



Управление общего образования администрации Ртищевского  
муниципального района Саратовской области

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1  
Г. РТИЩЕВО САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(МОУ "СОШ № 1 г. Ртищево Саратовской области")  
Центр цифрового и гуманитарного профилей  
"Точка роста"

Принята  
на заседании педагогического совета  
МОУ "СОШ № 1 г. Ртищево  
Саратовской области"  
Протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Утверждаю:  
Директор МОУ "СОШ № 1  
г. Ртищево Саратовской области"  
Н. А. Попова  
Приказ № 303-о от "30" 08. 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа  
(технической направленности)  
«3Dмоделирование»

Возраст обучающихся  
14 – 18 лет  
Срок реализации 34 часа  
Автор-составитель:  
Педагог дополнительного образования  
Поминов Максим Васильевич

г. Ртищево, 2024

## **Содержание:**

### **Титульный лист**

#### **1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»:**

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Планируемые результаты
- 1.4. Содержание программы:
  - 1.4.1. Учебный план
  - 1.4.2. Содержание учебного плана
- 1.5. Формы аттестации и их периодичность

#### **2. «Комплекс организационно-педагогических условий»:**

- 2.1. Методическое обеспечение
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Календарный учебный график (Приложение № 1)
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Список литературы

### **Методический кейс**

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

# 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

## 1.1 Пояснительная записка

Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации – спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «3D моделирование и 3D печать» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

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

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

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

**Новизна:** работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

**Актуальность** заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то,

как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, 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, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

#### **Практическая значимость**

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. Самое широкое применение — во многих современных компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции. 3D моделирование применяется в тендерах и при презентациях проектов. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что такого рода программы дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложение, соответственно, огромных усилий.

#### **Отличительные особенности**

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на учащихся 14-18 лет, имеющих опыт работы с компьютером на уровне подготовленного пользователя, имеющих первоначальные навыки работы в программе Blender. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 часу. Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Требования к минимально необходимому уровню знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для успешного изучения данного курса:

- иметь навыки работы в операционной системе Windows или Linux (уметь запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками);
- уметь работать с двумерными графическими программами (например, Photoshop или GIMP);
- иметь начальные навыки работы в программе Blender.

### **1.2 Цели и задачи программы**

**Цель:** создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие и дизайнерские способности обучающихся.

Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении программы «3D моделирование и 3D печать», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации

проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие:**

- освоить создание сложных трёхмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок CyclesBlender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трёхмерных моделей, используя Armature;
- получить навык трёхмерной печати.

##### **Развивающие:**

- создавать трёхмерные модели;
- работать с 3D принтером, 3D сканером.
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию,

##### **Воспитательные:**

1. Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
2. Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.
3. В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
4. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

##### **Особенности возрастной группы**

Программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 14 – 18 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10-15 человек.

Срок реализации программы: 1 год.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – 34 часов; 1 занятие в неделю по 1 часу; продолжительность занятия – 45 мин.

#### **1.3. Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- Практическая работа с программами, 3D принтером
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

##### **Прогнозируемые результаты**

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трёхмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трёхмерных моделей и сцен, которые могут

быть размещены в Интернете; получают навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

## 1.4 Содержание программы

### Учебно-тематическое планирование (34 часа)

№ Раздела /урока	Содержание	Количество часов
РАЗДЕЛ I	<b>ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ</b>	<b>3</b>
Урок 1	<b>Тема: Основные технологии 3-D печати</b> <i>Теория:</i> Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. <i>Практика:</i> Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника.	1
Урок 2	<b>Тема: Первая модель в OpenSCAD</b> <i>Теория:</i> Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления. <i>Практика:</i> Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.	1
Урок 3	<b>Тема: Печать модели на 3D принтере</b> <i>Теория:</i> Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели. <i>Практика:</i> Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.	1
РАЗДЕЛ II	<b>КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>	<b>21</b>
Урок 4	<b>Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид</b> <i>Теория:</i> Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов. <i>Практика:</i> Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15.	1

