

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Тишанская средняя общеобразовательная школа
Волоконовского района Белгородской области»

«Рассмотрено»

На заседании
методического совета

Протокол № 5 от

«25» июня 2019 г.

«Согласовано»

Заместитель
директора школы

И.И. Хижняк Н.А.

«29» июня 2019 г.

«Рассмотрено»

На заседании
педсовета

Протокол № 11 от

«29» июня 2019 г.

«Утверждаю»

Директор школы

Фролова Н. П.

Приказ № 244 от

«29» 06 2019 г.



**Рабочая программа
творческого объединения
«3D моделирование»
Возраст обучающихся 14-17
Год обучения: 1**

**Разработал: Дронов Александр Алексеевич
учитель математики МБОУ «Тишанская СОШ»**

Тишанка – 2019 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе авторской рабочей дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «3D моделирование» Кальницкого Дмитрия Андреевича педагога дополнительного образования МУДО «Валуйская городская станция юных техников» рассчитана на 1 год обучения для детей 10-15 лет.

Актуальность изучения 3D технологий обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности. С внедрением нового оборудования в школы у учащихся появилась возможность окунуться в волшебный мир 3D.

Технология 3D печати довольно новая, но она развивается действительно очень быстро.

Совсем недавно использование 3D технологий было ограничено в школах, колледжах, университетах из-за высокой стоимости оборудования, расходных материалов. Но появилась технология послойного наращивания, и для учащихся становится возможным не только разрабатывать трёхмерные модели на компьютере, но и воплощать в жизнь свои идеи.

Использование 3D печати открывает быстрый путь к моделированию. Учащиеся могут разрабатывать 3D детали, печатать, тестировать и оценивать их. Если детали не получаются, то попробовать еще раз. Применение 3D технологий неизбежно ведет к увеличению доли инноваций в школьных проектах.

Школьники вовлекаются в процесс разработки, производства деталей.

Однажды нарисовав свою модель в компьютерной программе, напечатав ее на 3D принтере, они будут печатать на 3D принтере еще и еще. 3D печать может применяться не только на занятиях по дизайну и технологиям. Самые разные художественные формы (скульптуры, игрушки, фигуры) могут быть напечатаны на 3D принтере.

В значительной степени положительные стороны применения печати на 3D принтерах – увидеть собственными глазами эту технологию в действии.

Совместное использование 3D-сканирования и 3D-печати позволяет быстро и точно копировать реальные объекты.

3D-сканер представляет собой специальное устройство, которое анализирует определённый физический объект или же пространство, чтобы получить данные о форме предмета и, по возможности, о его внешнем виде (к примеру, о цвете). Собранные данные в дальнейшем применяются для создания цифровой трехмерной модели этого объекта.

Цель 3D-сканера в том, чтобы создать облако точек геометрических образцов на поверхности объекта. В дальнейшем эти точки могут быть экстраполированы для воссоздания формы предмета (процесс, называемый реконструкцией). Если были получены данные и о цвете, то и цвет реконструированной поверхности также можно определить.

3D-сканеры немного похожи на обычные камеры. В частности, у них есть конусообразное поле зрения, и они могут получать информацию только с тех поверхностей, которые не были затемнены. Различия между двумя этими устройствами в том, что камера передаёт только информацию о цвете поверхности, что попала в ее поле зрения, а вот 3D-сканер собирает информацию о расстояниях на поверхности, которая также пребывает в его поле зрения. Таким образом «картинка», полученная с помощью 3D-сканера, описывает расстояние до поверхности в каждой точке изображения. Это позволяет определить положение каждой точки на картинке сразу в 3 плоскостях.

Создание 3D-модели посредством сканирования обладает следующими преимуществами:

- повышает эффективность работы со сложными частями и формами;
- способствует проектированию продуктов при необходимости добавить часть, созданную кем-то другим;

- если модели устареют, 3D-сканирование обеспечит обновлённую версию;
- замещает пропущенные или отсутствующие части.

3D-сканеры находят активное применение в сфере 3D печати, так как позволяют в короткие сроки создавать достаточно точные 3D модели различных объектов и поверхностей, пригодные для последующей доработки и печати.

Оцифровка объектов реального мира имеет огромное значение в различных областях применения. Весьма активно 3D-сканирование применяется в промышленности для обеспечения качества продукции, к примеру, для измерения геометрической точности.

Изучение работы 3D принтера и сканера в школе сегодня даст представление учащимся о том, что ждет их в будущем, откроет новые возможности для творческой деятельности и создаст необходимые условия для реализации скрытых талантов, поможет выбрать будущую профессию.

