

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Левобережная средняя школа города Тутаева»  
Тутаевского муниципального района

Утверждена  
приказом по школе  
144/01-10  
от « 31 » августа 2023 г.  
Директор \_\_\_\_\_ М.Л.Новикова



## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

### **«Основы 3D-моделирования»**

#### **НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 11 – 18 лет

Срок реализации: 1 года

г. Тутаев, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план обучения	7
3.	Содержание учебного (тематического) плана обучения	9
4.	Формы контроля и оценочные материалы	13
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	14
6.	Список литературы	16
7.	Приложения	17

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Еще совсем недавно незначительный по сегодняшним меркам эпизод из фильма, созданный при помощи спецэффектов, вызывал бурю восторга и обсуждений. Сегодня спецэффектами в кино и на телевидении никого не удивишь. Они стали обыденным явлением благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики и, в частности, трехмерного моделирования. Программы трехмерной графики воодушевляют своими уникальными возможностями, но зачастую сложны в освоении.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» технической направленности базового уровня позволяет обучающимся освоить азы трёхмерного моделирования, способствует формированию интереса к технике, развивает конструкторские способности и техническое мышление.

**Актуальность программы** обусловлена повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.). Освоение обучающимися таких объектов 3D-моделирования как компьютерный 3D-редактор, 3D-ручка, 3D-принтер, 3D-сканер становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого обучающегося.

Содержание программы объединяет знания о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

В процессе реализации программы происходит ориентация на выбор обучающимися профессий, востребованных современным обществом, связанных с компьютерным моделированием: строительное моделирование, биологическое моделирование, медицинское моделирование, 3D-дизайн, 3Данимация, 3D-архитектура и т.д.

**Новизна** программы заключается в освоении обучающими программным обеспечением для трёхмерного моделирования технических объектов с элементами проектирования.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, она развивает навыки трёхмерного моделирования и объёмного мышления, способствует раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. Программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, оказать им помощь в формировании навыков создания моделей с помощью 3D-принтера и 3D-ручки, повысить уровень их пространственного мышления, воображения.

**Отличительная особенность Программы** состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, который не только позволяет привить обучающемуся привычку использовать готовое, а обучает создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Важным аспектом Программы является использование в процессе обучения бесплатной программы для работы с 3d графикой Blender.

Программа разработана на основе программы «3D-моделирование» (разработчик Киселева В.Г., педагог дополнительного образования ГБОУ Школа № 1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана г. Москвы, 2017 г.).

**Цель программы** – приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством обучения их моделированию объёмных объектов средствами информационных технологий.

### **Задачи программы**

*Обучающие:*

- формировать представления об основах 3D-моделирования, его назначении, перспективах развития;
- обучать эффективной работе в редакторе трёхмерной графики Blender;
- формировать представления об основных инструментах и операциях для работы в on-line-средах 3D-моделирования;

- обучать основным принципам создания трехмерных моделей, объектов, деталей и сборочных конструкций.

*Развивающие:*

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, эффективного использования компьютерных систем;

- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности обучающихся;

развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами;

- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

*Воспитательные:*

- воспитывать устойчивый интерес к трехмерному моделированию и конструированию;

- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;

- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

### **Категория обучающихся**

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 11-18 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 15 человек.

### **Сроки реализации**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 144 часа.

### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 1 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя лекционные и практические занятия.

## Планируемые результаты освоения программы

По итогам обучающиеся будут

### **знать:**

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- терминологию моделирования;
- основные элементы, инструменты и операции для работы в on-line средах 3D-моделирования;

• популярные 3D-редакторы, их назначение, особенности, достоинства и недостатки;

- систему координат, геометрические фигуры, виды проекций;

- способы построения объемных фигур из плоских разверток.

### **будут уметь:**

- создавать виртуальные 3D объекты в программе Blender,
- эффективно использовать инструменты программы, пользоваться горячими клавишами;

- подбирать текстуру и цвет материалов;

- выполнять измерительные операции;

- выполнять разметочные и раскройные работы по готовым шаблонам;

- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;

- использовать конструктивную и технологическую документацию;

- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;

- определять качество отделки (обработки) изделия;

- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план обучения

№	Названия раздела/темы	Количество занятий			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	
2.	<b>Информационные технологии и автоматизированные информационные системы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
2.1.	Информация	1	1	-	
2.2.	Автоматизированные информационные системы (АИС)	1	1	-	
3.	<b>Введение в Blender</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	
3.1.	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
3.2.	Объекты в Blender	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.3.	Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
3.4.	Subdivide – подразделение в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.5.	Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.6.	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.7.	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.8.	Добавление материала. Свойства материала	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание

3.9.	Текстуры в Blender	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.10.	Создание объекта по точным размерам	3	-	3	Промежуточная аттестация. Открытое занятие
<b>4.</b>	<b>Творческие проекты</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	
4.1.	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
4.4.	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	5	1	4	Текущий контроль. Практическое задание
4.6.	Создание собственного творческого проекта в Blender	5	-	5	Текущий контроль. Практическое задание
<b>5.</b>	<b>Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Итоговая аттестация Защита проектов
	<b>ИТОГО</b>				

## Содержание учебного (тематического) плана

### Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

*Теория.* Знакомство с деятельностью объединения, с его целями и задачами, порядком и планом работы на учебный год. Виртуальность как способ изучения реального мира. Инструктаж по технике безопасности при работе.

### Раздел 2. Информационные технологии и автоматизированные информационные системы

#### Тема 2.1. Информация

*Теория.* Понятие информации и ее свойства. Технология сбора, хранения, передачи, обработки и представления данных.

#### Тема 2.2. Автоматизированные информационные системы (АИС)

*Теория.* Составляющие АИС. Языковые средства и правила. Информационный фонд системы. Способы и методы организации процессов обработки информации. Комплекс программных средств, реализующих алгоритмы преобразования информации. Комплекс технических средств,

функционирующих в системе. Персонал, обслуживающий систему. Цели и задачи АИС. Классификация АИС.

### Раздел 3. Введение в Blender

Тема 3.1. Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender

**Теория.** Blender – свободное приложение для создание трехмерной графики, анимации, интерактивных программ и др. Особенности интерфейса в Blender. Использование клавиши NumLock. Принцип организации главного окна Blender. Пять редакторов: Info (Информация), 3D View (Трехмерный вид), Timeline (Шкала времени), Outliner (Менеджер объектов), Properties (Свойства). Экраны Blender и их задачи. Редактор 3D View и его четыре региона. Главный регион (Main region) - трехмерные модели, камеры, лампы и др. Заголовок (Header) – меню, ряд кнопок и выпадающих списков. Полка инструментов (Tool shelf). Регион свойств (Properties region). Настройка Blender. Управление сценой в Blender.

**Практика.** Выполнение практического задания. Перемещение и изменение объектов в Blender (найти все регионы в 3D View, попробовать скрывать и открывать их).

Тема 3.2. Объекты в Blender

**Теория.** Базовые трансформации (перемещение, вращение, масштабирование). Объектный режим и режим редактирования в Blender. Набор режимов взаимодействия объекта и его зависимость от типа объекта. Куб – mesh-объект, состоящий из отдельных групп элементов: вершин (vertex), ребер (edge) и граней (face). Центральная точка. Mesh-объекты – разновидность объектов в Blender (сетки и полисетки). Их функция. Десять предустановленных mesh-объектов Blender. Blender слои.

**Практика.** Выполнение практического задания. Создание объектов «Молекула воды», «Капля».

Тема 3.3. Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender

**Теория.** Трансформация Extrude (выдавливание). Инструмент трансформации Extrude. Разница между индивидуальным и региональным выдавливанием. Трансформатор Inset (вставка, выдавливание во внутрь) Faces.

**Практика.** Выполнение практического задания. Создание объекта модели самолета путем экструдирования.

#### Тема 3.4. Subdivide – подразделение в Blender

**Теория.** Subdivide – инструмент для разделения прямоугольных и треугольных ребер и граней mesh-объектов. Доступ к трансформатору Subdivide. Работа со сложными формами плоскости. Использование инструмента Bevel и Connect Vertex Path.

**Практика.** Выполнение практического задания. Создание моделей «стола», «домика», «кресла» и т.д.

#### Тема 3.5. Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender

**Теория.** Редактор свойств (Properties) – доступ к модификаторам в Blender. Булевы или логические операции (boolean operations) – предмет математической логики. Три операции Boolean. Пересечение (Intersect) – область перекрытия mesh-объектов. Объединение (Union) – соединение объектов в один. Разность (Difference) – один объект вырезает из другого ту область, которую перекрыл. Алгоритм и особенности использования модификатора Boolean в Blender.

**Практика.** Выполнение практического задания. Создание объекта модели «колбы» с помощью булевых инструментов.

#### Тема 3.6. Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender

**Теория.** Симметрия – свойство большинства объектов реального мира. Оси и плоскости симметрии. Симметричные половины – зеркальные отражения друг друга. Инструмент зеркального отображения в Blender. Особенности использования модификатора Mirror. Ключевые настройки – оси (axis). Центральная точка.

