

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ _____

Принята на заседании методического
(педагогического) совета

от « ___ » _____

Протокол № _____

Утверждаю

Директор ГБОУ _____

_____ ФИО

« ___ » _____ 20 ___ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D - моделирование»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель - разработчик:

ФИО,

педагог дополнительного образования

г. Москва

2018 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план 1 года обучения	7
3.	Содержание учебного (тематического) плана 1 года обучения	8
4.	Учебный (тематический) план 2 года обучения	10
5.	Содержание учебного (тематического) плана 2 года обучения	11
6.	Организационно-педагогические условия реализации программы.....	14
7.	Список литературы.....	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование» (далее Программа) имеет техническую направленность.

3D - моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Уровень Программы – базовый.

Актуальность Программы

Актуальность Программы обусловлена практическим использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.), знание которой становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого обучающегося.

Как и все информационные технологии, 3D - моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Программа ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D - моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно - технических компетентностей, и нацеливает учащихся на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер - конструктор, инженер - технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Отличительная особенность Программы

Отличительной особенностью данной Программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и использованию 3D - принтера для печати своих моделей.

Обучение проводится в программе Blender, которая на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики, свободно

распространяется и обладает богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам.

Педагогическая целесообразность Программы состоит в том, что при изучении основ моделирования у обучающихся формируется не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и практические навыки работы с 3D - принтером, которые могут быть применены в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, архитектурном проектировании, «виртуальной археологии», в современных системах медицинской визуализации, в подготовке научно-популярных видеороликов, во многих современных компьютерных играх, в мультипликации, Web - дизайне, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции и во многих других областях.

Данная Программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к моделированию, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D - принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что повысит уровень пространственного мышления и воображения.

Цель и задачи Программы

Цель – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных базовых навыков по трёхмерному моделированию.

Задачи Программы

Обучающие:

- формирование базовых понятий и практических навыков в области 3D - моделирования и печати;
- знакомство со средствами создания трехмерной графики;
- обучение созданию и редактированию 3D - объектов;
- формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и работы в программе Blender.

Развивающие:

- вовлечение в научно - техническое творчество;
- приобщение к новым технологиям, способным помочь обучающимся в реализации собственного творческого потенциала;

- развитие образного, абстрактного, аналитического мышления, творческого и познавательного потенциала обучающихся;
- развитие навыков творческой деятельности;
- формирование навыков работы в проектных технологиях; формирование информационной культуры обучающихся.

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса обучающихся к техническому творчеству;
- формирование у обучающихся интереса к моделированию и конструированию;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- создание условий для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности.

Категория обучающихся

Возрастная категория обучающихся по Программе от 12 до 16 лет. Программа предполагает, что обучающиеся владеют навыками работы с клавиатурой, мышью, приемами работы с графическими изображениями, умеют сохранять работы. Программа не требует первоначальных знаний в области 3D - моделирования.

Срок реализации Программы

Срок реализации Программы составляет 2 года (144 часа в год).

Формы и режим занятий

Форма обучения - групповая, количество обучающихся в группе не более 15 человек.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы деятельности:

- лекция;
- практическая работа;
- конкурс;

- рефлексия;
- тематические задания по подгруппам;
- защита проекта.

Ожидаемые результаты Программы

По окончании первого года обучения обучающиеся

будут знать:

- основы 3D - графики;
- основные принципы работы с 3D - объектами;
- приемы использования текстур;
- основные принципы работы в системе 3D - моделирования Blender;
- основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике.

По окончании первого года обучения обучающиеся

будут уметь:

- создавать 3D - объекты;
- использовать модификаторы при создании 3D - объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.

По окончании второго года обучения обучающиеся

будут знать:

- технику редактирования 3D - объектов;
- приемы использования системы частиц;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене.

По окончании второго года обучения обучающиеся

будут уметь:

- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;

- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты;
- создавать собственную 3D - сцену при помощи Blender.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

1-й год обучения

№ п/п	Разделы, название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	Собеседование
2	Основные понятия рендера и анимации. Основные опции и «горячие клавиши»	4	2	2	Устный опрос
3	Интерфейс Blender	6	2	4	Устный опрос
4	Работа с окнами видов	6	2	4	Практическая работа
5	Создание и редактирование объектов	36	16	20	Практическая работа
6	Материалы и текстура	30	12	18	Практическая работа, устный опрос
7	Настройки окружения	10	4	6	Практическая работа, устный опрос
8	Лампы и камеры	10	4	6	Практическая работа, устный опрос
9	Настройки окна рендера	8	4	4	Практическая работа
10	Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)	10	2	8	Практическая работа, устный опрос

11	Подготовка к конкурсам	10		10	Практическая работа
12	Итоговая творческая работа	10		10	Практическая работа
13	Подведение итогов	2	2		Рефлексия
	Итого	144	51	93	

Содержание учебного (тематического) плана

1-й год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности

Теория. Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики. История Blender. Правила техники безопасности.

