ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00ABED560762269CD0508C6773382E3D78
Владелец: Казакова Елена Николаевна
Действителен: с 18.03.2024 до 11.06.2025

Комитет образования администрации муниципального образования Узловский район

МКОУ «Центр образования Бестужевский»

Принята на заседании педагогического совета от «30» 08. 2024 г. Протокол № 1	Утверждаю: Директор МКОУ «Центр образования Бестужевский» _____ /Казакова Е.Н./ «02» 09. 2024 г.

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

Возраст обучающихся: 9 -12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Ильичев Вениамин Игоревич, педагог дополнительного образования

п. Бестужевский, 2024.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование»_разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

– Федеральным законом от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022

№ 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России17.08.2022 № 69675).

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74223)

– Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р;

- СП 2.4.3648-20;
- СанПиН 1.2.3685-21;

- Образовательной программой основного общего образования МКОУ «Центр образования Бестужевский»;

– Учебным планом МКОУ «Центр образования Бестужевский» на 2023-2024 учебный год;

- Положением о Рабочей программе МКОУ «Центр образования Бестужевский».

Программа направлена на изучение различных методов 3D-моделирования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование» реализуется в рамках федерального проекта «Точка роста». Программа направлена на формирование интереса детей и подростков к инновационным технологиям.

Направленность программы

Направленность программы: техническая. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ориентирована на формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления и конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого результата. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Актуальность. Создание трехмерных объектов с помощью компьютера активно используется во многих сферах жизни и на данный момент достигло высокого уровня. Сейчас любой школьник знает, что такое 3D-графика, и многие ребята интересуются этим направлением.

Киноиндустрия, компьютерные игры, архитектура, дизайн интерьеров, проектирование в различных областях деятельности, реклама – все это сферы, в которых без 3D-моделирования уже не обойтись. На данный момент - это очень актуальная и востребованная тема, которая быстро развивается и вызывает интерес у множества людей, увлекающихся компьютерными технологиями. Настоящий профессионал в этом деле всегда ценится любой организацией.

Современные компьютерные программы 3D-моделирования позволяют добиться прекрасных результатов. Есть множество примеров, которые чаще всего встречаются в современных фильмах и компьютерных играх. Это захватывающие спецэффекты, это продуманные до

мелочей персонажи, это целые удивительные миры, над которыми работали большие группы профессионалов. Существует множество пакетов программ трехмерного моделирования, часть которых будет изучена.

Отличительная особенность данной программы в том, что носит практико-ориентированный характер. Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Адресат программы. Программа «3D моделирование» ориентирована на детей младшего подросткового возраста – 10-12 лет, который связан с постепенным обретением чувства взрослости. В это время характерны усиление независимости детей от взрослых, негативизм – стремление противостоять, не поддаваться любым влияниям, предложениям, суждениям, чувствам взрослых. Роль ведущей в подростковом возрасте играет социально-значимая деятельность, средством реализациикоторой служит: учение, общение, общественно-полезный труд. Мышление в понятиях дает возможность проникать в сущность вещей, понимать закономерности отношений между ними, поэтому в результате усвоения новых знаний перестраиваются и способы мышления. Знания становятся личным достоянием ученика, перерастая в его убеждения, что, в свою очередь, приводит к изменению взглядов на окружающую действительность. Изменяется и характер познавательных интересов – возникает интерес по отношению к определенному предмету, конкретный интерес к содержанию предмета. В 10-12 лет у детей появляется желание иметь свою точку зрения, всё взвесить и осмыслить, потребность в раздумьях о себе и окружающих, размышлениях о предметах и явлениях, в том числе о тех, что не даны в непосредственно-чувственном восприятии.

Этой потребности соответствуют и открывающиеся новые интеллектуальные возможности учащихся средних классов.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, 1 час в неделю, 36 часов в год.

Формы обучения

Формы обучения – очная.

Предполагает обязательное посещение занятий, проводящихся в учебных помещениях МКОУ «Центр образования Бестужевский», что обеспечивает полноценное получение знаний и своевременное выполнение заданий. Регулярные встречи педагога с учащимся позволяют выявить сильные и слабые стороны учащегося, устранить пробелы в знаниях, мотивировать на углубленное развитие с учетом его склонностей и талантов.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс по программе «3D моделирование» реализуется на базе центра "Точка роста" МКОУ «Центр образования Бестужевский».

