

**Министерство образования Свердловской области  
Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 120**

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
МАОУ гимназия № 120  
Протокол № 1 от «26» августа 2025г



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ гимназия № 120  
Писклова И.А.  
Приказ № 225 от «30» августа 2025г.

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

**возраст обучающихся: 12-16 лет  
срок реализации: 1 год**

## 1.1. Пояснительная записка

**Направленность программы.** Дополнительная общеразвивающая программа 3D моделирование (далее Программа) относится к общеразвивающим программам технической направленности.

**Программа разработана в соответствии с нормативными документами:**

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции на 4 августа 2023 года);
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2023 г.);
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции 2023 г.);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядок оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08.2023 № 963-Д «О внесении изменений в приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядок оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Устав МАОУ гимназия №120, Муниципальное образование «город Екатеринбург».

**Актуальность программы.** Актуальность программы обусловлена тем, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Программа Blender, на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, она свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам. Blender возможно применять как для создания и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений.

**Отличительные особенности программы.** Отличительной особенностью программы «3D моделирование в Blender» является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D-моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

**Новизна.** Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность. Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

**Адресат программы.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование в Blender» рассчитана на работу со школьниками в возрасте 12 – 16 лет.

Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно- исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся. Набор детей на программу осуществляется в начале учебного года. Форма обучения по программе индивидуально-групповая.

Для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D моделирование в Blender» принимаются все желающие без предварительного отбора и подготовки в области информатики и ИКТ.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 1 раз в неделю. Длительность одного занятия составляет 2 академических часа. Один академический час - 45 мин.

**Срок освоения программы** - 1 год.

**Объём программы.** Программа рассчитана на 60 часов за весь срок реализации.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Форма реализации образовательной программы *традиционная* - линейная последовательность освоения содержания в течение всего обучения в образовательной организации

### **Уровни обучения.**

Программа имеет стартовый уровень обучения.

**Формы обучения.** Групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая, фронтальная,

**Виды занятий.** Практические занятия (занятие-изучение нового материала; занятие-повторение), беседа, лекция.

**Формы подведения результатов.** Формами подведения результатов освоения программы являются: собеседование, опрос, презентация, мастер-класс, беседа, презентация, практическое занятие, выставка, демонстрация проекта.

## **1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы**

**Цель:** формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладение навыками работы в программе Blender.

### **Задачи:**

#### **Обучающие**

- сформировать умение и навыки работы в Blender;
- изучить среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- научить создавать проекты в среде Blender;
- повышать мотивацию к изучению 3D моделирования;
- вовлекать детей и подростков в научно-техническое творчество, ранняя профориентация;
- приобщать обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала;
- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;

- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости;
- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в среде Blender;
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формированию информационной культуры обучающихся;

### ***Развивающие***

- развивать познавательный интерес и познавательные способности на основе включенности в познавательную деятельность, связанную с созданием 3D - моделей;
- развивать профессиональные навыки работы ( веб-дизайнер);
- развивать абстрактное и образное мышление;
- развивать представления учащихся о возможностях систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда;
- развивать творческие способности детей в процессе создания трехмерных моделей.
- развивать навыки проектной деятельности.

### ***Воспитательные***

- сформировать культуру работы в программе Blender;
- воспитывать самостоятельную личность, умеющую ориентироваться в новых социальных условиях;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности.

