

Отдел по образованию и опеке администрации
Семилукского муниципального района
Воронежской области

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Губаревская средняя общеобразовательная школа
Семилукского муниципального района

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 26.08.2020г.



Утверждаю
директор МКОУ Губаревской СОШ
Бирюков Ю.А.
Приказ № 207 от 26.08.2020г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование»**

Возраст обучающихся: лет
Срок реализации: 1 год (35 часов)
Год обучения: 1

Составитель:
Ефименко Никита Андреевич,
учитель информатики
МКОУ Губаревской СОШ

с. Губарево 2020г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Структура документа

Программа объединения «3D моделирование» представляет собой целостный документ, включающий разделы:

- пояснительную записку;
- учебно-тематический план;
- содержание тем учебного курса;
- перечень знаний и умений
- контроль обученности

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана программа:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273 – ФЗ (ред. от 03.02.2014).
- Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14).
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. № 729-р, письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242.
- Письмо министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

Использование трехмерных («объемных» или 3D) моделей предметов реального мира - это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели - обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации - спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа занятий дополнительного образования «3D моделирование» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе *3d's max*.

Основной упор делается не на механическое выполнение алгоритмов, а на понимание происходящих при этом процессов.

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.

Предметом изучения являются принципы и методы создания и анимации трехмерных моделей с помощью программы *3d's max*, новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме).

Новизна программы определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования и анимации, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Цель программы:

- познакомить учащихся с современными принципами и методами создания 3 D-моделей, основанных на использовании векторной графики;

Задачи программы: научить школьников:

- создавать трехмерные модели в *3d's max*;
- использовать программу *3d's max* для создания анимационных роликов;
- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из

- которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- развить творческие и дизайнерские способности учащихся.
- создать условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Данный курс имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при посещении занятий «3D моделирование», обучающиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам и мультимедийным разработкам по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Анимационные ролики могут быть также использованы при создании *Web-страниц*. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Учебно – тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Раздел 1. Введение	3	1	2
2	Раздел 2. Сеточные модели	12	3	9
3	Раздел 3. Материалы и рендеринг	5	1	4
4	Раздел 4. Анимация	10	2	8
5	Раздел 5. Выполнение проекта	5	1	4
	Всего	35	8	27

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Введение

Тема 1. Знакомство с 3d's max

Изучается расположение панелей программы *3d's max* и основные приемы работы с готовой сценой (режимы просмотра, рендеринг, просмотр анимации).

Тема 2. Простейшие объекты (примитивы)

Рассматриваются 3D-примитивы (куб, сфера, цилиндр и т.д.) и методы их перемещения, вращения, масштабирования, клонирования.

Тема 3. Преобразования

Изучаются сплайны и построение 3 D-фигур на основе сплайнов (вращение, лофтинг). Вводится понятие модификатора и стека модификаторов.

Раздел 2. Сеточные модели

Тема 1. Сетки и их элементы

Учащиеся знакомятся с понятием сеточной модели и видами сеточных моделей (границы, полигоны, лоскуты).

Тема 2. Полигональные сетки

Изучаются методы работы с полигональными сетками на уровне подобъектов (вершины, ребра, границы, полигоны, элементы).

Тема 3. Особенности других типов сеток

Рассматриваются особенности других типов сеток (границы, лоскуты) и методы работы с ними.

Раздел 3. Материалы и рендеринг

Тема 1. Материалы

Изучаются методы создания и редактирования материалов (простые и многокомпонентные материалы, свойства материалов, текстурные карты). Учащиеся знакомятся с настройкой наложения текстур на криволинейные объекты (UVW-развертки).

Тема 2. Освещение и рендеринг

Изучаются типы источников света, камеры и настройка параметров рендеринга с помощью программы *YafRay*.

Раздел 4. Анимация

Тема 1. Ключевые кадры

Изучаются методы создания 3D-анимации на основе автоматической расстановки ключевых кадров. Учащиеся знакомятся с понятиями контроллера и ограничителя.

Тема 2. Связанные цепочки

Рассматриваются приемы анимации на основе связанных цепочек объектов (методы прямой и обратной кинематики). Изучается анимация сеточных моделей с помощью скелетов (*bones*).

Тема 3. MAXScript

Учащиеся знакомятся с языком программирования *MAXScript* и примерами его эффективного использования при построении сложных моделей и анимации.

Раздел 5. Выполнение проекта

В течение 4-х занятий учащиеся выполняют проект на выбранную тему.

На последнем занятии учащиеся обсуждают все выполненные работы на конференции.

Формы организации учебных занятий:

- проектная деятельность самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;

- индивидуальная и групповая исследовательская работа;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- практические работы;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
- Групповая работа.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема урока	Основное содержание	Кол-во часов
1	Знакомство с 3d's MAX	назначение программы 3D MAX, интерфейс, инструменты, их вид, опции, приемы их использования, основные операции с документами.	1
2	Примитивы	Примитивы работа с ними. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Клонирование объектов. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и	2

		сохранение растровой картинки.	
3	Преобразования	правила работы с модификаторами, логическая операция Boolean, назначение и настройка модификаторов.	3
4	Сетки и их элементы	Основы создания сплайнов. Создание трёхмерных объектов.	4
5	Полигональные сетки	Сетки Mesh, Poly, Patch. Подобъекты. Вершины, мягкое выделение, ребра, полигоны, границы, сечения и элементы, соединения, проецирование, сглаживание	3
6	Особенности других типов сеток		2
7	Материалы	Простые материалы, навигатор, текстурные карты, многокомпонентные материалы, UVW-проекция, UVW-развертка	2
8	Освещение и рендеринг	Источники света, камеры, рендеринг, настройка света, фон	3
9	Ключевые кадры	Создание анимации. Кадры анимации, операции над кадрами (создание, удаление, копирование, перенос, создание промежуточных кадров).	4

		Сохранение и загрузка анимации.	
10	Связанные объекты	Связывание объектов, настройка связей, обратная и прямая кинематика	2
11	MAX Script	Командный режим, плавающая панель, утилиты, макроскрипты, анимация	4
12	Выполнение проекта		5
Итого:		35ч.	

