

Управление образования и молодежной политики администрации городского округа город Бор
Нижегородской области

Муниципальное автономное образовательное учреждение
Линдовская средняя школа

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол № 1 от 30.08.2024 г



УТВЕРЖДЕНО:

Приказ

№177-од от 30.08.2024 г

/М.П. Туманина

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая
программа "3D моделирование"**

Направленность: техническая
Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 12 -17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Козлова Дарья Евгеньевна
педагог дополнительного образования

с. Линда, 2024

Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебный план.....	8
3. Календарный учебный график.....	9
4. Рабочая программа.....	10
5. Содержание программы.....	13
6. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы.....	17
7. Оценочный материал.....	19
8. Список литературы.....	20
9. Приложения	
Приложение 1. Входной тест.....	21
Приложение 2. Практическая работа: простой взрыв с системой частиц (Фейерверк).	23
Практическая работа: Создание Лавовой Лампы.....	26

3. Пояснительная записка

Актуальность: сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания и анимирования 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач. Изучение трехмерной графики помогает подросткам в дальнейшей профориентации.

Направленность: техническая

Уровень освоения: базовый

Программа составлена на основании:

- Закон "Об образовании в Российской Федерации" (29 декабря 2012 года №273-ФЗ);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- СанПиН 2.4.3648-20 Постановление № 28 от 28.09.2020;

- Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 "Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства";

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р);

- Приоритетный проект "Доступное дополнительное образование для детей";

- Приказ от 09 ноября 2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**3D моделирование**» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов и сцен с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Это очень мощный и качественный пакет, который годится для профессионального 3D- моделирования. Очень важно, что Blender — это свободное приложение с открытым исходным кодом для создания 3D-контента, доступная во всех основных операционных системах.

Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

Новизна Программы заключается в общей концепции развития у учащихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики «Blender» и после воссоздания модели на 3D принтере. Обучающиеся постигают физику процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в интеграции технической и творческой художественной направленности в одной Программе. Присутствуют методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала).

Учащийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно-эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи, требующие одновременно и логического, и творческого подхода. Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Учащиеся в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные инструменты программы, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ.

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» направлена на вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество, развитие пространственного мышления, стимулирование интереса к сфере высоких технологий за счет приобретения навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» рассчитана на учащихся **12-17 лет**, имеющих опыт работы с компьютером на уровне подготовленного пользователя, имеющих первоначальные навыки работы в программе Blender. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся **2 раза в неделю по 2 часа**. Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта. Планируемый охват обучающихся в группе 10 человек.

Форма обучения: очная, может применяться дистанционная форма.

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.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (выполнение практических заданий).

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок и т.д.).

Цель программы: реализация способностей и интересов подростка в области компьютерной 3D-графики и объемного проектирования.

Задачи программы:

развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные

ситуации;

- развивать фантазию через создание сценарных планов;

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ:

- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества.

Нормативные сроки освоения программы

Объем программы: 142 часа

Срок освоения программы – 1 год.

Организованно-методические условия реализации программы

Основная форма проведения занятий – групповая. Занятия по программе состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть проходит в виде лекций. Практическая часть предусматривает выполнение заданий по изученным темам.

Форма подведения итогов реализации программы

Мониторинг и оценка результативности программы.

Мониторинг программы подразумевает два этапа: начальный и промежуточный. Цель начального этапа мониторинга: выявление уровня технического мышления, навыков конструирования и использования инструментов.

Методы начального этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, анкета, выявление технического (инженерного) мышления, карта интересов и способностей.

Цель промежуточного этапа мониторинга: выявление уровня развития технического мышления, навыков конструирования и проектирования у обучающихся

Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Для проведения образовательного процесса необходимо:

- компьютерный класс с персональными компьютерами не ниже Pentium 4;
- 3D-принтер;
- лекционный класс;
- сетевое оборудование;
- выход в Интернет;
- наушники;
- принтер;
- желательно проектор и экран

программное обеспечение:

- Операционная система не ниже Windows XP;
- Blender;

- Adobe Photoshop (или аналог);
- NetFabb Basic;
- программное обеспечение 3D-принтера

расходные материалы для одной группы (на весь учебный год);