### 1.3. Содержание общеразвивающей программы

#### Стартовый уровень

#### Содержание учебного (тематического) плана.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Виртуальность как моделирование реального мира.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
1.1.	«Виртуальность как моделирование реального мира»	1	1	0	устный опрос
<b>2.</b>	<b>Интерфейс Blender.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
2.1.	Интерфейс программы Blender	1	0,5	0,5	устный опрос
<b>3.</b>	<b>Основы моделирования.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
3.1.	Основные понятия визуализации	1	0,5	0,5	практическая работа
3.2.	Простое моделирование	1	0,5	0,5	
<b>4.</b>	<b>Материалы и текстуры объектов</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
4.1.	Добавление материалов и текстур объектов	1	0,5	0,5	практическая работа
4.2.	Текстурирование объектов	1	0,5	0,5	
<b>5.</b>	<b>Освещение и камеры.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
5.1.	Лампы и камеры	1	0,5	0,5	практическая работа
5.2.	Настройки окружения	1	0,5	0,5	
<b>6.</b>	<b>Extrude - экструдирование</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
6.1.	Инструмент Extrude	1	0,5	0,5	практическая работа
6.2.	Создание объектов методом экструдирования	1	0,5	0,5	
<b>7.</b>	<b>Subdividing - подразделение</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
7.1.	Подразделение (subdivide) в Blender	1	0,5	0,5	практическая работа
7.2.	Создание объектов с использованием Subdivide	1	0,5	0,5	
<b>8.</b>	<b>Модификатор Boolean</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
8.1.	Логические операции Boolean	1	0,5	0,5	практическая работа
8.2.	Создание объектов с использованием модификатора Boolean	1	0,5	0,5	
<b>9.</b>	<b>Модификатор Mirror</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
9.1.	Mirror - зеркальное отображение	1	0,5	0,5	практическая работа
9.2.	Создание объектов с использованием модификатора Mirror	1	0,5	0,5	

<b>10.</b>	<b>Кривые Безье</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
10.1	Кривые Безье	2	1	1	практическая работа
10.2	Создание труб и проводов с помощью кривых	2	0,5	1,5	
10.3	Создание фигур вращения на основе кривой Безье	2	0,5	1,5	
<b>11.</b>	<b>Другие модификаторы в Blender</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
11.1	Модификаторы Subsurf, Build Effect , Wave Effect	2	0,5	1,5	практическая работа
11.2	Модификаторы Bevel, Simple Deform,	2	0,5	1,5	
<b>12</b>	<b>Создание моделей различных объектов с последующим</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	
12.1	Создание моделей игрушек	4	0	4	практическая работа
12.2	Создание моделей растений	4	0	4	
12.3	Создание моделей предметов быта	2	0	2	
12.4	Создание фигур вращения	2	0	2	
12.5	Создание архитектурных моделей	4	0	4	
<b>13.</b>	<b>Физика в Blender.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
13.1	Система мягких тел	2	0,5	1,5	практическая работа
13.2	Создание ткани	2	0,5	1,5	
13.3	Создание жидкости	2	0,5	1,5	
13.4	Система частиц	2	0,5	1,5	
<b>14.</b>	<b>Основы анимации.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
14.1	Арматура	4	1	3	практическая работа
14.2	Анимация	4	1	3	
<b>15.</b>	<b>Дополнения к Blender.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
15.1	Работа с ограничителями	1	0,5	0,5	практическая работа
15.2	Работа с Нодами	1	0,5	0,5	
<b>16.</b>	<b>Работа над итоговым индивидуальным проектом.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	
16.1	Итоговый индивидуальный проект	10	1	9	защита проекта
16.2	Защита проекта	1	0	1	
<b>17.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	итоговый тест
	ИТОГО	60	16	44	

## Содержание учебного (тематического) плана.

### Стартовый уровень

#### Раздел 1. Виртуальность как моделирование реального мира .

##### Тема № 1.1«Виртуальность как моделирование реального мира »

**Теория:** Техника безопасности и правила поведения в компьютерном классе. Инструктаж. Введение в трёхмерную графику. Основные понятия 3- хмерной графики. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3d принтер. Демонстрация 3d моделей. История Blender.

#### Раздел 2. Интерфейс Blender.

##### Тема № 2.1. «Интерфейс программы Blender»

**Теория:** Настройка Blender. Управление сценой в Blender. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Горячие клавиши. Создание окон видов. Изменение типов окна. Перемещение в 3D пространстве. Открытие, сохранение, прикрепление файлов. Упаковка и импорт файлов.