Обучение проходит в одновозрастной группе. Набор проходит в начале учебного года по возрастному принципу:

● группа рассчитана на учащихся одного возраста 10-12 лет.

Состав группы переменный (в зависимости от количества учащихся данного возраста). Группа – 2 человека (5 класс).

Основная форма организации образовательного процесса – групповые занятия. Теоретические занятия проходят с полной группой.

Режим занятий

Общее количество часов в год	**Неделя**		**Занятие**	
	Количество часов	Количество занятий	Периодичность, раз	Продолжительность, академический час
36	1	1	1	1

Цель программы – создание условий для использования обучающимися современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3D принтере.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- формирование базовых знаний, умений и навыков в области проектирования, моделирования и конструирования.
- формирование умения представлять форму проектируемых объектов.
- формирование навыков моделирования с помощью современных программных средств.
- приобретение навыков 3D печати.

Личностные задачи:

- формирование навыков трудолюбия, бережливости, усидчивости, аккуратности при работе с оборудованием;
- формирование навыка идентифицировать себя членом творческого объединения;
- развитие памяти, внимания, образного и логического мышления;
- формирование ценностного отношения к здоровому образу жизни.

Метапредметные задачи

Познавательные:

- формирование интереса к познавательной деятельности;
- формирование устойчивой мотивации к занятиям;
- расширение кругозора;
- развитие пространственного воображения;
- развитие аналитического мышления;
- развитие информационных компетенций.

Коммуникативные:

- формирование активной жизненной позиции;
- формирование коммуникативной компетентности.

Регулятивные:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, определять пути их достижения;
- формирование мотивации к творческой и социально-полезной деятельности;
- формирование потребности в самосовершенствовании, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности.

Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела/темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
1	Введение. Правила техники безопасности	1	1		Входной контроль
Модуль 1. Основы 3D моделирования					
2	Знакомство с графическим редактором ThinkerCad	4	2	2	
3	Интерфейс редактора	4	2	2	
4	Основные способы построения моделей	4	2	2	
5	Построение сложных объектов	10	4	6	
6	Создание собственной модели	5	-	5	Промежуточный контроль
Модуль 2. 3D печать					
7	3D Печать. Архитектура 3D принтера	4	4	-	
8	Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати.	4	2	2	Творческое задание
	Итого	36	17	19	

Содержание учебного плана.

Вводное занятие. Правила техники безопасности (1 ч.)

Модуль 1. Основы 3D моделирования. Тема 1. Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad (4 ч.)

Правила работы и организация рабочего места. Графический редактор ThinkerCad

Теория: Изучение программы TinkerCad.

Практика: Регистрация на сайте. Знакомство с возможностями TinkerCad.

Тема 2. Интерфейс редактора (4ч.)

Теория: Демонстрация интерфейса программы ThinkerCad.

Практика: Знакомство с инструментами программы. Масштаб. Перспективный и ортогональные виды.

Тема 3. Основные способы построения моделей. (4ч.)

Теория: Этапы создания моделей из простых геометрических фигур.

Практика: Создание простых фигур, группировка объектов. Операции трансформирования, перемещения.

Тема 4. Построение сложных объектов. (10ч.).

Теория: Метрические резьбы в Tinkercad. Горячие клавиши. Проект: "Лодка" Шестерни. Проект: "Простой механизм" Параметры шестерен. Практика: Изготовление реальной шестерни. Шестерня типа «шеврон» Редактирование детали Операции «импорт» и «конвертирование» Операция «Удаление части объекта»

Тема 5. Создание собственной модели. (5 ч.).

Теория: Демонстрация готовых работ. Приёмы создания моделей. Построение сложных объемных объектов в 3D моделирование. Работа с конструкторами в TinkerCad

Практика: Проектирование и моделирование модели по желанию ученика. Создание эскиза, определение актуальности, целей и задач проекта Работа над моделью. Теоретическое обоснование выбора программы и способа построения модели Работа над проектом Защита проекта

Модуль 2. 3D печать.