- бумага для принтера формата А4 (1 пачка по 500 листов);
- пластик для 3D-принтера;
- картридж для принтера (1 шт.);

Результат программы

Учащиеся **познакомятся** с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; **получат навыки** 3D-печати. Они будут **иметь представление** о трехмерной анимации; получат начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся **развивается** логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, **воспитывается** стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

Учебные занятия проводятся в соответствии с расписанием. Продолжительность академического часа для обучающихся составляет 45 минут. Каникулы: зимние каникулы с 01.01.2024г. по 09.01.2024 г.; летние каникулы с 26.05.2024 г. по 31.08.2024 г. В каникулярное время занятия в объединениях не проводятся. Во время каникул обучающиеся могут принимать участие в мероприятиях в соответствии с планом воспитательной работы педагогов.

4. Учебный план

№	Модуль	Часы	Промежуточная аттестация(часы)	Форма промежуточной аттестации
1	Модуль 1-го полугодия	62	2	Практическая работа
2	Модуль 2-го полугодия	76	2	Практическая работа
3	Итого	138	4	
4	Всего		142	

5. Календарный учебный график

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование» на 2024-2025 учебный год. Комплектование групп проводится со 2 по 14 сентября 2024 года. Продолжительность учебного года составляет 36 учебных недель. Учебные занятия в МАОУ Линдовской СШ начинаются со 2 сентября 2024 года и заканчиваются 26 мая 2025 года.

	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1			К		К	2		2К	
2		2	2К		К			К	2
3			К		К			К	
4	2		К	2	К		2	2К	
5		2	К		К	2		К	
6			2К		К			К	2
7	2		К	2	К		2	К	
8					К	2		2	
9		2	2		К				2
10									
11	2			2	2		2	2	
12		2				2			
13			2						2
14	2			2			2		
15			2		2	2		2	
16		2							2ПА
17									
18	2			2	2		2	2	
19		2				2			
20			2						2
21	2			2			2		
22					2	2		2	
23		2	2						2
24									
25	2			2ПА	2		2	2	
26		2				2			К
27			2						К
28	2			2			2		К
29					2	2		2	К
30		2К	2				К		К
31		К					К		К
	16	16	16	16	12	18	16	18	14
Итого									142

6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«3D-моделирование»

№	Наименование раздела темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 1. Введение	2	1	1	
1.1	Представление курса. Правила поведения в классе “Точка роста”. Охрана труда. Введение в программу. Повторение основ моделирования объектов в Blender.	2	1	1	Опрос
2	Раздел 2. Полигональное моделирование в Blender	28	7	23	
2.1	Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. Операции преобразований	4	1	3	Опрос. Самоанализ
2.2	Композитинг в Blender. Cycles Render	8	1	6	Самоанализ. Наблюдение педагога
2.3	Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов	3	1	2	Тестовые задания
2.4	Использование модулей расширения - Addons в Blender. Где брать, как устанавливать	4	2	2	Опрос. Самоанализ
2.5	Основные инструменты и приемы полигонального моделирования. Работа с подразбиением модели	4	2	4	Тестовые задания
2.6	Создание проекта - промежуточной работы	6	0	6	Мини-проект
3	Раздел 3. Armature, оснастка персонажа в Blender	30	7	23	

3.1	Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений	4	2	2	Опрос, обсуждения, мини-проект.
3.2	Создание цепочек инверсной кинематики в Blender	4	1	3	Тестовые задания
3.3	Стандартный риг в Blender - Riggify.	4	1	3	Тестовые задания
3.4	Текстурирование. Понятие об UV-развертках. Текстурирование объектов. Редактор UV-разверток. Создание текстуры на основании развертки.	4	1	3	Тестовые задания
3.5	Подгонка Armature под оболочку	4	1	3	Анализ мини-проекта. Тестовые задания
3.6	Привязка оболочки к Armature - существующие подходы (skinning)	4	1	3	Самоанализ
3.7	Создание итоговой работы	6	0	6	Самоанализ проекта по критериям. Наблюдение педагога
4	Раздел 4. Скульптинг.	4	1	3	
4.1	Использование модификатора Multires	2	0,5	1,5	Опрос, тестовые задания
4.2	Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Ретопология скульпт модели	2	0,5	1,5	Опрос, тестовые задания
5	Раздел 5. Прототипирование. 3D-печать.	4	1	3	
5.1	Подготовка моделей к 3D-печати. Работа с программой Netfabb Basic. Netfabb Basic в сети Internet	2	1	1	Обсуждение мини-проекта. Наблюдения педагога. Самоанализ