**Практика:** Знакомство с интерфейсом программы. Работа с файлами.

### **Раздел 3. Основы моделирования.**

#### **Тема № 3.1. «Основные понятия визуализации»**

**Теория:** Примитивы и их структура. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование меш-объектов. Работа с меш-объектами. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

**Практика:** создание модели пирамидки.

#### **Тема № 3.2. «Простое моделирование»**

**Теория:** Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.

Клонирование объектов.

**Практика:** создание простых моделей мебели (табурет, стол, стул, шкаф и др.)

### **Раздел 4. Материалы и текстуры объектов.**

#### **Тема № 4.1. «Добавление материалов и текстур объектов»**

**Теория:** Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Добавление материала. Свойства материала. Изменение цвета, настройка прозрачности. Диффузия. Зеркальное отражение. Настройки Halo.

**Практика:** назначение материалов и текстур объекту.

#### **Тема № 4.2. «Текстурирование объектов»**

**Теория:** Материалы в практике. Использование JPG в качестве текстуры.

**Практика:** практическая работа «Комната».

### **Раздел 5. Освещение и камеры.**

#### **Тема № 5.1. «Лампы и камеры»**

**Теория:** Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Термины: источник света, камера.

**Практика:** практическая работа «Фонарь».

#### **Тема № 5.2. «Настройки окружения»**

**Теория:** Использование Цвета, Звезд и Тумана. Создание 3D фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

**Практика:** практическая работа «Маяк».

### **Раздел 6 . Extrude - экструдирование**

#### **Тема № 6.1. «Инструмент Extrude»**

**Теория:** выдавливание граней, ребер и вершин,

**Практика:** практическая работа «Ваза»

#### **Тема № 6.2. «Создание объектов методом экструдирования»**

**Теория:** трансформатор Inset Faces (вставка, выдавливание во внутрь).

**Практика:** практическая работа «Шахматы»

### **Раздел 7. Subdividing - подразделение**

#### **Тема № 7.1. «Подразделение (subdivide) в Blender»**

**Теория:** Разделение грани или ребра на части. Subdivide.

**Практика:** практическая работа «Изменение структуры mesh- объектов».

#### **Тема №7.2. «Создание объектов с использованием Subdivide»**

**Теория:** Опции Subdivide Multi (Множественное подразделение), Subdivide Multi Fractal, Subdivide Smooth (Гладкое подразделение).

**Практика:** практическая работа «Средневековый дом».

### **Раздел 8. Модификатор Boolean**

#### **Тема № 8.1. «Логические операции Boolean».**

**Теория:** Объединение, разность, пересечение.

**Практика:** применение модификатора Boolean для различных меш- объектов.

#### **Тема № 8.2. «Создание объектов с использованием модификатора Boolean»**



**Теория:** Опции Булевых Модификаторов.

**Практика:** практическая работа «Деталь».

## **Раздел 9. Модификатор Mirror**

### **Тема № 9.1. «Mirror - зеркальное отображение».**

**Теория:** Модификатор Mirror. Зеркалирование объектов по выбранным осям.

**Практика:** создание симметричных объектов с помощью Mirror.

### **Тема № 9.2. «Создание объектов с использованием модификатора Mirror»**

**Теория:** Опции модификатора Mirror.

**Практика:** практическая работа «Робот».

## **Раздел 10. Кривые Безье**

### **Тема № 10.1. «Кривые Безье»**

**Теория:** Основы редактирования кривой (перемещение, вращение, масштабирование). Параметры отображения. Инструменты деформации. Типы ручек кривой Безье. Выдавливание кривой. Подразделение. Инструменты конвертации. Создание кривых для отрисовки контура объекта.