Тема 6. 3D Печать. Архитектура 3D принтера. (4 ч.).

Теория: История появления 3D-печати. Применение технологии и её перспективы. Изучение 3D принтера «Zenit»: устройство и схема.

Практика: Изучение настроек 3D принтера. Наблюдение за печатью моделей.

Планируемые результаты

В ходе реализации программы «3D – моделирование» должны быть созданы условия для достижения следующих результатов:

Личностные результаты:

Обучающиеся будут демонстрировать в деятельности:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- умение организовывать свою деятельность (планирование, контроль, оценка);
- способность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;
- готовность открыто выражать и отстаивать свою позицию;
- коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- понимание основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

Метапредметные результаты:

Обучающиеся будут демонстрировать в деятельности:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- готовность оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла
- способность самостоятельно 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, самостоятельно формулировать вопросы проблемного и исследовательского характера;
- способность организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, эффективную индивидуальную и групповую работу, аргументацию и защиту своего мнения, грамотное использование коммуникационно- информационных средств для достижения поставленной цели и разрешение конфликтов на основе согласования позиций и учета интересов.

Предметные результаты

Обучающиеся будут демонстрировать в деятельности:

- владение основными понятиями и терминами в области 3D моделирования и 3D печати;
- владение способами создания трехмерных объектов;
- готовность применять знания в области моделирования для решения практических задач;
- владение способами управления объектами и их редактирования;

- знание принципов построения сплайнов и работы с ними;
- готовность проводить работу по моделированию простых объектов по фотографии или по чертежам.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
«Вводное занятие» (1 ч).								
1	сентябрь	01	15.15-16.00	Лекция	1	Вводное занятие. Правила техники безопасности сти.	Точка роста	беседа
Модуль 1. Основы 3D моделирования. **Тема 1. Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad (4 ч.)**								
2	сентябрь	08	15.15-16.00	Лекция с элементами исследования	1	**Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad**. *Теория:* Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad.	Точка роста	беседа
3	сентябрь	15	15.15-16.00	Лекция с элементами исследования	1	**Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad** Правила работы и организация рабочего места. Графический редактор ThinkerCad Теория: Изучение программы TinkerCad.	Точка роста	наблюдение
4	сентябрь	22	15.15-16.00	Практикум		**Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad.** Практика: Регистрация на сайте. Знакомство с возможностями TinkerCad.	Точка роста	Практическая работа
5	сентябрь	29	15.15-16.00	Практикум		**Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad.** Практика: Знакомство с возможностями TinkerCad.	Точка роста	Практическая работа
Тема 2. Интерфейс редактора (4ч.)								
6	октябрь	06	15.15-16.00	лекция	1	**Интерфейс редактора** *Теория:* Теория: Демонстрация интерфейса программы ThinkerCad.	Точка роста	беседа
7	октябрь	13	15.15-16.00	лекция	1	**Интерфейс редактора** *Теория:* Теория: Изучение интерфейса программы ThinkerCad.	Точка роста	наблюдение
8	октябрь	20	15.15-16.00	Практикум	1	**Интерфейс редактора** *Практика:* Практика: Знакомство с инструментами программы.	Точка роста	наблюдение