5. 2	3D-печать	2		2	
	Итого:	70	18	54	

7. Содержание программы

Раздел 1: Введение

1.1 Тема: Представление курса. Правила поведения в классе «Точка роста». Охрана труда. Введение в программу. Повторение основ моделирования объектов в Blender.

Теория: Представление курса. Правила поведения в классе «Точка роста». Охрана труда. Введение в программу. Повторение основ моделирования объектов в Blender.

Практика: Ознакомление на практике с приемами техники безопасности. Повторение основ моделирования объектов в Blender.

Раздел 2: Полигональное моделирование в Blender.

2.1 Тема: Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. **Операции преобразований.**

Теория: Интерфейс программы, его особенности. Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. Создание объектов. Операции преобразований. Основы полигонального моделирования как основного метода создания моделей в Blender. Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования.

Практика: Минимальная настройка интерфейса «под себя» для комфортной работы. Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования.

2.2 Тема: Композитинг в Blender. Cycles Render.

Теория: Композитинг в Blender. Настройки Cycles для видовых окон и для финального рендера. Создание основных видов материалов: металлы, стекла, дерево, пластик и т.д. Нодовый редактор для создания материалов. Специальные узлы Cycles для текстурирования и обработки текстур. Особенности светопостановки с применением Cycles.

Практика: Настройка материалов, текстур и окружения в Cycles Render.

2.3 Тема: Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов.

Теория: Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов. Основные инструменты и приемы полигонального моделирования.

Практика: Моделирование высокополигональных объектов.

2.4 Тема: Использование модулей расширения — Addons в Blender.

Теория: Использование модулей расширения — Addons в Blender. Где брать, как устанавливать.

Практика: Моделирование объектов с использованием Addons.

2.5 Тема: Основные инструменты и приемы полигонального моделирования. Работа с подразбиением модели.

Теория: Основные инструменты и приемы полигонального моделирования. Работа с подразбиением модели.

Практика: Моделирование объектов с использованием подразбиения.

2.4 Тема: Создание проекта - промежуточной работы.

Практика: Создание проекта - промежуточной работы

Раздел 3: Armature, оснастка персонажа в Blender.

3.1 Тема: Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений.

Теория: Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений.

Практика: Практическая работа на создание Armature.

3.2 Тема: Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.

Теория: Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.

Практика: Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.

3.3 Тема: Стандартный риг в Blender – Riggify.

Теория: Стандартный риг в Blender — Riggify.

Практика: Создание стандартного рига в Blender — Riggify.

3.4 Тема: Текстурирование.

Теория: Понятие об UV-развертках. Текстурирование объектов. Редактор UV-разверток.

Практика: Создание текстуры на основании развертки.

3.5 Тема: Подгонка Armature под оболочку.

Теория: Подгонка Armature под оболочку.

Практика: Подгонка Armature под оболочку.

3.6 Тема: Привязка оболочки к Armature — существующие подходы (skinning).

Теория: Привязка оболочки к Armature — существующие подходы (skinning).

Практика: Создание привязки оболочки к Armature.

3.7 Тема: Создание итоговой работы.

Практика: Создание итоговой работы.

Раздел 4: Скульптинг.

4.1 Тема: Использование модификатора Multires.

Теория: Использование модификатора Multires

Практика: Создание модели с использованием модификатора Multires.

4.2 Тема: Настройка интерфейса для эффективного скульптинга.

Ретопология скульпт модели.

Теория: Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Ретопология скульпт модели.

Практика: Создание скульпт модели.

Раздел 5. Прототипирование. 3D-печать.

4.3 Тема: Прототипирование. 3D-печать.

Теория: Прототипирование. 3D-печать. Подготовка модели к 3D-печати. Работа спрограммой Netfabb Basic. Netfabb Basic в сети Internet.

Практика: Подготовка модели к 3D-печати.

4.4 Тема: 3D-печать.