2. Основные понятия рендера и анимации. Основные опции и «Горячие клавиши»

Теория. Что такое рендеринг? Общие понятия «Материалы и текстуры», «Камеры», «Освещение», «Анимация». Основные команды Blender. Базовая панель кнопок.

Практика. Применение на компьютере изученного материала. Ориентация в 3D - пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

3. Интерфейс Blender

Теория. Экран Blender. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать. Упаковка данных. Импорт объектов.

Практика. Постройка плоскости с расположенными на ней примитивами (геометрические фигуры).

4. Работа с окнами видов

Теория. Создание окна видов. Изменение типа окна. Перемещение в 3D - пространстве.

Практика. Работа с окнами видов. Ориентация в 3D - пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

5. Создание и редактирование объектов

Теория. Работа с основными меш - объектами. Использование главных модификаторов для манипуляции меш - объектами. Режим редактирования - редактирование вершин меш - объекта. Режим пропорционального редактирования вершин. Объединение/разделение меш - объектов, булевы операции.

Практика. Создание объектов – создание скульптуры. Базовое редактирование - моделирование местности и маяка. Редактирование булевыми операциями - создание окон в маяке. Создание объекта по точным размерам. Размещение на сцене нескольких различных mesh-объектов. Их дублирование. К первым применение инструмента **Set Smooth**, а ко вторым — **Subsurf**. Размещение на сцене модели, придание им сглаженного вида. Создание модели гантели. Самостоятельно придумать модель, для создания которой уместно использовать инструмент **Mirror** (зеркальное отражение). Изготовление модели путем булевых операций (объединение конуса и цилиндра...). Создание модели стола из куба, используя при этом инструменты **Subdivide** и **Extrude** (редактирование вершин). Создание простейшей модели самолета путем экструдирования. Самостоятельно придумать и создать модель какого-нибудь объекта физического мира (кресла, чашки, кота, робота и т.п.). Используйте при этом инструменты подразделения и выдавливания. Создание модели «капля» по инструкционной карте. Создание модели «молекула воды» по инструкционной карте.

6. Материалы и текстура

Теория. Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные настройки текстуры. Использование Jpeg в качестве текстуры. Displacement Mapping. Карта смещений.

Практика. Назначение материалов ландшафту. Назначение текстур ландшафту и маяка.

7. Настройки окружения

Теория. Использование цвета, звезд и тумана. Создания 3D - фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

Практика. Добавление окружения к ландшафту.

8. Лампы и камеры

Теория. Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика. Освещение на маяке.

9. Настройки окна рендера

Теория. Основные опции. Рендер изображения в формате Jpeg. Создание видеофайла.

Практика. Рендеринг и сохранение изображения.

10. Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)

Теория. Освещение и тени. Отражение (зеркальность) и преломление (прозрачность и искажение).

Практика. Наложение теней, отражение.

11. Подготовка к конкурсам

Практика. Разбор положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Выполнение конкурсных заданий.

12. Итоговая творческая работа

Теория. Выбор темы. Поставленные задачи для выполнения работы.

Практика. Выполнение работы.

13. Подведение итогов

Теория. Подведение итогов работы, обзор выполнения поставленных задач.

Учебный (тематический) план

2-й год обучения

№ п/п	Разделы, название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Повторение	2	2		
2	Основы анимации	10	2	8	Устный опрос
3	Добавление 3D - текста	6	2	4	Устный опрос
4	Основы NURBS и мета – поверхностей	6	2	4	Практическая работа, устный опрос

5	Модификаторы	10	2	8	Практическая работа, устный опрос
6	Система частиц и их взаимодействие	16	8	8	Практическая работа, устный опрос
7	Связывание объектов методом родитель - потомок	4	1	3	Практическая работа
8	Работа с ограничителями	4	1	3	Практическая работа
9	Арматура (кости и скелет)	8	2	6	Практическая работа
10	Ключи относительного положения вершин. Физика объектов	22	6	16	Практическая работа, устный опрос
11	Работа с нодами. Создание пружин, винтов и шестеренок	16	6	10	Практическая работа
12	Основы использования игрового движка. Редактирование видео	18	4	14	Практическая работа, устный опрос
13	Подготовка к конкурсам	10		10	Практическая работа
14	Итоговая творческая работа	10		10	Практическая работа
15	Подведение итогов	2	2		Рефлексия
	Итого	144	40	104	

Содержание учебного (тематического) плана

2-й год обучения

1. Вводное занятие. Повторение

Теория. Повторение основных принципов работы с 3D - объектами. Создание простой сцены с использованием всех изученных методов

моделирования. «Оживить» созданную сцену. Правила техники безопасности.

2. Основы анимации

Теория. Синхронность, движение, вращение и масштабирование. Работа в окне кривых IPO. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения.

Практика. Анимация маяка.

3. Добавление 3D - текста

Теория. Настройки 3D - текста в Blender. Преобразование текста в меш - объект.

Практика. Создание трехмерного логотипа.

4. Основы NURBS и Мета – поверхностей

Теория. Использование NURBS для создания изогнутых форм (поверхностей). Эффект жидкости и капель с использованием метаформ.

Практика. Создание изогнутых форм, капель на стакане.