9	октябрь	27	15.15-16.00	Практикум	1	**Интерфейс редактора** *Практика:* Масштаб. Перспективный и ортогональные виды.	Точка роста	беседа
Тема 3. Основные способы построения моделей. (4ч.)								
10	ноябрь	03	15.15-16.00	Виртуальная экскурсия	1	**Основные способы построения моделей.** Теория: Этапы создания моделей из простых геометрических фигур.	Точка роста	наблюдение
11	ноябрь	10	15.15-16.00	Виртуальная экскурсия	1	**Основные способы построения моделей.** Теория: Этапы создания моделей из простых геометрических фигур.	Точка роста	наблюдение
12	ноябрь	17	15.15-16.00	Практикум	1	**Основные способы построения моделей.** Практика: Создание простых фигур, группировка объектов.	Точка роста	наблюдение
13	ноябрь	24	15.15-16.00	Практикум	1	**Основные способы построения моделей.** Практика: Операции трансформирования, перемещения.	Точка роста	беседа
Тема 4. Построение сложных объектов. (10ч.)								
14	декабрь	01	15.15-16.00	Презентация	1	**Построение сложных объектов.** Теория: Метрические резьбы в Tinkercad.	Точка роста	беседа
15	декабрь	08	15.15-16.00	Презентация	1	**Построение сложных объектов.** Теория: Горячие клавиши. Проект: "Лодка"	Точка роста	творческое задание
16	декабрь	15	15.15-16.00	Презентация	1	**Построение сложных объектов.** Теория: Шестерни. Проект: "Простой механизм"	Точка роста	творческое задание
17	декабрь	22	15.15-16.00	Презентация		**Построение сложных объектов.** Теория: Шестерни. Проект: "Простой механизм"		
18	декабрь	29	15.15-16.00	Презентация	1	**Построение сложных объектов.** Теория: Параметры шестерен.	Точка роста	творческое задание
19	январь	12	15.15-16.00	Практикум	1	**Построение сложных объектов.** *Практика:* Изготовление реальной шестерни.	Точка роста	творческое задание
20	январь	19	15.15-16.00	Практикум	1	**Построение сложных объектов.** *Практика:* Шестерня типа «шеврон»	Точка роста	творческое задание
21	январь	26	15.15-16.00	Практикум	1	**Построение сложных объектов.** *Практика:* Редактирование детали	Точка роста	творческое задание
22	февраль	02	15.15-16.00	Практикум	1	**Построение сложных объектов.** *Практика:*	Точка роста	беседа

						Операция «Удаление части объекта»		
23	февраль	09	15.15-16.00	Деловая игра	1	**Построение сложных объектов.** *Практика:* Операции «импорт» и «конвертирование»	Точка роста	наблюдение
Тема 5. Создание собственной модели. (5 ч.).								
24	февраль	16	15.15-16.00	Лекция	1	**Создание собственной модели.** Теория: Демонстрация готовых работ. Приёмы создания моделей.	Точка роста	беседа
25	март	1	15.15-16.00	Деловая игра	1	**Создание собственной модели.** Теория: Построение сложных объемных объектов в 3D моделирование. Работа с конструкторами в TinkerCad	Точка роста	творческое задание
26	март	15	15.15-16.00	Практикум	1	**Создание собственной модели.** Практика: Проектирование и моделирование модели по желанию ученика. Создание эскиза, определение актуальности, целей и задач проекта	Точка роста	беседа
27	март	22	15.15-16.00	Деловая игра	1	**Создание собственной модели.** Практика: Работа над моделью. Теоретическое обоснование выбора программы и способа построения модели	Точка роста	наблюдение
28	март	29	15.15-16.00	Практикум	1	**Создание собственной модели.** Практика: Работа над проектом Защита проекта	Точка роста	беседа
Модуль 2. 3D печать. Тема 6. 3D Печать. Архитектура 3D принтера. (4 ч.)								
29	апрель	07	15.15-16.00	Лекция	1	**3D Печать. Архитектура 3D принтера.** Теория: История появления 3D-печати. Применение технологии и её перспективы.	Точка роста	наблюдение
30	апрель	14	15.15-16.00	Лекция	1	**3D Печать. Архитектура 3D принтера.** Теория: Изучение 3D принтера «Zenit»: устройство и схема.	Точка роста	беседа
31	апрель	21	15.15-16.00	Практикум	1	**3D Печать. Архитектура 3D принтера.** Практика: Изучение настроек 3D принтера.	Точка роста	творческое задание
32	апрель	28	15.15-16.00	Практикум	1	**3D Печать. Архитектура 3D принтера.** Практика: Наблюдение за печатью моделей.	Точка роста	творческое задание
Тема 7. Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати. (4ч.)								