Теория: 3D-печать.

Практика: 3D-печать.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Обучающиеся будут знать:

- основные принципы создания сложных трехмерных объектов;
- методы представления трехмерных объектов;
- правила наложения на трехмерные поверхности текстур и материалов для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- способы применения различных графических эффектов;
- получают начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature.

Обучающиеся будут уметь:

- создавать сложные трехмерные объекты;
- моделировать сцены из объектов трехмерной графики;
- назначать текстуры и материалы для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- создавать динамические сцены;
- готовить 3D-модели к печати на 3D-принтере.

Они будут иметь представление:

- об основных принципах трехмерной графики;
- о пространственной среде.

У них будет развиваться:

- логическое мышление и пространственное воображение;
- внимание и умение концентрироваться;
- умение анализировать результаты деятельности;
- умение поиска выхода из нестандартной ситуации.

У них будет воспитываться:

- доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- стремления к самообразованию,
- чувство ответственности за свою работу.

8. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

№	Наименование раздела	Формы занятий	Приемы и методы организации учебно-воспитательн. процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	Индивидуально-групповая, практическое занятие, демонстрация, лекция, беседа, инструктаж	Объяснительный, иллюстративный, практический	Инструкции по технике безопасности. Презентация «Правила поведения в МАОУ Линдовской СШ».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения; доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки.	Опрос.
2.	Полигональное моделирование в Blender	Индивидуально-групповая, практическое занятие, демонстрация, мини-лекция, беседа	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекция «Основы 3D-моделирования в Blender».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения (или лекционный класс); доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки.	Опрос, самоанализ, мини-проект.

3. Armature, оснастка персонажа в Blender	Индивидуаль-но-групповая, практическое занятие, демонстрация , лекция, беседа	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий.	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекции «Основы 3D-моделирования в Blender».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки;	Опрос, обсуждени я, мини-проект.
4. Скульптинг	Индивидуаль-но-групповая, практическое занятие, демонстрация , лекция, мини-конкурс	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий, частично-поисковый.	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекции «Основы 3D-моделирования в Blender».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки.	Опрос, обсужден ие мини-проекта.
4. Прототипирование. 3D-печать	Индивидуаль-но-групповая, практическое занятие, демонстрация , лекция, мини-конкурс	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий, частично-поисковый.	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекции «Основы 3D-моделирования в Blender».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, программой Netfabb, с учебными партами для теоретического обучения, 3D-принтер с предустановленным программным обеспечением, доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки.	Опрос, обсужден ие мини-проекта.

9. Оценочный материал

Для оценки результативности программы применяется входной, текущий и итоговый контроль (аттестация).

Входной контроль проходит в виде собеседования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков и анкетирования, где выявляется уровень имеющихся навыков работы в программе Blender (Приложение 1).

Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля с целью определения уровня знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися за период реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

В конце первого модуля аттестационная работа проходит в форме выполнения практического задания (приложение 2).

В конце второго модуля проводится в форме оценки выполненного итогового проекта, который представляет собой трехмерный объект или сцену, содержащего максимум информации, освоенной в течение года.

1 полугодие обучения

Воспроизведение модели дизайна по образцу:

Критерии оценки:

- правильность выполнения;
- выполнение задания по данной категории.

Низкий уровень – частая помощь учителя, неверный дизайн, не выполнено задание.

Средний уровень – редкая помощь учителя, конструкция дизайна с незначительными ошибками.

Высокий уровень – крепкая конструкция дизайна, задание выполнено правильно.

2 полугодие обучения

Творческое задание – разработка дизайна

Критерии оценки:

- оригинальность задумки;
- правильность выполнения;
- выполнение задания по данной категории.

Низкий уровень – не выполнено задание.

Средний уровень – редкая помощь учителя в разработке проекта, конструкция дизайна с незначительными ошибками.

Высокий уровень – самостоятельная работа обучающегося по проекту, крепкая конструкция дизайна.