**Практика:** практическая работа «Поделка из фанеры» Тема № 10.2. «Создание труб и проводов с помощью кривых».

**Теория:** создание формы из профиля, вытянутого вдоль кривой

**Практика:** практическая работа «Венский стул»

### **Тема № 10.3. «Создание фигур вращения на основе кривой Безье»**

**Теория:** применение модификаторов к кривым Безье.

**Практика:** практическая работа «Матрешки»

## **Раздел 11. Другие модификаторы в Blender**

**Тема № 11.1. «Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect»** **Теория:** Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect **Практика:** применение модификаторов к меш-объектам.

### **Тема № 11.2. «Модификаторы Bevel, Simple Deform, Screw»**

**Теория:** Модификаторы Bevel, Simple Deform, Screw

**Практика:** применение модификаторов к меш-объектам, практическая работа «Кубик -рубик».

## **Раздел 12. Создание моделей различных объектов с последующим рейдерингом**

### **Тема № 12.1. «Создание моделей игрушек»**

**Практика:** практические работы «Деревянная игрушка», «Глиняная игрушка», «Мягкая игрушка».

### **Тема № 12.2. «Создание моделей растений»**

**Практика:** практические работы «Корзинка с грибами», «Комнатное растение», «Ягоды».

### **Тема № 12.3. «Создание моделей предметов быта»**

**Практика:** практические работы «Настольная лампа», «Чайный сервиз».

### **Тема № 12.4. «Создание фигур вращения»**

**Практика:** практические работы «Пружина», «Винт», «Шестеренка».

### **Тема № 12.5. «Создание архитектурных моделей»**

**Практика:** практические работы «Изба», «Дом с колоннами».

## **Раздел 13. Физика в Blender**

### **Тема № 13.1 «Система мягких тел».**

**Теория:** Система мягких тел. Использование системы мягких тел.

**Использование сил для манипуляции мягкими телами.**

**Практика:** практическая работа «Создание флага».

### **Тема № 13.2. «Создание ткани».**

**Теория:** Параметры Cloth и Fluid

**Практика:** практическая работа «Имитация ткани».

**Тема № 13.3. «Создание жидкости».**

**Теория:** Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

**Практика:** практическая работа «Всплеск жидкости».

**Тема № 13.4. «Система частиц».**

**Теория:** Настройка частиц и влияние материалов на частицы.

Взаимодействие частиц объектами и силами. Простые частицы.

Интерактивные частицы. Создание волос. Создание дождя. Эффект ветра.

**Практика:** практическая работа «Создание волос на меш-объекте».

**Раздел 14. Основы анимации**

**Тема № 14.1. «Арматура».**

**Теория:** Арматурный объект. Арматура для конечностей и механизмов. «Кости» и «Скелет».

Использование арматуры для деформации меша. Пространственные деформации.

**Практика:** создание арматуры объекта.

**Тема № 14.2. «Анимация».**

**Теория:** Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Окно действия.

Привязки. Анимирование Материалов, Ламп и Настроек окружения

**Практика:** создание анимации объектов на основе траектории движения, нелинейной анимации, на основе деформации объекта.

**Раздел 15. Дополнения к Blender**

**Тема № 15.1. «Работа с ограничителями».**

**Теория:** Ограничители для камер. Слежение за объектом. Движение по Пути и по Кривой

**Практика:** создание слежения камеры за объектом.

**Тема № 15.2. «Работа с Нодами»**

**Теория:** Общая информация о Нодах. Глубина резкости

**Практика:** создание эффекта линзы.

**Раздел 16. Работа над итоговым индивидуальным проектом**

**Тема № 16.1. «Итоговый индивидуальный проект»**

**Теория:** Выбор темы. Определение цели и задач работы. Составление плана работы над моделью. Поиск необходимых информационных источников.

**Практика:** работа над проектом.

**Тема № 16.2. «Защита проекта»**

**Практика:** представление итогового индивидуального проекта.

**Раздел 17. Итоговое занятие**

**Теория:** Подведение итогов обучения. Определение перспективы применения навыков, полученных в результате обучения. Итоговый тест.