Общая характеристика курса

Данная программа составлена для организации внеурочной деятельности учащихся основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. В курсе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения: LEGO Digital Designer, Sweet Home 3D, Sculptris, Autodesk 123D Design, Sense, Autodesk Meshmixer. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических

функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Базовой основой для проектирования региональной стратегии развития научно-технического творчества, учебно-исследовательской деятельности обучающихся и молодежи являются нормативные и правовые акты:

- Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 02.07.2013).
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Указ Президента РФ от 1 июня 2012 года № 761 «Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 годы».
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 года № 1726-р.
- Нормативно-правовая база образовательной программы системы внеурочной деятельности. ФГОС НОО.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (от 29.08.2013 г.).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских,

изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Новизна данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Цели:

- Повышать интерес молодежи к инженерному образованию.
- Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.
- Познакомить с принципами и инструментарием работы в трёхмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

Задачи:

- Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
- Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.

- Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
- Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).
- Расширение области знаний о профессиях.
- Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Данная программа по 3D моделированию позволит учащимся освоить принципы работы с 3D-принтером и 3D-сканером, изучить программу для управления 3D-принтером Repetier-Host, в которую уже интегрированы слайсеры Skeinforge и Slic3r последних версий.

Основным содержанием данного курса является формирование умений по созданию и редактированию трехмерных моделей, изучение особенностей и приемов манипулирования виртуальными объектами в различных программных средах, с постепенным усложнением интерфейса самих приложений и заданий, выполняемых в них. На занятиях используются программные продукты как для конструирования из библиотек-заготовок. (LEGO Digital Designer, Sweet Home 3D), так и для создания и редактирования произвольных 3D моделей (Sculptris, Autodesk 123D Design), а также 3D сканирования и редактирования отсканированных объектов (Sense, Autodesk Meshmixer) с последующим выходом на 3D печать (Repetier-Host, Netfabb Basic).

Итоги тем подводятся по результатам разработки обучающимися творческих мини-проектов 3D моделей с последующим обсуждением и защитой этих проектов.

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий 2 раза в неделю. Продолжительность занятия 45 минут.

Основная форма – комбинированные уроки и практические занятия. На практических занятиях учащиеся, опираясь на полученные сведения и

информацию, самостоятельно выполняют задания по освоению технологий визуализации. Параллельно учениками выполняется проектная работа, по итогам которой учитель делает вывод об уровне усвоения обучающимися материала курса.

Личностные, метапредметные и предметные результаты курса «3D моделирование»

Готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учётом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

Метапредметные результаты

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, умение строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Учебный курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей, научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

Технические средства обучения

- 3D-принтер «Альфа»
- 3D-сканер «Sense»
- Компьютер

Программное обеспечение

- программа для управления 3D-принтером Repetier-Host;
- программа 3D сканирования Sense;
- программа Sweet Home 3D;
- программа LEGO Digital Designer;
- программа Sculptris Alpha;
- программа SketchUp;
- программа Autodesk 123D.

Тематическое планирование

Тема	Количество часов
Введение в 3D моделирование	1
Конструирование в Sweet Home 3D	4
Конструирование в LEGO Digital Designer	7
3D «лепка» в Sculptris Alpha	6
3D моделирование в SketchUp	10
3D моделирование в Autodesk 123D Design	30
3D сканирование объектов в Sense	4
Печать 3D моделей	4
Творческие проекты	2
<i>Итого:</i>	68

Содержание курса

Введение в 3D моделирование (1 час)

Инструктаж по технике безопасности.

3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

Конструирование в Sweet Home 3D (4 часа)

Пользовательский интерфейс. Рисуем стены. Редактируем параметры стен. Добавляем двери, окна и мебель. Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра. Дополнительные возможности.

Конструирование в LEGO Digital Designer (7 часа)

Режимы LEGO Digital Designer. Интерфейсе программы. Панель деталей. Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. Сборка моделей. Анимация сборки.

3D «ленка» в Sculptris Alpha (6 часа)

Интерфейс приложения. Кисти: Нарисовать, Повернуть, Складка, Плоскить, Надуть, Щепотка. Инструменты: Уменьшить кисть, Уменьшить выбранное. Маска, Каркас, Масштаб, Захват, Сгладить, Разделить все, Симметрия.

Выбор цвета. Переключатели Аэрографа, Текстур, Давления.

Объекты: Новая сфера, Новый план. Импорт и экспорт объектов.