10.Список литературы

Литература для педагога

1. Е.Ю. Огановская, И.В. Гайсина, С.В. Князева. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. 5-9 класс. – 2017г
2. Твёрдотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017

Литература для учащихся

1. М
ария Серова: Учебник-самоучитель по трехмерной графике в Blender
3D. Моделирование, дизайн, анимация, спецэффекты-2021г

Интернет-ресурсы

1. <http://ddt1.ru/index> Работа с родителями.
2. <http://www.patriotvrn.ru/metod-kopilka> Есенкова Е.А. Современное учебное занятие в учреждении дополнительного образования детей.
3. http://alex-cvr.ucoz.ru/Covrem_pedtex.doc Современные педагогические технологии в учреждении дополнительного образования детей (из опыта работы Л.А. Мацко).
4. Blender website (Интернет-ресурс) blender.org
5. <http://wikiblender.org> WikiBlender website
6. <http://3d.mezon.ru> Blender 3

Входной тест

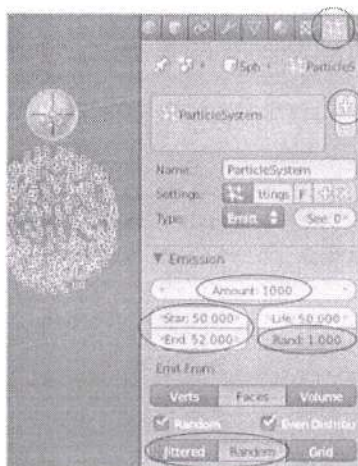
1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:
 - a. человечек;
 - b. куб;
 - c. треугольник;
 - d. сфера;
 - e. плоскость.
2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:
 - a. перемещение;
 - b. скручивание;
 - c. масштабирование;
 - d. сдавливание;
 - e. вращение;
 - f. сечение.
3. С помощью какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:
 - a. Caps Lock;
 - b. Enter;
 - c. Tab;
 - d. Backspace.
4. Какие режимы выделения используются в программе:
 - a. вершины;
 - b. диагонали;
 - c. ребра;
 - d. грани;
 - e. поверхности.
5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:
 - a. E;
 - b. V;
 - c. B;
 - d. D.
6. Как называется изображение, облегчающее форму модели:
 - a. материал;
 - b. структура;
 - c. текстура;
 - d. оболочка.
7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется ...
 - a. текстурная имитация;
 - b. сложная имитация;
 - c. рельефная карта;
 - d. процедурная текстура.

8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены, это ...
- a. Sun;
 - b. Spot;
 - c. Area;
 - d. Point.
9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:
- a. Num Pad 0;
 - b. Num Pad 1;
 - c. Num Pad 3;
 - d. Num Pad 7.
10. Клавиша для просмотра результата визуализации –
- a. F1;
 - b. F5;
 - c. F10;
 - d. F12.

Правильные ответы: 1-b, d, e; 2-a, c, e; 3-c; 4-a, c, d; 5-a; 6-c; 7-c; 8-d; 9-a; 10-d.

Практическая работа: простой взрыв с системой частиц (Фейерверк).

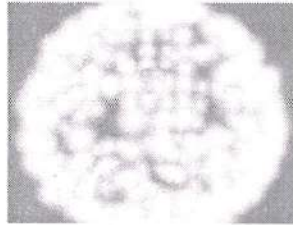
1. Откройте новую сцену в Blender, удалите базовый *Куб* и добавьте *Сферу* (*UV-Sphere*).
2. Масштабируйте *Сферу* и сделайте ее примерно в 2 раза меньше.
3. В *Окне Свойств* перейдите в раздел *Particle* и добавьте для *Сферы* систему расчета частиц. Нажмите **Alt – A** для просмотра анимации системы частиц. Вы должны увидеть, как частицы падают с поверхности сферы. Нажмите клавишу **Esc** для выхода из анимации и используйте клавиши стрелка вправо/влево для



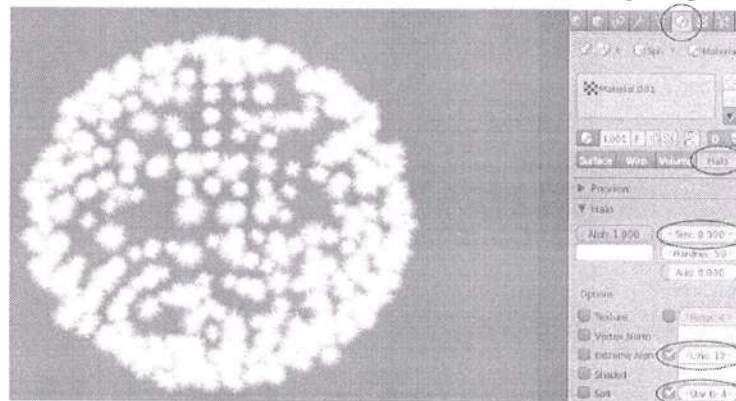
перехода к 30 кадру анимации. Вы должны увидеть что-то похожее на иллюстрацию ниже.

