

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Вольского муниципального района  
«Средняя общеобразовательная школа с. Терса»  
Вольского района Саратовской области»

РАССМОТРЕНО

на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 11  
от «31» мая 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
ВР Бутылкина Т.В.  
«31» мая 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ «СОШ с.  
Терса» Рыбакова Л.Ю.  
«31» мая 2022 г.



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

Направленность: техническая  
Программа рассчитана на детей 10-17 лет  
Форма реализации: очная с применением  
дистанционных технологий  
Срок освоения 72 часа

Составил педагог дополнительного  
образования:  
Андрианов Виктор Владимирович

с. Терса  
2022г.

## Пояснительная записка

### Нормативно-правовое обеспечение программы

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ №273);
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Минпросвещения России от 09.11.2018г №196;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области, утверждены приказом министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г №1077;
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав МОУ ВМР «СОШ с.Терса Вольского района Саратовской области»;
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (локальный акт МОУ «СОШ с.Терса Вольского района Саратовской области», утвержденный на заседании Педагогического совета, Протокол № 9 от 21.05.2019г).

**Уровень освоения программы:** базовый.

**Направленность программы:** техническая.

**Новизна:** работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. Программа призвана заинтересовать детей техническим творчеством.

**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 программы Blender. 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 в программе Blender» рассчитана на учащихся 10-17 лет, имеющих опыт работы с компьютером на уровне подготовленного пользователя, имеющих первоначальные навыки работы в программе Blender. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 2 раза в неделю по 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.

**Цель:** создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить 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 в программе Blender», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и

др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок CyclesBlender;

**Развивающие:**

- создавать трехмерные модели;
- 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. В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
3. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

**Особенности возрастной группы**

Программа «3D моделирование в программе Blender» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10-12 человек.

Срок реализации программы: 1 год.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – часов; 2 занятия в неделю по часу; продолжительность занятия – 45 мин.

**Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- 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 трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете. Они получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики. 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.

### Учебно-тематический планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов	
			Теоретические	Практические
	<b>Введение. Техника безопасности.</b>	1	1	-
<b>I</b>	<b>Основы 3D моделирования в Blender</b>			
1	<b>Система окон в Blender.</b>	1	0,5	0,5
2	<b>Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.</b> П/р: «Делаем снеговика из примитивов».	2	0,5	1,5
3	<b>Быстрое дублирование объектов.</b> П/р: «Создание счетов, стола и стульев».	2	0,5	1,5
4	<b>Знакомство с камерой и основы настройки ламп.</b> П/р: «Создание рендер студии»	2	1	1
5	<b>Работа с массивами.</b> П/р: «Создание сцены с массивами»	2	0,5	1,5
6	<b>Тела вращения.</b> П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску»	2	0,5	1,5
7	<b>Инструменты нарезки и удаления.</b> П/р: «Создание самого популярного бриллианта КР-57»	2	0,5	1,5
8	<b>Моделирование и текстурирование.</b> П/р: «Создание банана»	2	0,5	1,5
9	<b>Первое знакомство с частицами.</b> П/р: «Создание травы»	2	0,5	1,5
10	<b>Настройка материалов Cycles</b> П/р: «Создание новогодней открытки»	4	1	3
11	<b>Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»</b>	5	-	5
		<b>25</b>	<b>7</b>	<b>18</b>
<b>II</b>	<b>Скульптинг</b>			
1	<b>Знакомимся с инструментами.</b> П/р: «Моделируем продукты питания»	2	0,5	1,5
2	<b>Знакомимся с инструментами.</b> П/р: «Моделируем фигуры персонажа»	2	0,5	1,5
3	<b>Проект «Скульптинг ямальского сувенира»</b>	2	-	2
		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>III</b>	<b>UV-проекция</b>			
1	<b>Модификатор UV-проекция.</b> П/р: «Создание 3D - модели из картинки»	2	0,5	1,5
2	<b>Модификатор UV-проекция.</b> П/р: «Реконструкция сцены по фотографии»	4	1	3