3D моделирование в SketchUp (10 часов)

Обзор программы SketchUp. Выбор шаблона. Особенности приложения SketchUp. Основные элементы окна. Инструменты SketchUp: линия и прямоугольник, окружность и дуга, орбита и панорама, масштаб, рулетка, создаем объект, заливка и ластик, смещение и перемещение. Дублирование элементов. Объединение объектов. Перемещение объектов.

3D моделирование в Autodesk 123D Design (30 часов)

Знакомство с интерфейсом. Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота.

Создание простых форм и манипуляции с объектами. Рисование плоских фигур. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Позиционирование объектов относительно друг друга.

Инструмент Extrude (Вытянуть). Инструмент Snap (Оснастка). Инструмент Loft+Shell (Оболочка). Обработка кромок. Инструменты Split Face (Разбить грань) и Split Solid (Разбить тело). Инструмент Sweep (Развертка). Создание объекта перемещением вдоль линии.

Инструменты Pattern (шаблон). Использование цвета. Инструмент Revolve (Вращать). Тело вращения.

Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета.

3D сканирование объектов в Sense (4 часа)

3D сканер Sense. Интерфейс приложения. Технология сканирования. Редактирование 3D моделей в приложении.

Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer.

Печать 3D моделей (4 часа)

Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Альфа» особенности подготовки к печати. Приложение Netfabb Basic. Интерфейс приложения Repetier-Host.

Творческие проекты (2 часа)

Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах.

№	Дата проведения		Тема
	плановая	фактическая	
<i>Введение в 3D моделирование (1 час)</i>			
1.	02.09		Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности.
<i>Конструирование в Sweet Home 3D (4 часа)</i>			

2.	03.09		Пользовательский интерфейс. Рисуем стены. Добавляем двери, окна и мебель.
3.	09.09		Практическая работа №1 «Изучение интерфейса приложения. Создание модели комнаты»
4.	10.09		Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра. Дополнительные возможности
5.	16.09		Практическая работа №2 «Наполнение комнаты мебелью. Настройка цвета, размера и положения»
<i>Конструирование в LEGO Digital Designer (7 часов)</i>			
6	17.09		Режимы LEGO Digital Designer. Интерфейсе программы. Панель деталей.
7	23.09		Практическая работа №3 «Знакомство с режимами. Изучение коллекции деталей»
8	24.09		Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей.
9	30.10		Практическая работа №4 «Знакомство с приемами выделения деталей. Отработка действий»
10	01.10		Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление.
11	07.10		Практическая работа №5 «Знакомство с инструментами приложения»
12	08.10		Практическая работа №6 «Сборка моделей. Анимация сборки»
<i>3D «лепка» в Sculptris Alpha (6 часов)</i>			
13	14.10		Интерфейс приложения. Кисти: Нарисовать, Повернуть, Складка, Плющить, Надуть, Щепотка.
14	15.10		Практическая работа №7 «Изучение интерфейса и отработка действий в среде приложения»
15	21.10		Инструменты: Уменьшить кисть, Уменьшить выбранное. Маска, Каркас, Масштаб, Захват, Сгладить, Разделить все, Симметрия.
16	22.10		Практическая работа №8 «Изучение инструментов преобразования и отработка действий»
17	11.11		Выбор цвета. Переключатели. Импорт и экспорт объектов.
18	12.11		Практическая работа №8 «Изучение приемов настройки и возможностей работы с файлами»
<i>3D моделирование в SketchUp (10 часов)</i>			
19	18.11		Обзор программы SketchUp. Выбор шаблона. Особенности приложения SketchUp. Основные элементы окна.

20	19.11		Инструменты SketchUp. Линия и прямоугольник.
21	25.11		Инструменты SketchUp. Окружность и дуга
22	26.11		Инструменты SketchUp. Орбита и панорама.
23	02.11		Инструменты SketchUp. Масштаб, рулетка.
24	03.12		Инструменты SketchUp. Создаем объект.
25	09.12		Инструменты SketchUp. Заливка и ластик.
26	10.12		Инструменты SketchUp. Смещение и перемещение.
27	16.12		Дублирование элементов. Инструмент Копирование.
28	17.12		Объединение объектов. Перемещение объектов.
3D моделирование в Autodesk 123D Design (30 часов)			
29	23.12		Интерфейс приложения. Рабочий стол. Ориентация в пространстве. Боковая панель.
30	24.12		Практическая работа №9 «Знакомство с интерфейсом. Отработка приемов ориентации и перемещения в пространстве»
31	13.01		Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с объектами. Группировка.
32	14.01		Практическая работа №10 «Освоение приемов манипуляции с 3D объектами»
33	20.01		Графические 3D примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, конус
34	21.01		Практическая работа №11 «Построение 3D объектов с помощью набора примитивов»
35	27.01		Графические 3D примитивы: тор, клин, призма, пирамида, полусфера.
36	28.01		Практическая работа №12 «Построение 3D объектов с помощью набора примитивов»
37	03.02		Позиционирование объектов относительно друг друга. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Материал и цвет.
38	04.02		Практическая работа №13 «Отработка приемов позиционирования объектов. Выбор материала и цвета»
39	10.02		Рисование плоских фигур: прямоугольник, окружность, эллипс, многоугольник, полилиния.