Урок 5	<p><b>Тема: Шар и многогранник</b></p> <p><i>Теория:</i> Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл.</p> <p><i>Практика:</i> Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра, выполнив задание 16.</p> <p>Создайте простую версию массажёра для рук и шарик-антистресс, выполнив задания 17, 18 и 19. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере.</p>	1
Урок 6	<p><b>Тема: Цилиндр, призма, пирамида</b></p> <p><i>Теория:</i> Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задания 21, 22. Создать модели капли и пешки по заданиям 22-25, применив творческие навыки.</p>	1
Урок 7	<p><b>Тема: Поворот тел в пространстве</b></p> <p><i>Теория:</i> Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей «Вертушка» и «Птица», по заданиям 26 и 27.</p>	1
Урок 8	<p><b>Тема: Поворот тел в пространстве</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка» по заданиям 28-30.</p>	1
Урок 9	<p><b>Тема: Масштабирование тел</b></p> <p><i>Теория:</i> Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34.</p>	1
Урок 10	<p><b>Тема: Вычитание геометрических тел</b></p> <p><i>Теория:</i> Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды. Комментарии к выполнению задания.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» по материалам параграфа 7.</p>	1
Урок 11	<p><b>Тема: Вычитание геометрических тел</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 37 и 39.</p> <p><i>Практика:</i> Создать модели «Крючок» и «Колбочка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере.</p>	1

Урок 12	<p><b>Тема: Вычитание геометрических тел</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 36 и 38.  <i>Практика:</i> Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере.</p>	1
Урок 13	<p><b>Тема: Вычитание геометрических тел</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42.  <i>Практика:</i> Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и 42. Распечатать на 3D принтере.</p>	1
Урок 14	<p><b>Пересечение геометрических тел</b>  <i>Теория:</i> Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46.  <i>Практика:</i> Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы».</p>	1
Урок 15	<p><b>Тема: Пересечение геометрических тел</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 47 и 48.  <i>Практика:</i> Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер».</p>	1
Урок 16	<p><b>Тема: Моделирование сложных объектов</b>  <i>Теория:</i> Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49.  <i>Практика:</i> Создание модели игрального кубика по заданию 49.</p>	1
Урок 17	<p><b>Тема: Рендеринг</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.  <i>Практика:</i> Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на принтере.</p>	1
Урок 18	<p><b>Тема: Объединение геометрических тел</b>  <i>Теория:</i> Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели»  <i>Практика:</i> Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 53.</p>	1

Урок 19	<p><b>Тема: Объединение геометрических тел</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета»  <i>Практика:</i> Создать модель ракеты по заданию 54. Распечатать на 3D принтере.</p>	1
Урок 20	<p><b>Тема: Выпуклая оболочка</b>  <i>Теория:</i> Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко».  <i>Практика:</i> Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».</p>	1
Урок 21	<p><b>Тема: Немного о векторах</b>  <i>Теория:</i> Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.  <i>Практика:</i> Выполнение заданий тренировочных 55 и 56..</p>	1
Урок 22	<p><b>Тема: Сумма Миньковского</b>  <i>Теория:</i> Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда minkowski, ее особенности и использование.  <i>Практика:</i> Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».</p>	1
Урок 23	<p><b>Тема: Творческий проект</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению творческого проекта.  <i>Практика:</i> Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.</p>	1
РАЗДЕЛ 3	ЭКСТРУЗИЯ	<b>10</b>
Урок 24	<p><b>Тема: Двухмерные объекты</b>  <i>Теория:</i> Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.  <i>Практика:</i> Создание модели «Графарет кошки» по заданию 60..</p>	1
Урок 25	<p><b>Тема: Двухмерные объекты</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 61-63.  <i>Практика:</i> Создание трафаретов: «Графарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».</p>	1

Урок 26	<p><b>Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом</b>  <i>Теория:</i> Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению заданий 68, 69.  <i>Практика:</i> Создание моделей по заданиям 68, 69 с добавлением текста разными методами.</p>	1
Урок 27	<p><b>Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.</b>  <i>Теория:</i> Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71.  <i>Практика:</i> Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71.</p>	1
Урок28	<p><b>Тема: Линейная экструзия. Смещение</b>  <i>Теория:</i> Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72.  <i>Практика:</i> Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73</p>	1
Урок 29	<p><b>Тема: Экструзия вращением</b>  <i>Теория:</i> Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate_extrude. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий.  <i>Практика:</i> Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».</p>	1
Урок 30	<p><b>Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом</b>  <i>Теория:</i> Работа с фигурами. Использование команды difference. Комментарии к выполнению задания 76--80.  <i>Практика:</i> создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».</p>	1
Урок 31	<p><b>Тема: Экструзия контуров</b>  <i>Теория:</i> Программы двумерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83.  <i>Практика:</i> Создание модели «Шахматный конь».</p>	1
Урок 32	<p><b>Тема: Экструзия контуров</b>  <i>Теория:</i> DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок.  <i>Практика:</i> Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».</p>	1
Урок 33	<p><b>Тема: Повторение и обобщение материала</b>  <i>Практика:</i> Выполнить творческую работу по заданию учителя</p>	1