5. Модификаторы

Теория. Модификатор Subsurf (сглаживание меш-объектов). Эффект построения (Build). Зеркальное отображение меш - объектов. Эффект волны (Wave). Булевы операции (добавление и вычитание).

Практика. Создание объекта с использованием основных модификаторов.

6. Система частиц и их взаимодействие

Теория. Настройка частиц и влияние материалов. Взаимодействие частиц с объектами и силами.

Практика. Создание дождя в сцене с маяком. Использование частиц для создания волос.

7. Связывание объектов методом родитель – потомок

Теория. Использование объектов со связью родитель - потомок. Настройка центра объекта (опорной точки).

Практика. Создание руки робота.

8. Работа с ограничителями

Теория. Слежение за объектом. Движение по пути и по кривой.

Практика. Создание камеры, следящей за рукой. Экструдирование форм по кривым и следование по пути.

9. Арматура (кости и скелет)

Теория. Использование арматуры для деформации меша. Создание групп вершин. Использование инверсной кинематики (ИК).

Практика. Создание роботизированной руки с арматурой.

10. Ключи относительного положения вершин. Физика объектов

Теория. Создание ключей меша. Использование слайдеров редактирования действия. Использование системы мягких тел. Создание ткани. Создание жидкости.

Практика. Создание удивительной обезьянки. Создание флага. Симуляция жидкости. Всплеск.

11. Работа с нодами. Создание пружин, винтов и шестеренок

Теория. Общая информация о нодах. Дублирование мешей для создания винтов и шестеренок. Использование «редактирования объектов» для создания объектов вращения.

Практика. Использование системы нодов для эффекта линзы. Создание, анимирование червячной передачи.

12. Основы использования игрового движка. Редактирование видео

Теория. Настройка физического движка. Использование логических блоков. Наложение материалов. Использование игровой физики в анимации. Создание фильма из набора отдельных клипов. Добавление аудиотрека.

Практика. Прорвать объектом стену. Создание презентации своих работ.

13. Подготовка к конкурсам

Практика. Разбор положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Выполнение конкурсных заданий.

14. Итоговая творческая работа

Практика. Выполнение работы.

Тема 15. Подведение итогов

Теория. Подведение итогов работы, обзор выполнения поставленных задач.

Формы аттестации и контроля

Для текущего контроля уровня знаний, умений и навыков используются следующие методы: тестирование, собеседование, анализ результатов деятельности, самоконтроль, индивидуальный устный опрос, практические работы, рефлексия. В конце каждого практического занятия обучающийся должен получить результат - 3D - модель на экране монитора. Итоговый контроль – в виде защиты проекта.

Основной формой промежуточной аттестации является итоговое тестирование. При проведении теста предусмотрена проверка как теоретических, так и практических знаний, умений и навыков по изученным темам, оценивание которых осуществляется по пятибалльной шкале.

Уровни освоения Программы – **«высокий»** / **«средний»** / **«низкий»**.

Уровень получаемых результатов для каждого обучающегося определяется по следующим критериям:

- возрастающий уровень сложности его моделей, легко оцениваемый визуально и педагогом, и детьми;
- степень самостоятельности обучающихся при выполнении технологических операций;
- качество выполняемых работ;
- качество итогового продукта деятельности.

ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение Программы

В процессе реализации Программы используются различные формы проведения занятий: традиционные, комбинированные, практические. Большое внимание уделяется индивидуальной работе и творческим разработкам.

Для достижения поставленной цели и реализации задач Программы используются следующие методы обучения:

- вербальный (лекция, беседа, объяснение, рефлексия);
- наглядный (наблюдение, демонстрация).

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото - и видеоматериалы, технические журналы и книги, материалы на компьютерных носителях.

Материально - техническое обеспечение Программы

Занятия по Программе проводятся в компьютерном классе, оснащенный следующим оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, - 3D - графическим редактором Blender и программное обеспечение 3D - принтера;
- 3D - принтер;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;
- магнитно-маркерная доска;
- комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания;
- цифровые компоненты учебно - методических комплексов (презентации).

Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, используемой при написании Программы

1. Большаков В.П. Основы 3D - моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб: Питер, 2013.
2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2002.
3. Павлова И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. - 2002. - № 10.
4. Попов Л. М. Психология самодеятельного творчества / Л.М. Попов. - Изд-во Казанского ун-та, 1990.
5. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2000. - № 6.
6. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D - моделированию с открытым кодом. 2008.
7. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики / Е.В. Шишкин. - М.: Диалог-МИФИ, 1994.

Список литературы для обучающихся

1. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
2. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
3. Костин В.П. Творческие задания для работы в растровом редакторе // Информатика и образование. - 2002.
4. Прахов А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - СПб, 2009.

Электронные ресурсы

1. Подробные уроки по 3D моделированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://3dcenter.ru/>. (Дата обращения: 25.08.2018).
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании: [Электронный ресурс]. URL: http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614. (Дата обращения: 25.08.2018).
3. Интернет университет информационных технологий - дистанционное образование: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>. (Дата обращения: 25.08.2018).
4. Сайт о программе Blender: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blender.org/>. (Дата обращения: 25.08.2018).