4. Частицы падают вниз, потому что по умолчанию *Gravity* (сила тяжести) включена. Для создания эффекта, похожего на фейерверк нам потребуется сделать несколько настроек. Для начала, разверните *панель* *Emission* и установите *Amount* (общее количество частиц) в сцене 300. Нам не потребуется 1000 частиц для фейерверка.
5. Теперь, учитывая, что фейерверк взрывается в течении достаточно короткого промежутка времени, нам нужно изменить значения параметров *Start* и *End* для получения нужного эффекта. Попробуйте установить *Start* в 50, а *End* в 52. Это приведет к выбросу всех 300 частиц за 2 кадра анимации. Частицы фейерверка обычно затухают различное количество времени. Установите значение параметра *Lifetime* равным 50 и измените значение параметра *Random* на максимальное (1.000).
6. В завершении, измените параметр испускания частиц с *Jitter* на *Random* для создания эффекта большей хаотичности распределения частиц. Посмотрите, как теперь выглядит анимация, нажав **Alt -A**. Частицы по-прежнему падают вниз, самое время рассмотреть следующие настройки.

7. В *панели* Velocity увеличьте значение параметра Normal до 4.00. Это создаст более сильный «выброс» частиц с поверхности сферы. Но гравитация по-прежнему слишком сильно притягивает их вниз.
8. Перейдите в *панель* Field Weights и уменьшите параметр Gravity до 0.40. Поэкспериментируйте с этими параметрами
9. Пришло время разместить камеру для наилучшего вида при рендере. Перейдите в кадр, где частицы выглядят наиболее впечатляюще и нажмите клавишу F12 для выполнения рендера. Вы увидите что-то похожее на это:

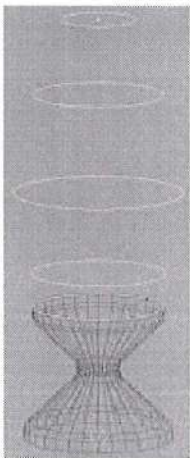


10. Вы можете увидеть саму сферу в центре облака частиц. Для исправления этого недочета перейдите в *панель Render* (проверьте, что бы у вас была выделена *Сфера* с системой частиц) и выключите параметр *Emitter*. *Сфера*, испускающая частицы, будет не видна в финальном изображении и анимации. Здесь же вы можете поэкспериментировать с параметром *Trail Count* для получения эффекта повторного испускания частиц. Для улучшения эффекта взрыва добавьте для *сферы материал* и включите опцию *Halo*. Установите для материала *цвет* (Diffuse Color), *размер ореола* (Halo Size) и включите форму сияния в виде *линий* (Lines) и *звезд* (Stars). В итоге вам следует добиться красивого эффекта сияющих частиц, похожих на искры фейерверка.



Практическая работа: Создание Лавовой Лампы

1. Создайте новую сцену Blender, удалите из нее начальный куб и сохраните с именем «Lava_Lamp». В этом задании мы экструдировать окружность, создадим NURBS поверхность и используем Мета-формы для создания эффекта Лавы в Лампе.
2. Начнем с создания Меш-Окружности в виде сверху. После добавления окружности выберите опцию **Fill** (**F** - заполнить окружность). В Виде Спереди перейдите в **Режим Редактирования** и Экструдировать (**E**) окружность для получения формы основания лампы (как на ил.).



3. Мы могли бы создать стеклянную часть лампы простым экструдированием окружности, как мы делали с основанием, но для практики давайте воспользуемся приемом «лофтинга формы» - сформируем форму по образующим ее профилям — NURBS - окружностям. Переключитесь обратно в вид сверху и откройте меню **Add (Shift-A)**, в разделе Surface выберите NURBS Circle.