**Практика.** Выполнение практического задания. Создание модели «гантель» с использованием инструмента Mirror.

#### Тема 3.7. Smooth (сглаживание) объектов в Blender

**Теория.** Группа инструментов сглаживания – трансформаторы. Кнопка Smooth (гладко) – самый простой вариант сглаживания. Затенение (Shading). Кнопка Smooth Vertex (сгладить вершину). Группа инструментов сглаживания – модификаторы. Модификаторы Smooth, Corrective Smooth и

Laplacian Smoothих особенности. Модификатор Subdivision Surface – лучший выбор. **Практика.** Выполнение практического задания. Создание трех похожих картинок со сглаженной сферой в центре с применением любого из вариантов сглаживания: затенение Smooth; трансформатор Subdivide Smooth; модификатор Subdivision Surface.

### Тема 3.8. Добавление материала. Свойства материала

**Теория.** Изменение цветовых свойств объекта в 3D-моделировании – добавить и настроить объекту материал. Другие визуальные свойства объекта (отражающая способность, прозрачность, светопреломление и др). Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material редактора свойств – для настройки материалов. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта. Назначение материала слота отдельным граням и группам граней mesh-объектов – Assign. Определение, что будет прорисовано на конечном изображении – поверхности, каркас, объем или гало-частицы – Surface, Wire, Volume, Hal. Вкладка Diffuse (диффузия, рассеивание) определяет основной цвет. Specular – цвет блика. Shadow – тень.

**Практика.** Выполнение практического задания. Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала (панели Transparency и Mirror). Создание картинки, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет.

### Тема 3.9. Текстуры в Blender

**Теория.** Текстуры в Blender позволяют делать материалы более реалистичными. Несколько текстур материала. Многообразие настроек текстур в Blender. Тип (Type) большинства текстур определяет то, как она выглядит и что имитирует. Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender.

**Практика.** Выполнение практического задания. Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов.

### Тема 3.10. Создание объекта по точным размерам

**Теория.** Создание объектов с заданными размерами. Чертеж детали и настройка Blender. Размеры, привязки, координаты. Моделирование детали. Работа с сеткой модели.

*Практика.* Открытое практическое занятие. Создание объектов с заданными размерами.

#### **Раздел 4. Творческие проекты**

Тема 4.1. Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender

*Теория.* Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка».

*Практика.* Реализация творческого проекта «Кофейная чашка» (Приложение 1).

Тема 4.2. Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender

*Теория.* Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня».

*Практика.* Реализация творческого проекта «Цветущая вишня» (Приложение 2).

Тема 4.3. Создание собственного творческого проекта в Blender

*Теория.* Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта в Blender.

*Практика.* Создание собственного творческого проекта в Blender.

#### **Раздел 5. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов**

*Практика.* Итоговая аттестация. Защита собственных творческих проектов.

### **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы – выполнение обучающимися практических заданий. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль (зачетное занятие) проходит в конце учебного года – в форме защиты проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

#### **Формы проведения аттестации:**

- выполнение практических заданий;

- самостоятельная работа;
- защита проектов.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Реализация программы строится на принципах: «от простого к сложному» (усложнение идёт «расширяющейся спиралью»), доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. Затем, в течение дальнейшего обучения, постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе.

Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более слабыми обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с педагогом.

Основными, характерными при реализации данной программы, формами проведения занятий являются комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

**Материально-технические условия реализации программы**  
Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-

технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы: **инфраструктура организации:**

- учебный кабинет; **технические средства обучения:**
- ноутбуки – 15 шт. (операционная система Windows: 7, Vista, 8, 10 (32битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;
- ПО – Blender 2.09 (скачивается бесплатно);
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- 3D-принтер – 1 шт.;
- расходные материалы для 3D-принтера;

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы, используемой при написании программы

1. Варфел Т. Прототипирование. Практическое руководство. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
2. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
4. Керлоу А. В. Искусство 3D-анимации и спецэффектов. /Пер. с англ. Е.В. Смолиной. – М.: Вершина, 2004.
5. Кронистер Дж. Blender Basics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. – М.:, 2011. URL: [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_3-rd\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition). (Дата обращения: 19.04.2019).
6. Уроки по Blender: [Электронный ресурс]//сайт Blender 3D. URL: <https://blender3d.com.ua/>. (Дата обращения: 19.04.2019).
7. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым исходным кодом: [Электронный ресурс]. 2008. URL: <https://bok.cc/book/1137012/dff88f>. (Дата обращения: 19.04.2019).

