	1	2
61.	Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок	1	1	2
62.	Инструмент Revolve.	1	1	2
63.	Создание простых форм и манипуляции с объектами.	1	1	2
64.	П/р «Капля воды», «Молекула воды»		2	2

65.	П/р «Трёхмерное моделирование модели по изображению», «Трёхмерное моделирование сложных тел»		2	2
66.	П/р «Модель сверхзвукового самолета: экструдирование из бруска»		2	2
67.	Инструмент Snap	1	1	2
68.	П/р «Инструменты Split Face и Split Solid» П/р «Инструменты Pattern»		2	2
69.	Создание собственных 3D-моделей.		2	2
ИТОГО:		9	23	32
5 – Прототипирование				
70.	Общая информация о 3D принтерах. Устройство. Настройка. Подготовка к печати.	1	1	2
71.	Распечатка созданных 3D моделей		2	2
72.	Распечатка созданных 3D моделей		2	2
ИТОГО:		1	5	6
		45	99	144

**Учебно – методическое и материально – техническое обеспечение
образовательного процесса**

Список литературы для учащихся:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D v.5.11-8.0 Практикум для начинающих– М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс *Профильное обучение»)
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
4. Информатика : Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11 кл./ А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман – М.: Просвещение, 2001 – 207с.

5. КОМПАС-ГРАФИК. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
6. КОМПАС -3D. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
7. КОМПАС-3D LT V7. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
8. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – С-П: БХВ-Петербург 2004г.

Список литературы для педагога:

1. КОМПАС-ГРАФИК. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
2. КОМПАС -3D. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
3. КОМПАС-3D LT V7 .Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
4. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере Разработчик — А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик — Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет
6. Буске М. «3D Модерирование, снаряжение и анимация в Autodesk»
7. Большаков В.П., Бочков А. Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС 3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex . –СПб .: Питер, 2013г.
8. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие / Л.А. Залогова. - 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006г.
9. Угринович Н.Д., Информатика и ИКТ, М.: Бином», 2010г.

Электронные ресурсы:

- <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> Видеоуроки КОМПАС 3D
- <http://kompas-edu.ru> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании».
- <http://www.ascon.ru> – сайт фирмы АСКОН.
- Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» (<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>)
- Видеоуроки по Autodesk 123D Design <http://cosmoport.club/post/video-uroki-po-autodesk-123d-design>
- Онлайн тренинги и обучение в центрах <http://www.lego.com/education/>
- Видеоуроки по Autodesk 123D Design (Youtube):
https://www.youtube.com/watch?v=uNg55ofOJlQ&list=PLY6VRz9TL2VHdXWZ_4uddwNcLB1gLZB7x
<https://www.youtube.com/watch?v=L6I0YMwkNQ0>
http://www.youtube.com/watch?v=iYIgp_vOugo
<http://www.youtube.com/watch?v=DQC3YmReWzU>
<http://www.youtube.com/watch?v=1wAR3to7SUc>
<http://www.youtube.com/watch?v=SfPD1qnYXHI>
<https://www.youtube.com/watch?v=5Qi1i1fuEA0>

Технические средства обучения - демонстрационное оборудование, предназначенное для демонстрации изучаемых объектов;

- вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, в т. ч. Проектор, компьютеры, 3D принтер.

- дополнительные мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, аудиозаписи, видеофильмы, слайды, мультимедийные презентации, тематически связанные с содержанием курса;

Программное обеспечение: КОМПАС 3D ; Blender; SketchUp; Autodesk 123D Design