40	11.02		Практическая работа №14 «Отработка приемов действий с плоскими фигурами»
41	17.02		Рисование плоских фигур: сплайн, дуга по двум точкам, дуга по трем точкам, скругление, обрезка, удлинение, смещение, проекция.
42	18.02		Практическая работа №15 «Отработка приемов действий с плоскими фигурами»
43	25.02		Построение выдавливанием, смещением вдоль кривой
44	02.03		Практическая работа №16 «Изучение приемов построения объектов сложной формы»
45	03.03		Построение вращением и по эскизам.
46	10.03		Практическая работа №17 «Изучение приемов построения объектов сложной формы»
47	16.03		Инструменты трансформации: Двигать/Вращать, Выравнивать, Масштабировать, Измерить.
48	17.03		Практическая работа №18 «Изучение приемов трансформирования 3D объектов»
49	06.04		Комбинирование объектов: объединение, вычитание, пересечение, разделение.
50	07.04		Практическая работа №19 «Изучение приемов редактирования 3D объектов»
51	13.04		Инструменты преобразования: Вытягивание, Правка граней и ребер, Разбиение грани.
52			Практическая работа №20 «Изучение приемов редактирования 3D объектов»
53	14.04		Инструменты преобразования: Фаска, Скругление, Разбиение тела, Оболочка.
54			Практическая работа №21 «Изучение приемов редактирования 3D объектов»
55	20.04		Использование структур: Прямоугольный массив, Массив по окружности, Массив вдоль линии, Зеркальный массив
56			Практическая работа №22 «Изучение приемов создания упорядоченных структур 3D объектов»
57	21.04		Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета.
58			Практическая работа №23 «Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей»
<i>3D сканирование объектов в Sense (4 часа)</i>			
59	27.04		3D сканер Sense. Интерфейс приложения. Технология сканирования. Редактирование 3D моделей в приложении.

60			Практическая работа №24 «Знакомство с приемами 3D сканирования и редактирования»
61	28.04		Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer.
62			Практическая работа №25 «Знакомство с дополнительными приемами редактирования отсканированных моделей»
<i>Печать 3D моделей (4 часа)</i>			
63	12.05		Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Альфа» особенности подготовки к печати.
64			Практическая работа №26 «Знакомство с технологиями 3D печати и особенностями подготовки принтера»
65	18.05		Приложение Netfabb Basic. Интерфейс приложения Repetier-Host.
66			Практическая работа №27 «Правка STL моделей. Печать на 3D принтере»
<i>Творческие проекты (2 часа)</i>			
67	19.05		Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах
68	25.05		Обсуждение и защита проекта

В связи с недостаточным количеством учебных часов (8 часов) были объединены темы: «Инструменты преобразования: Вытягивание, Правка граней и ребер, Разбиение грани.» и «Практическая работа №20 «Изучение приемов редактирования 3D объектов», «Инструменты преобразования: Фаска, Скругление, Разбиение тела, Оболочка.» и «Практическая работа №21 «Изучение приемов редактирования 3D объектов», «Использование структур: Прямоугольный массив, Массив по окружности, Массив вдоль линии, Зеркальный массив» и «Практическая работа №22 «Изучение приемов создания упорядоченных структур 3D объектов», «Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета» и «Практическая работа №23 «Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей», «3D сканер Sense. Интерфейс приложения. Технология сканирования.

Редактирование 3D моделей в приложении» и «Практическая работа №24 «Знакомство с приемами 3D сканирования и редактирования», «Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer» и «Практическая работа №25 «Знакомство с дополнительными приемами редактирования отсканированных моделей»», «Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Альфа» особенности подготовки к печати» и «Практическая работа №26 «Знакомство с технологиями 3D печати и особенностями подготовки принтера»», «Приложение Netfabb Basic. Интерфейс приложения Repetier-Host» и «Практическая работа №27 «Правка STL моделей. Печать на 3D принтере»».