### Алгоритм действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка»

Переключиться на ортографический режим отображения и добавить в сцену кольцо. На виде спереди проэкструдировать его вверх (**E|Z|3|Enter**), после этого развести верхнюю часть (**S|1.3|Enter**). Добавить разрез в нижней части чашки (**Ctrl + R**) и закрыть отверстие внизу с помощью клавиши **F**. Затем проэкструдировать нижнюю часть с помощью инструмента **Inset (I)**. Добавить модификатор **Solidify**, установить для него толщину **0.4** и применить его. Затем добавить модификатор **Subdivision Surface** с уровнем подразделения **3** и шейдинг **Smooth**. После этого добавить два разреза в указанных местах (**Ctrl + R**). Выделить две указанные грани и проэкструдировать их (**E|1.6|Enter**). Затем выделить две боковые грани ручки чашки и вставить для них грани (**I|0.35|Enter**). Не снимая выделения воспользоваться инструментом **Bridge Edge Loops (W → Bridge Edge Loops)**.

Не снимая выделения, добавить к нему те две грани, из которых была экструдирована ручка и сместить все по оси **Y (G|Y|0.25|Enter)**. Для завершения моделирования ручки добавить еще один разрез в верхней части чашки. Пересчитать нормали (**Ctrl + N**) и завершить моделирование чашки. Добавить в сцену плоскость, увеличить ее в **100** раз (**S|100|Enter**) и расположить в качестве стола для чашки. Добавить в сцену камеру, расположить ее перед чашкой. Изменить для камеры параметр **Focal Lens** с **35мм** на **100мм**. Для стола создать новый материал с настройками по умолчанию. Для чашки создать новый материал и заменить шейдер **Diffuse BSDF** на **Principled BSDF**. Установить для него параметр **Base Color** в значение: **586fe7**. Добавить в сцену лампу и выставить для нее настройки. Выполнить визуализацию. На вкладке рендера установить **200** сэмплов, а на вкладке слоев рендера активировать шумоподавление (**Denoising**). Сохранить.

## Алгоритм действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня»

*Моделирование лепестков.* Удалить куб и лампу и добавить вместо них плоскость. Нажать (**N**), чтобы открыть панель свойств и загрузить фоновое изображение лепестка. Установить его размер равным **1**. Подразделить плоскость **3** раза (**W**). Включить пропорциональное редактирование (**O**) и выбрать его тип **Sharp**. Подтянуть левый верхний угол плоскости к лепестку. Повторить форму лепестка, оставляя небольшой зазор между крайними вершинами и лепестком. Выделить верхнюю вершину, нажать (**V**) и отвести ее немного в сторону. Добавить модификатор **Subdivision Surface** – на лепестке появится небольшой надрез. Находясь на виде сверху (**NumPad7**) нажать (**U – Project from View**). Перейти в редактор **UV/Image Editor**, загрузить в него текстуру лепестка и подогнать развертку. Верхние разделенные вершины завести на текстуру, чтобы при рендеринге не было черных пятен: На виде сверху, перейти в объектный режим и уменьшить лепесток по оси **X** (**S|X|.7|Enter**). Выделить крайние ребра листка и при помощи пропорционального редактирования придать ему форму. Добавить модификатор **Subdivision Surface**, шейдер **Smooth** и в режиме редактирования сместить листок так, чтобы его центр оказался у основания. Создать материал для листка. Перейти в редактор узлов и настроить материал.

*Моделирование цветка.* Повернуть лепесток, перейдите на вид сверху, создать связный дубликат (**Alt + D**) и немного повернуть его: Создать **5** лепестков. Расположить лепестки так, чтобы они не пересекались друг с другом.

*Моделирование стебля с пыльником.* Установить 3D-курсор в центре цветка, добавить цилиндр и установить для него параметры. Перейти на вид сбоку, вытянуть цилиндр и добавить ему два ребра (**Ctrl + R**). С помощью пропорционального редактирования немного искривить его форму. Расположить 3D-курсор на кончике стебля и добавьте **UV Sphere** (в режиме редактирования). Уменьшить размер сферы. Добавить модификатор **Subdivision Surface** в уровень **1** и шейдер **Smooth**. На вкладке материалов

создать новый материал, настроить для него связку нодов. Новый материал применить лишь к той части стебля, на которой должна быть пыльца. С помощью (**Alt + D**) создать около **20-30** копий и расположить их в центре цветка.