РАЗДЕЛ 4	КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ	<b>1</b>
Урок 34	<b>Тема: Подведение итогов.</b> <i>Практика:</i> Контрольная работа	1

## Методический кейс

### Приложение № 1

#### Календарный учебный график обучающихся

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля	Обратная связь
1	сентябрь			Индивидуальная / групповая	1	Основные технологии 3-D печати	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
2	Сентябрь			индивидуальная / групповая	1	Первая модель в OpenSCAD	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
3	Сентябрь			индивидуальная / групповая	1	Печать модели на 3D принтере	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
4	Сентябрь			индивидуальная / групповая	1	Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
5	Сентябрь			индивидуальная / групповая	1	Шар и многогранник	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
6	Октябрь			индивидуальная / групповая	1	Цилиндр, призма, пирамида	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
7-8	Октябрь			индивидуальная / групповая	2	Поворот тел в пространстве	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber

9	Ноябрь			индивидуальная / групповая	1	Масштабирование тел	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
10-13	Ноябрь			индивидуальная / групповая	3	Вычитание геометрических тел	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
14-15	Декабрь			индивидуальная / групповая	2	Пересечение геометрических тел	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
16	Декабрь			индивидуальная / групповая	1	Моделирование сложных объектов	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
17	Январь			индивидуальная / групповая	1	Рендеринг	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
18-19	Январь			индивидуальная / групповая	2	Объединение геометрических тел	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
20	Февраль			индивидуальная / групповая	1	Выпуклая оболочка	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
21	Февраль			индивидуальная / групповая	1	Немного о векторах	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
22	Февраль			индивидуальная / групповая	1	Сумма Миньковского	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
23	Март			индивидуальная / групповая	1	Творческий проект	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
24-25	Март			индивидуальная / групповая	2	Двухмерные объекты	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
26	Март			индивидуальная / групповая	1	Линейная экструзия.	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a>

						Работа с текстом		я	WhatsApp, Viber
27	Апрель			индивидуальная / групповая	1	Линейная экструзия. Работа с фигурами	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
28	Апрель			индивидуальная / групповая	1	Линейная экструзия. Смещение	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
29-30	Апрель			индивидуальная / групповая	2	Экструзия вращением	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
31-32	Май			индивидуальная / групповая	2	Экструзия контуров	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
33	Май			индивидуальная / групповая	1	Повторение и обобщение материала	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber
34	Май			индивидуальная / групповая	1	Подведение итогов	Кабинет №2	Беседа практическая	Электронная почта <a href="mailto:m-pominov@bk.ru">m-pominov@bk.ru</a> WhatsApp, Viber

## Критерии оценки результатов обучения

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

## Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

### *Личностные результаты:*

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость. Метапредметные результаты: Регулятивные универсальные учебные действия:
  - освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
  - формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

### *Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

### *Предметные результаты:*

Курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов. Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы

активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии. Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;
- знаний о правилах конструктивной групповой работы;
- навыков культуры речи.

### **Система оценки освоения программы**

Система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения.

Согласно этому подходу за точку отсчёта принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений. Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребёнка. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.

**Методическое обеспечение**  
**Диагностическая карта (промежуточный контроль)**

№ п/п	ФИО учащегося	Основы 3D моделирования в Blender	Анимации в Blender	Скульптинг	Полигональное моделирование	UV-проекция	Моделирование в Blender по чертежу	Риггинг и текстурирование	3D печать	3D-сканирование	Итоговый результат
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											



Высокий уровень



Средний уровень



Низкий уровень



Программа не освоена

## Диагностическая карта (итоговый контроль)

№ п/п	ФИО учащегося	Оздание полигональной модели	Моделирование в Blender по чертежу	3D печать	3D-сканирование	Итоговый результат
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						



Высокий уровень



Средний уровень



Низкий уровень



Программа не освоена

## Литература для педагога

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. ДжеймсК. BlenderBasics: самоучитель, 4 - издание, 416 с., 2011.
4. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
5. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

## Электронные ресурсы для педагога

1. Blender 3D – уроки - [https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M\\_6XkbEc5Te8PA](https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA).
2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender-  
<https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>

## Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил:  
[http://programishka.ru/catalog/list\\_catalog/1/](http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/).