**Практика:** выставка портфолио.

#### **4. Планируемые результаты освоения Программы**

В результате освоения содержания программы происходит гармонизация интеллектуального и эмоционального развития личности обучающегося, формируется целостное представление о мире, развивается образное восприятие и через

*Метапредметные:*

– сформированы умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно -трудовой деятельности;
- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;
- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования;
- построение двух-трех вариантов личного профессионального плана и путей получения профессионального образования на основе соотнесения своих интересов и возможностей с содержанием и условиями труда по массовым профессиям и их востребованию на рынке труда; умения самостоятельно планировать и грамотно осуществлять учебные действия в соответствии с поставленной задачей;

*Предметные:*

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико- технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;

- осуществление технологических процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.

*Личностные:*

- повышают мастерство в области 3 D-моделирования;
- проявляют познавательные интересы и творческую активность;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- самостоятельно и осознанно высказывать собственные предпочтения

### **3. Комплекс организационно-педагогических условий.**

#### **3.1. Календарный учебный график**

##### **Стартовый уровень**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1	23 сентября	май	33	165	60	1 раз в неделю по 2 часа

#### **3.2. Условия реализации программы.**

##### **Материально-техническое обеспечение.**

Кабинет, оборудованный компьютерной техникой, соответствующий требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам

Аппаратные средства

Рабочее место учителя, компьютеры учащихся, интерактивная панель, принтер, доступ Интернет (желателен).

Материалы

Бумага для тиражирования раздаточного материала и печати работ учащихся.

Программные средства:

- Операционная система – Windows
- Антивирусная программа
- Система трехмерного моделирования Blender

##### **Методические материалы:**

Презентации по темам

## Видео с практическими примерами работы в Blender

Для успешной реализации Программы применяются разнообразные методы обучения:

- Репродуктивный;
- Иллюстративный;

Для эффективной организации учебного процесса применяются следующие педагогические технологии и методы:

- Личностно-ориентированный подход – когда педагог при обучении учитывает творческие данные ребёнка, оценивает рост конкретной личности; создает теплые взаимоотношения в коллективе.
- Здоровьесберегающая технология реализуется следующим образом: .....
- Информационно – коммуникационные технологии (ИКТ). Использование ИКТ в учебно-воспитательном процессе повышает интерес детей к обучению и делает процесс обучения увлекательным, интересным и запоминающимся. Привнести в учебной процесс помогают аудио, видео материалы, привлекаются возможности интернета. Анализ собственных выступлений.
- Портфолио учащихся используется для того, чтобы учитывать индивидуальные достижения детей. В папке находятся индивидуальные и групповые проектные работы; грамоты, награды и другие формы признания достижений учащегося, листы оценки и самооценки. Весь собранный материал стимулирует воспитанников повышать учебную мотивацию школьников и их самооценку.

### **Информационное обеспечение:**

Интернет-источники:

1. Интернет университет информационных технологий - дистанционное образование: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>.
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании: [Электронный ресурс]. URL: [http://itc.ua/articles/sajty\\_o\\_3d-modelirovanii\\_18614](http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614).
3. Подробные уроки по 3D моделированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://3dcenter.ru/>.
4. Сайт о программе Blender: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blender.org/>.
5. <http://programishka.ru>
6. <http://younglinux.info/book/export/html/72>
7. <http://blender-3d.ru>
8. [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_4-th\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition)
9. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>

### **Кадровое обеспечение.**

Педагог дополнительного образования, соответствующий Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н).