*Создание стебля.* Расположить 3D-курсор в центре цветка и добавить кольцо. Проэкструдировать его немного вверх и расширить. С помощью (**V**) отделить верхние вершины, затем выделить две соседние вершины и свести их вместе. Выделить нижнюю часть кольца и проэкструдировать ее вниз, придав форму стебля. Добавить стеблю модификатор **Solidify** и **Subdivision Surface**.

В режиме редактирования выделить ребро и пометить его (**Ctrl + E – Mark Seam**). Выделить все вершины (**A**), нажать (**U – Unwrap**), в окне **UV/Image Editor** появится результат. Подправить развертку. В нижней части окна нажать кнопку (**New**) и создать изображение. Изменить режим на **Paint**. Нажать (**T**), чтобы открыть панель инструментов, установить для кисти темнофиолетовый цвет, раскрасить развертку. Изменить кисточку на **Smear**, с ее помощью размазать цвета в незаполненных местах и в низу стебля. Добавить на стебель множество черных и белых точек. Затем размазать их с помощью **Smear**. Сохранить изображение на компьютере. Не снимая выделения со стебля, в редакторе нодов настроить для него материал.

*Видоизменение лепестков.* Для лепестка добавить модификатор **Displacement** и создать в нем новую текстуру. Перейти на вкладку текстур, вверху выбрать **Displace** и выставить настройки. Чтобы каждый лепесток был уникальным, использовать объект в качестве отсчета координат. Добавить в сцену пустышку (**Shift + A – Empty**). В меню **Texture Coordinates** указать

«использовать пустышку». Чтобы не повторять данную процедуру для всех остальных лепестков, выбрать их все, в последнюю очередь тот, к которому модификатор уже был применен, затем нажать (**Ctrl + L – Modifiers**). Теперь выбрать все объекты цветка и его стебель и связать их вместе (**Ctrl + P**). Настроить передний план. Сейчас цветок примерно **4** метра в высоту, что не реалистично. Переключиться на метрические единицы измерения и уменьшить его до **27** см в высоту (это все делается для того, чтобы при дальнейшей работе не столкнуться с проблемами при настройке глубины

резкости камеры). Расположить камеру перед цветком, повернуть цветок к камере, создать несколько дубликатов и расположить их так, чтобы лепестки соседних цветков не пересекались. Выделить один лепесток, продублировать его пару раз и расположить внизу перед камерой. На финальном рендере они будут расфокусированы, что придаст интересный эффект.

*Освещение сцены.* Лучшим способом освещения сцены является HDRкарта. Перейти в редактор нодов и загрузить HDR-изображение для мира. Чтобы скрыть из виду лишнее, необходимо добавить ноды **Mapping** и **Texture Coordinate** и повернуть изображение по оси **X**. Добавить в сцену солнце и выставить для него настройки. Повернуть его немного по направлению к камере, чтобы создать красивые тени на цветках. Выбрать центральную часть цветка, созданного первым и установить фокус камеры на данном объекте, выполнить рендер.

*Создание ветки.* На новом слое создать цилиндр. С помощью (**Ctrl + R**) добавить ему множество ребер. Выбрать одно ребро и пометьте его (**Ctrl + E – Mark Seam**). Выполнить развертку (**U – Unwrap**). В окне **UV/Image editor** загрузить текстуру ветки и подогнать под нее развертку цилиндра. В редакторе нодов настроить для цилиндра материал. Добавить для ветки модификаторы **Subdivision Surface** в уровень **3** и **Displacement**. На вкладке текстур, вверху выбрать модификатор **Displacement** и загрузить для него черно-белый вариант текстуры. Параметр **Strenght** модификатора **Displacement** установить равным **10**. Уменьшить размер веточки по оси **Y** вдвое. С помощью модификатора **Array** увеличить длину ветки. Расположить ветку так, чтобы ее было видно из камеры.

*Создание фона.* Продублировать ветку, переместить дубликат на новый слой и создать еще одну ветку (с ответвлением). Продублировать на этот же слой со второй веткой один цветок, выделить все его части и создать из него один цельный объект (**Ctrl + J**), перед этим применить модификатор **Solidify**. Дублируя цветок, создать и расположить еще **5-6** цветков. Затем продублировать сразу всю связку из **5-6** цветков и расположить их на ветке. По завершении вернуть ветку на слой с камерой и расположить ее в левом верхнем углу. Можно создать копию целой ветки и повернуть ее немного под другим углом. На этом создание сцены завершено! Выставить **300+** семплов и произвести рендер.