3	<b>Проект «Сувенир. Рельеф»</b>	2	-	2
		<b>8</b>	<b>1,5</b>	<b>6,5</b>
<b>IV</b>	<b>Моделирование в Blender по чертежу</b>			
1	<b>Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Создание блока лего-конструктора»</b>	2	0,5	1,5
2	<b>3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».</b>	3	0,5	2,5
3	<b>Проект «Моделирование детали по чертежу»</b>	3	-	3
		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>V</b>	<b>Полигональное моделирование</b>			
1	<b>Моделирование объекта. П/р: «Чашка»</b>	2	0,5	1,5
2	<b>Моделирование объекта. П/р: «Самолет Боинг 747»</b>	2	0,5	1,5
3	<b>Моделирование объекта. П/р: «Создание пирожного»</b>	2	0,5	1,5
4	<b>Моделирование объекта. П/р: «Создание пиццы в Cycles»</b>	2	0,5	1,5
5	<b>Моделирование объекта. П/р: «Низкополигональный динозавр»</b>	2	0,5	1,5
6	<b>Моделирование объекта. П/р: «Моделирование персонажа»</b>	4	1	3
7	<b>Моделирование объекта. П/р: «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»</b>	4	1	3
8	<b>Моделирование стен в Blender. П/р: «Создание простой модели Домик по чертежу»</b>	2	0,5	1,5
9	<b>Модель гостиной комнаты. П/р: «Моделирование деталей интерьера»</b>	2	0,5	1,5
10	<b>Проект «Моделирование объекта по выбору»</b>	2	-	2
		<b>24</b>	<b>5,5</b>	<b>18,5</b>
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>55</b>

## Содержание программы

### I. Основы 3D моделирования в Blender

#### **Тема 1. Введение. Техника безопасности**

**Теория.** Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

**Практика.** Настройка рабочего стола.

#### **Тема 2. Основы 3D моделирования в Blender**

**Теория.** Система окон в Blender. 17 типов окон.

**Практика.**Работа в окнах.

### **Тема 3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.**

**Теория.**Перемещение, вращение, масштабирование.

**Практика.**«Делаем снеговика из примитивов».

### **Тема 4. Быстрое дублирование объектов.**

**Теория.**Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

**Практика.**«Создание счетов, стола и стульев».

### **Тема 5. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.**

**Теория.**Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

**Практика.**«Создание рендер студии»

### **Тема 6. Работа с массивами.**

**Теория.**Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с массивами.

**Практика.**«Создание сцены с массивами»

### **Тема 7. Тела вращения.**

**Теория.**Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений".

**Практика.**«Создаем шахматы и шахматную доску»

### **Тема 8. Инструменты нарезки и удаления.**

**Теория.**Растворение вершин и ребер, нарезка ножом (K), инструменты удаления.

**Практика.**«Создание самого популярного бриллианта KP-57»

### **Тема 9. Моделирование и текстурирование.**

**Теория.**Создание реалистичных объектов,UV карта для размещения текстуры.

**Практика.**«Создание банана»

### **Тема 10. Первое знакомство с частицами.**

**Теория.**UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

**Практика.**«Создание травы».

### **Тема 11. Настройка материалов Cycles**

**Теория.**Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

**Практика.**«Создание новогодней открытки».

### **Тема 12. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»**

**Практика.**Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж-Махал», и т.д..

## **II. Скульптинг**

### **Тема 1. Знакомимся с инструментами.**

**Теория.**Кисти (Blob) Шарик, (BrushиSculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучивание/вздутие.

**Практика.**«Моделируем продукты питания».

### **Тема 2. Знакомимся с инструментами.**

**Теория.**Кисти(Layer) слой, (Mask) маска, (Nudge) толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение / увеличение, (Polish) полировка, (Scrape/Peaks) скребок/острие, (SculptDraw) скульптурное рисование, (Smooth) сглаживание, (SnakeHook) змеиный крюк, (Thumb) палец, (Twist) скручивание.

**Практика.** «Моделируем фигуры персонажа».

### **Тема 3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»**

**Практика.**Темы: «Медведь», «Олень», «Ненец», «Ловец рыбы», и т.д..

### **III. UV-проекция**

#### **Тема 1. Модификатор UV-проекция.**

**Теория.**Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки.

**Практика.** «Создание 3D - модели из картинки»

#### **Тема 2. Модификатор UV-проекция.**

**Теория.**Подготовка материала для реконструкции по фотографии и её анимация.

**Практика.** «Реконструкция сцены по фотографии»

#### **Тема 3. Проект «Сувенир. Рельеф»**

**Практика.**Темы: «Герб Салехарда», «Герб ЯНАО», «Павлин», «Лев», и т.д..

### **IV. Моделирование в Blender по чертежу**

#### **Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.**

**Теория.**Моделирование в Blender блок лего конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

**Практика.**«Создание блока лего конструктора».

#### **Тема 2. 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.**

**Теория.**Модель настенного держателя для камеры Sony PS3 EYE для дальнейшей ее распечатки 3d принтере с использованием технологии FDM.