### **3.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.**

#### **Критерии оценки выполненного проекта:**

#### **1. Осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования**

##### **1.1. Проблема**

Понимает проблему	1 балл
Объясняет выбор проблемы	1 балл
Назвал противоречие на основе анализа ситуации	1 балл
Назвал причины существования проблемы	1 балл

##### **1.2. Целеполагание**

Формулирует и понимает цель	1 балл
Задачи соответствуют цели	1 балл
Предложил способ убедиться в достижении цели	1 балл
Предложил способы решения проблемы	1 балл

##### **1.3. Планирование**

Рассказал о работе над проектом	1 балл
Определил последовательность действий	1 балл
Предложил шаги и указал некоторые ресурсы	1 балл
Обосновал ресурсы	1 балл

##### **1.4. Оценка результата**

Сравнил конечный продукт с ожидаемым	1 балл
Сделал вывод о соответствии продукта замыслу	1 балл
Предложил критерии для оценки продукта	1 балл
Оценил продукт в соответствии с критериями	1 балл

### **1.5. Значение полученных результатов**

Описал ожидаемый продукт	1 балл
Рассказал, как будет использовать продукт	1 балл
Обосновал потребителей и области использования продукта	1 балл
Дал рекомендации по использованию продукта	1 балл

## **2.Работа с информацией**

### **2.1. Поиск информации**

Называет пробелы в информации по вопросу	1 балл
Назвал виды источников, необходимые для работы	1 балл
Выделил вопросы для сравнения информации из нескольких источников	1 балл

### **3.Коммуникация**

#### **3.1. Устная коммуникация**

Подготовил план, соблюдает нормы речи и регламент	1 балл
Использовал предложенные невербальные средства или наглядные материалы	1 балл
Самостоятельно использовал невербальные средства или наглядные материалы	1 балл

#### **3.2. Продуктивная коммуникация**

Односложные ответы	1 балл
Развернутый ответ	1 балл
Привел объяснения или дополнительную информацию	1 балл

#### **3.3. Владение рефлексией**

Высказал впечатление от работы	1 балл
Назвал сильные стороны работы	1 балл
Назвал слабые стороны работы	1 балл

#### **4.Дизайн, оригинальность представления результатов**

Трудоемкость: прорисовка мелких деталей, выполнение сложных работ, размер работы.	до 5 баллов
Цветовое решение: гармоничность цветовой гаммы, текстур	до 3 баллов
Креативность: оригинальное исполнение работы, сложность в передачи форм, самостоятельность замысла.	до 5 баллов
Качество исполнения	до 5 баллов

Таким образом, максимальное количество баллов составляет 50 баллов.

Перевод сумм баллов за работу в традиционные оценочные нормы предлагаем осуществлять по следующей схеме:

- Оценка «5» (отлично) выставляется за сумму баллов от 85% и выше
- Оценка «4» (хорошо) соответствует сумме баллов от 65%до 84%
- Оценка «3» соответственно от 40% до 64%

Работа, набравшая менее 40%, оценивается как неудовлетворительная.



## 4. Список литературы

### Для педагога

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

### 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.

### Глоссарий

#### **Active (Активный)**

Blender разделяет состояние объектов на selected (выбранный) и active (активный). Одновременно может быть выбрано несколько объектов, но только один объект может быть активным. Например, чтобы отобразить свои данные.

Режим редактирования работает только на активном объекте (переключается клавишей TAB). Обычно, активный объект – это тот объект, который был выбран последним.

#### **Alpha (Альфа)**

Значение альфа для картинки означает полупрозрачность или непрозрачность, используется для смешивания или сглаживания.

#### **Ambient light (Окружающий свет)**

Это свет, который исходит со всех сторон, а не из какой-то определенной точки. Окружающий свет не отбрасывает тени, но заполняет затененные участки сцены.

#### **Bevel (Скос, фаска)**

Скос (или фаска) убирает острые края у экструдированного Mesh- объекта путем добавления дополнительного материала вокруг соседних граней. Скосы, в частности, используются для «летающих логотипов» и анимации, так как они дополнительно отражают свет от углов объекта, также как и от граней спереди и сзади.

#### **Bump map (Рельефная карта)**

Использование черно-белой карты (текстуры), которая эмулирует выпуклости и канавки. В Blender рельефная карта называется картой Nor.