33	май	10	15.15-16.00	Лекция	1	**Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати.** Теория: Знакомство с программой для 3D принтера.	Точка роста	беседа
34	май	17	15.15-16.00	Виртуальная экскурсия	1	**Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати.** Теория: Знакомство с программой для 3D принтера.	Точка роста	беседа
35	май	24	15.15-16.00	Практикум	1	**Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати.** Практика: Подготовка моделей к печати. Метод слайсинга. Запуск модели в печать.	Точка роста	творческое задание
36	май	31	15.15-16.00	Практикум	1	**Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати.** Практика: Печать моделей. Обсуждение результатов.	Точка роста	творческое задание

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Теоретические занятия проводятся в учебных кабинетах на базе Точки роста МКОУ «Центр образования Бестужевский». Кабинеты соответствуют всем нормам и требованиям СанПин. Кабинет для занятий оснащён оборудованием, приобретённым в рамках национального проекта «Образование»:

- компьютерная техника: ноутбуки (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), смартфоны;
- Многофункциональное устройство (МФУ);
- 3D принтер «Zenit»
- мебель: стол ученический (5 шт.), стул ученический (10 шт.), стол для педагога, доска магнитно-маркерная,
- активная медиапанель Lumien с доступом к сети Интернет

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение образовательной деятельности реализуется с использованием специальной учебной, научно-популярной литературы, периодических печатных изданий, интернет-источников, видео- и фотоматериалов по темам программы.

Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение образовательной деятельности реализуется из числа педагогов дополнительного образования МКОУ «Центр образования Бестужевский».

Формы аттестации

В качестве форм аттестации и контроля используются следующие формы:
- беседа,
- наблюдение,
- творческое задание,
- подготовка и защита проекта.

Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса

– очно,
- очно-заочно,
- дистанционно,
- в условиях сетевого взаимодействия.

Методы обучения

На занятиях используются:
- словесный,
- наглядный,
- практический;
- объяснительно-иллюстративный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- исследовательский проблемный; - игровой,
- дискуссионный,
- проектный.

Формы организации учебного занятия

Основными формами организации образовательного процесса являются групповые занятия.

Виды занятий

Виды теоретических занятий:

- лекция – изложение новой темы;
- беседа – контроль усвоения новой темы;
- диспут – контроль осмысления новой темы.

Виды практических занятий:

- выполнение самостоятельной работы – закрепление полученных знаний;

- практическое занятие – закрепление полученных знаний, проводится под руководством и контролем педагога;
- мастер-класс – получение новых практических навыков, закрепление полученных знаний, проводится педагогом или учащимся творческого объединения;
- образовательная игра – закрепление полученных знаний, получение практических навыков;
- экскурсия – ознакомление с предметом изучения;
- фестиваль – обмен опытом;

конкурс – внешняя экспертная оценка.

Педагогические технологии

- технология индивидуализации обучения,
- технология группового обучения,
- технология коллективного взаимообучения,
- технология программированного обучения,
- технология дифференцированного обучения,
- технология проблемного обучения,
- технология дистанционного обучения,
- технология исследовательской деятельности,
- технология проектной деятельности,
- технология игровой деятельности,
- технология коллективной творческой деятельности,
- технология педагогической мастерской,
- технология решения изобретательских задач,
- здоровьесберегающая технология.

ИНСТРУКЦИЯ
по технике безопасности

1. Перед началом занятий осмотреть кабинет на предмет электробезопасности.
2. В случае неисправности (оголены провода, поломка розеток, выключателей) следует немедленно сообщить администрации.
3. Запрещается оставлять учащихся в кабинете без присмотра.
4. Не разрешать учащимся забираться на подоконники, самостоятельно открывать и закрывать окна.
5. Не поручать учащимся включать и выключать электроприборы.
6. В течение учебного года систематически оповещать детей с правилами поведения в общественном месте, о необходимости соблюдения правил дорожного движения.
7. На вводном занятии и в начале каждой учебной четверти знакомить учащихся с инструкцией по технике безопасности.

Список литературы

Литература для педагогов:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
2. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. - С.34-36.

Литература для учащихся:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер.
2. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html

Интернет-ресурсы:

Интегрированное программное обеспечение для 3D моделирования

1. https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview
2. http://tinkercad.com
3. http://autodesk-123d-design.en.lo4d.com/
4. https://habrahabr.ru/post/157903/
5. http://3deasy.ru/3dmax_uroki/animaciya.php