Ожидаемые результаты

Требования к уровню подготовки выпускников

Учащийся научится:

1. Осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий в учебниках, энциклопедиях, справочниках, в том числе гипертекстовых;
2. Осуществлять сбор информации с помощью наблюдения, опроса, эксперимента и фиксировать собранную информацию, организуя её в виде списков, таблиц, деревьев;
3. Использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения задач;
4. Основам смыслового чтения с выделением информации, необходимой для решения учебной задачи из текстов, таблиц, схем;
5. Осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
6. Выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
7. Устанавливать аналогии;
8. Строить логическую цепь рассуждений;
9. Осуществлять подведение под понятия, на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
10. Обобщать, то есть осуществлять выделение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи;
11. Осуществлять синтез как составление целого из частей.

Учащийся получит возможность научиться:

1. Осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач;
2. Осознанно владеть общими приёмами решения задач;

3. Формулировать проблемы, самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Аппаратные средства

- Персональные компьютеры.
- Локальная сеть с доступом в Интернет.
- Мультимедийный проектор с поддержкой 3D.

Для поддержки курса используется электронное учебное пособие К. Ю. Полякова в формате СНМ, которое содержит теоретический материал и задания для выполнения практических работ. Оно используется во время уроков для самостоятельной работы и в качестве справочника. Это позволяет успешно организовывать занятия в группах, в которых есть ученики с разным темпом усвоения материала.

Интернет-ресурсы

1. www.scenery.org/tutorials.htm — уроки по *Gmax*;
2. <http://www.halomods.com> — основы *Gmax* от *SlashOx*;
3. www.fileplanet.com/122467/120000/fileinfo/Gmax-Tutorial-Introduction — введение в *Gmax*;
4. www.windyweather.net/WW/max/gmax — инсталляторы и уроки по *Gmax*;
5. www.vmbollig.de/msts/tut_en/index.html — уроки по *Gmax* от *Volker*;
6. takeoff.to/landing — уроки по *Gmax* от *Cris* (самолеты);
7. www.fred-hsu.com/there/developer/index.html — уроки от *Freddie*;
8. www.simviation.com/gryphon/tutorials/gMax_00.htm — руководство по *Gmax* «для полных идиотов»;
9. airspace.uhk.cz/mlk/msfs/tutorials/gmax — применение текстур в *Gmax*, руководство от *Milan Lisner*;
10. www.oregon-coast.net/Tutorials/index.htm — уроки от *Oregon Coast*;
11. cloud.prohosting.com/talone/gmax/tute/tutorials.html — уроки от *Taelon*;
12. members.fortunecity.com/footfall/thebasics.htm — уроки от *LeJohn*;
13. www.aerodynamika.com/gmaxtut/gmax000.htm — разработка модели самолета;
14. www.auran.com/TRS2004/learning.htm — уроки по созданию трехмерной модели паровоза для игры *Trainz Railroad Simulator*.
15. <http://home.sprynet.com/~drawlins> — анимация самолета;
16. <http://world-editor-tutorials.thehelper.net/magos.php> — уроки моделирования от *Magos*;
17. <http://www.studio-erebus.com/studio/tutorials/2003/uvw/uvw-dice.html> — использование текстур, модификатор *UVW mapping*;
18. www.44090digitalmodels.co.uk/ — уроки с сайта *44090 Digital Models*;
19. www.angelfire.com/ma4/molkien/Gmax/Home.html — моделирование каменной скалы;
20. www.modport.co.uk/index.php?showtopic=4752 — создание ландшафта;
21. www.worldoftrainz-downloads.com/~garyp/gmaxtutorials.htm — уроки от *Garry* (мультитекстурные материалы, дом с окнами).

Основная литература

1. **Клейтон Е. Крукс II**, Gmax: настольная книга, М.: — Кудиц-Образ, 2004.
2. Робототехника для детей и родителей¹. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Voogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
11. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
12. <http://www.legoengineering.com/>

Дополнительная литература

1. **Миловская О.С.** Самоучитель 3ds Max 9, СТО: - БХВ, 2007.
2. **Бондаренко С., Бондаренко М.** Видеосамоучитель 3ds Max. - СПб: Питер, 2007.
3. **Козин М.** 3ds Max 9 для начинающих, , СТО: - БХВ, 2007.
4. **Мааров М.** Эффективная работа в 3ds Max 9. - СПб: Питер, 2007.
5. **Фокс Б.** Анимация в 3ds max 6: от замысла до создания мультфильма. СПб: Вильямс, 2005.

Литература для школьников

1. **Поляков К.Ю.** Уроки по 3D Gmax. Электронное учебное пособие, 2008.