#### **Child (Объект-Потомок)**

Объекты могут быть связаны друг с другом с помощью иерархической группы. Объект-родитель (Parent) в такой группе передает свою трансформацию на Объект-потомок.

#### **Edit Mode (Режим редактирования)**

Это режим для внутриобъектных графических изменений. Режим редактирования, позволяет изменять внутреннюю структуру объекта (это перемещение, масштабирование, вращение, удаление и другие операции для выбранных вершин и ребер активного объекта).

#### **Extend select (Расширенный выбор)**

Добавляет еще выбранные объекты к уже выбранным (SHIFT-ПКМ).

#### **Extrusion (Экструдирование, выдавливание)**

Создание трехмерного объекта путем выдавливания его из двумерного контура, придавая ему высоту и объем.

#### **Face (Грань)**

Треугольные и квадратные полигоны, которые формируют основу Mesh- объекта для рендера.

**Frame (Кадр)** Отдельно взятая картинка из анимации или видео.

### **Lathe (токарный станок, вращение)**

Lathe-объекты формируются с помощью вращения двумерного профиля вокруг центральной оси. Таким образом создаются такие 3D-объекты, как стаканы, вазы, тарелки и т. д. В Blender этот процесс называется «spinning» (вращение).

### **Keyframe (Ключевой кадр)**

Один из кадров, который несет в себе все атрибуты объекта. Затем, объект может измениться так, как определяет следующий ключевой кадр. Blender автоматически создает серию переходных кадров между двумя ключевыми кадрами. Этот процесс называется «tweening».

### **Mapping (Маппинг)**

Это двусторонняя связь между материалом и текстурой. Сначала определяется информация для текстуры. Потом определяется эффект текстуры на материале.

### **Object (Объект)**

Основной блок 3D-информации. Он содержит матрицы расположения, вращения, размера и трансформации. Он также может быть привязан к другому объекту для деформации. Объект может быть «пустым» (empty) (отображаются только оси) или иметь ссылку на 3D-информацию: Mesh, Curve, Lattice, Lamp и т. д.

### **Object Mode (Объектный режим)**

Режим для межобъектных графических изменений. В этом режиме вы можете перемещать, масштабировать, вращать и удалять выбранные объекты. В противоположность Object Mode, режим Edit Mode (режим редактирования) позволяет делать внутриобъектные изменения (операции с выбранными вершинами для активных объектов).

### **Orthographic view (Ортографическая проекция)**

Ортографическая проекция позволяет отобразить объекты двумерными.

Все точки объекта перпендикулярны к плоскости просмотра.

### **Perspective view (Перспектива)**

Перспектива – это вид, когда объекты, находящиеся дальше от точки просмотра, кажутся меньшими по размеру.

### **Pivot (Центральная точка, ось)**

Это точка, которая обычно расположена в геометрическом центре объекта. Все вращения и перемещения объекта просчитываются относительно этой (центральной) точки. Однако объект может быть смещен

относительно его центральной точки, что позволит вращать его вокруг точки, находящейся за пределами объекта.

### **Plug-In (Плагин)**

Это «кусочек» (Си) кода, который можно загрузить в реальном времени. Таким образом, можно значительно расширить функциональные возможности Blender без перекомпиляции. Плагин Blender для отображения 3D-контента в других программах также является кусочком кода.

### **Python (Пайтон)**

Это язык программирования (для написания сценариев, скриптов), интегрированный в Blender. Python – это интерпретируемый, интерактивный и объектно-ориентированный язык программирования.

### **Render (Визуализация, рендер)**

Это создание двумерного изображения объектов на основе свойств их форм и материалов.

### **Rigid Body (Твердое Тело)**

Это свойство для динамических объектов в Blender, которое заставляет игровой движок учитывать форму объекта. Это свойство, например, можно использовать для создания катящихся шариков.