**Практика.**«Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».

#### **Тема 3. Проект «Моделирование детали по чертежу»**

**Практика.**Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д..

### **V. Полигональное моделирование**

#### **Тема 1. Моделирование объекта.**

**Теория.**Смоделировать чашку и блюдце. Накладывать текстуру при помощи UV-развертки.С помощью нодов и текстур создать материал: шоколада, кофейного зерна, ткани.Настроить освещение и создать привлекательную сцену в Cycles.

**Практика.**«Моделирование чашки»

#### **Тема 2. Моделирование объекта.**

**Теория.**Использование чертежей для создания модели объекта, на примере самолета Боинг 747.

**Практика.**«Самолет Боинг 747»

#### **Тема 3. Моделирование объекта.**

**Теория.**Моделирование пирожного с помощью кривых Безье и экструдирования. Создание простых материалов и настройка освещения.

**Практика.**«Создание пирожного»

#### **Тема 4. Моделирование объекта.**

**Теория.**Настройка материалов в Cycles. МодификаторыISolidifyиSubdivisonSurface.

**Практика.**«Создание пиццы в Cycles»

#### **Тема 5. Моделирование объекта.**

**Теория.**МодификаторMipMapдля создания низкополигональной модели Тираннозавра.

**Практика.**«Низкополигональный динозавр»

#### **Тема 6. Моделирование объекта.**

**Теория.**Основы моделирования персонажей в Blender. Запекание карты нормалей и карты затенения (ambientocclusionmap) для использования, получившегося lowpoly персонажа.

**Практика.**«Моделирование персонажа»



### **Тема 7. Моделирование объекта.**

**Теория.**СозданиеLowPolymоделиChevroletCamaro. Моделирование автомобиля с помощью чертежей, выполнениеразвертки и наложение текстуры.

**Практика.**«Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»

### **Тема 8. Моделирование стен в Blender.**

**Теория.**Оттачивание навыков пространственного мышления, экструдирование и создание маски.

**Практика.**«Создание простой модели Домик по чертежу»

### **Тема 9. Модель гостиной комнаты.**

**Теория.**Создание гостиной комнаты с помощью готовых моделей.Моделирование стула Барселона в Blender.

**Практика.**«Моделирование стен и деталей интерьера»

### **Тема 10. Проект «Моделирование объекта по выбору»**

**Практика.**Темы: «Грузовик», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

## **Календарно-тематический план работы по программе "3D моделирование и 3D печать"**

<b>№ занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Планируемая дата</b>	<b>Фактическая дата</b>
	<b>Введение.Техника безопасности.</b>	1		
<b>I</b>	<b>Основы 3D моделирования в Blender</b>			
1	Система окон в Blender. Blender на русском.	1		
2	Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.	2		
3	Быстрое дублирование объектов.	2		
4	Знакомство с камерой и основы настройки ламп.	2		
5	Работа с массивами.	2		
6	Тела вращения.	2		
7	Инструменты нарезки и удаления.	2		
8	Моделирование и текстурирование.	2		
9	Первое знакомство с частицами.	2		
10	Настройка материалов Cycles	4		
11	Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	5		
		<b>25</b>		
<b>II</b>	<b>Скульптинг</b>			
1	Знакомимся с инструментами.	2		
2	Знакомимся с инструментами.	2		
3	Проект «Скульптингмальскогосувенира»	2		
		<b>6</b>		
<b>III</b>	<b>UV-проекция</b>			
1	Модификатор UV-проекция.	2		
2	Модификатор UV-проекция.	4		

3	Проект «Сувенир. Рельеф»	2		
		<b>8</b>		
<b>IV</b>	<b>Моделирование в Blender по чертежу</b>			
1	Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.	2		
2	3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.	3		
3	Проект «Моделирование детали по чертежу»	2		
		<b>8</b>		
<b>V</b>	<b>Полигональное моделирование</b>			
1	Моделирование объекта.	22		
2	Проект «Моделирование объекта по выбору»	2		
		<b>24</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>		

### 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	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	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/).