4. После добавления NURBS - окружности переключитесь в вид спереди и продублируйте ее несколько раз. Измените размер окружностей для получения конусообразной формы стеклянной части лампы. Удерживая клавишу **Shift** выделите все окружности и объедините их с помощью **Ctrl-J**.



5. Самое время сформировать поверхность по окружностям. Перейдите в Режим Редактирования и выделите все вершины клавишей **A**. Для создания поверхности нажмите клавишу **F**. Она может выглядеть не совсем так, как вы хотите. Снимите выделение со всех вершин (клавиша **A**) и в виде спереди инструментом выделения прямоугольником (клавиша **B**) выделите отдельную окружность. Измените ее размер или переместите ее для получения нужной формы. После того как вы закончите, форма должна выглядеть близко к иллюстрации справа.



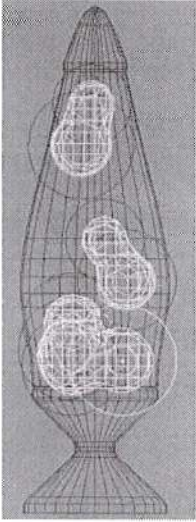
выделите отдельную окружность. Измените ее размер или переместите ее для получения нужной формы. После того как вы закончите, форма должна выглядеть близко к иллюстрации справа.

6. Следующим шагом в создании стеклянной части лампы будет преобразование NURBS-поверхности в Меш-объект. Используйте для этого сочетание клавиш **Alt-C**. В появившемся меню выберите Mesh from Curve - Meta - Surf - Text.

Теперь нам нужно сформировать верхушку лампы. Сделайте это тем же способом, как и основу лампы, используя меш-окружность.



7. Самое время создать красивый рендер вашей лампы. Наложите подходящие материалы на 3 части лампы. Используйте Ray-Tracing для создания стекла средней части. Поэкспериментируйте с параметрами Fresnel и IOR (искажение) для получения эффекта прозрачного геля. Возможно вам потребуется увеличить значение параметра Depth. Лампа готова и самое время добавить лаву.

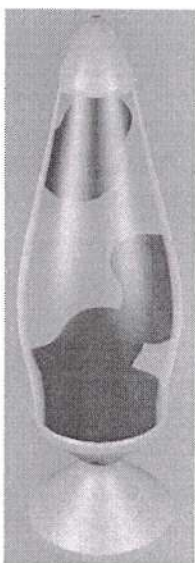


8. Начните с добавления формы Meta Ball. Помните, что первая добавленная форма будет контролировать материалы и поведение следующих мета-форм. Определите нужное количество добавляемых мета форм по своему желанию. Смасштабируйте их при

необходимости. Используйте сразу 3 основных вида для точного расположения мета-форм внутри лампы (**Ctrl-Alt-Q**). Наложите на них материал и сделайте рендер.

9. Ваша лавовая лампа должна выглядеть как изображение слева. Несмотря на то, что вы наложили материал (в моем случае зеленый) мета-формы выглядят черными. Это связано с эффектом освещения и применением Ray-Tracing на стеклянной части.

10. Что бы это исправить, перейдите в раздел настроек материалов (Material) мета-форм и в панели Shading (Затенение) найдите слайдер Emit (свечение). Это даст зеленый цвет мета-объектов, но они будут выглядеть плоско.



Нашим следующим шагом будет добавление лампы Point на дно стеклянной части. В настройках лампы выключите все эффекты теней. Теперь при рендере вы должны увидеть эффекты освещения на вашей лаве.

11. Выглядит гораздо лучше, но мы можем использовать еще и эффект Ненаправленного Освещения (Indirect Light). Так как мы увеличили значение параметра Emit в настройках материала лавы, настроив параметры окружения мы получим эффект свечения от наших мета-форм. Перейдите в раздел World, найдите в нем панели Gather и нажмите кнопку

Approximate. Затем, активируйте панель Indirect Light.

12. Сделайте рендер изображения и проверьте результат. Если потребуется, измените настройки параметров.

13. Если у вас осталось свободное время - анимируйте лаву в вашей лампе и сделайте видео.