### **Selected (Выбранный)**

Blender разделяет состояние объектов на selected (выбранный) и active (активный) объекты. Любое количество объектов может быть selected (выбрано) одновременно. Выбор объектов осуществляется правой кнопкой мыши.

### **Smoothing (Сглаживание)**

Это процедура рендера, которая специальным алгоритмом (интерполяцией нормалей) позволяет скрыть отдельные грани объекта.

### **Transform (Трансформация, преобразование)**

Это изменение расположения, размера или вращение, в основном, вершины или объекта.

### **Transparency (Прозрачность)**

Это свойство поверхности, которое определяет количество света, который пройдет сквозь объект без существенных изменений.

### **Vertex (Вершина, множественное число vertices – вершины)**

Это основное название для 3D- или 2D-точек. Помимо координат X, Y, Z вершина может иметь цвет, вектор нормали (перпендикуляр) и метку выбора. Вершины также могут использоваться как контрольные точки или управляющие рычаги для кривых.

### **Wireframe (Каркасный)**

Это режим отображения объекта, когда отображаются только его каркас и контур.

### **X, Y, Z-оси**

Это три оси трехмерной системы координат. При виде спереди: ось  $X$  – это воображаемая горизонтальная линия, идущая слева направо; ось  $Z$  – вертикальная линия и ось  $Y$  – линия, которая идет из глубины экрана к вам. Обычно любое движение параллельно одной из этих осей, говорится как:

«движение (перемещение) вдоль оси такой-то ».

### **X, Y и Z-координаты**

Координата  $X$  для объекта, измеряется проведением линии через его центральную точку, которая перпендикулярна к оси  $X$ . Расстояние, где эта линия пересекается с осью  $X$  и точкой ноль оси  $X$ , и будет координатой  $X$  для объекта. Таким же способом измеряются координаты  $Y$  и  $Z$

**Итоговый тест «Трёхмерное моделирование в Blender».**

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. сдвливание;
  - 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, облегающее 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.
11. Представление анимации в виде кривых - графиков функции, где можно менять ход анимации путем изменения формы кривых:
- a. диаграмма ключей;
  - b. редактор графов;
  - c. система координат;
  - d. ключевые кадры.
12. Представление ключей анимации в виде точек, которые могут быть легко скопированы или перемещены:
- a. диаграмма ключей;
  - b. редактор графов;
  - c. система координат;
  - d. ключевые кадры.
13. С помощью какой клавиши создаются ключевые кадры анимации:
- a. E;
  - b. I;
  - c. T;
  - d. B.
14. Какая система используется для анимации персонажей:
- a. арматура;
  - b. движение;
  - c. вращение;
  - d. система мягких тел.
15. Система, которая используется для добавления эффектов к материалам и изображениям на этапе конечного вывода изображения:
- a. вершины;
  - b. ключи;
  - c. ноды;
  - d. объекты.
16. Любой объект, являющийся местом для начала системы частиц, называется ...
- a. сеть;

- b. эмиттер;
  - c. база;
  - d. коллектор.
17. Какой движок используется в Blender для симуляции различных процессов:
- a. Force;
  - b. Curve;
  - c. Bullet;
  - d. Trace.
18. С помощью какого эффекта можно эмулировать поток частиц:
- a. Cloth;
  - b. Fluid;
  - c. Smoke;
  - d. Soft body.
19. Как называется интегрированный движок визуализации в Blender:
- a. Physics;
  - b. Render;
  - c. Yafray;
  - d. Key.
20. Какой язык программирования используется в Blender:
- a. Python;
  - b. Pascal;
  - c. Basic;
  - d. Assembler.

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.

11-b, 12-a, 13-b, 14-a, 15-c, 16-b, 17-c, 18-b, 19-c, 20-a





ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 359844088164368361733453392022738764111019630961

Владелец Писклова Ирина Анатольевна

Действителен с 25.12.2023 по 24.12.2024