

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**БОУ УР «Столичный Лицей»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

\_\_\_\_\_ Е.А.Пухарева

Приказ № 182 от 31.08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«3D ГРАФИКА. Начальный уровень»**

Возраст обучающихся: 7-10 лет

Срок реализации: 1год

Автор-составитель:

Грозных Татьяна Аркадьевна,

педагог дополнительного образования

Ижевск 2023

## Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D Графика. Начальный уровень» является модифицированной, разработана на основе руководства по 3D моделированию и печати на 3D принтерах автора Дмитрия Горькова, с учетом Федерального Закона РФ от 29.12.2012г. №273 «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

**Направленность программы.** Настоящий курс помогает учащимся получить опыт работы с компьютером, используя онлайн-редактор «TinkerCAD» (Autodesk), конструированию, моделированию и компьютерному управлению модели, что позволяет отнести программу к **технической направленности**.

**Уровень сложности программы.** Программа предполагает изучение элементарных методов 3D-моделирования с помощью программы «TinkerCAD», что позволяет отнести ее к **стартовому уровню сложности**.

**Актуальность программы.** В настоящее время широко используется 3D-моделирование. Всё большее значение в усвоении знаний приобретает такой анализ изучаемых явлений и объектов, который позволяет на основе использования трёхмерных моделей выявить свойства и признаки объектов, экспериментально не наблюдаемых. Представления, формируемые на основе 3D-моделей, имеют другую психологическую природу, чем те, которые создаются на основе восприятия наглядных изображений конкретных предметов. Образы, возникающие в процессе манипулирования графическими моделями, по-своему содержанию приближаются к понятиям. Пространственное воображение необходимо, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Освоение 3D-моделирования в начальной и средней школе способствует приобретению соответствующих навыков. В основе программы лежит системно-деятельный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. Занятия по программе «3D ГРАФИКА. Начальный уровень» помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**Отличительные особенности программы.** В основе программы лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование и моделирование как учебный предмет является комплексным и интегрированным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы.

Программа носит интеллектуально-познавательный характер и позволяет расширить содержание программы общего образования детей в школе.

Особенностями данной программы является то, что на занятиях обучающиеся знакомятся с основами конструирования, графики, объемно-пространственной композиции, которые направлены на развитие логического мышления и формирует навыки, способствующие многостороннему развитию личности ребенка.

В основу программы положены следующие принципы:

- принцип развивающего обучения;
- индивидуализация и дифференциация обучения, наглядность;
- доступность подачи информации, принцип последовательности – от простого к сложному;
- введение игрового и соревновательного элемента в процессе обучения.

**Адресат программы.** Данная программа рассчитана на обучающихся, которым интересно получить первые инженерные навыки, а так же подойдет для обучения детей, которые любят фантазировать, изобретать и осваивать новые интерактивные программы. Возраст обучающихся 7-10 лет. **Количество детей в группе 10-12 человек.**

**Объем и срок освоения программы.** Программа рассчитана на один год обучения, всего 60 часов.

**Режим занятий.** Занятия проводятся один раз в неделю по 2 часа, всего академическая нагрузка на учащегося 2 часа в неделю.

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса.** Занятия построены с учетом возрастных психофизиологические особенности детей, с учетом их индивидуальности, уровню подготовки и другим индивидуальным особенностям.

**Фронтальная** - подача учебного материала всему коллективу учеников.

**Индивидуальная** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием преподавателем помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработки навыков самостоятельной работы. Работа за персональным ПК

**Групповая** - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

**Применяемые элементы здоровье сберегающих технологий.**

Здоровье сберегающие технологии предполагают такое обучение, при котором учащиеся не устают, а продуктивность их деятельности возрастает.

**1. Условия снятия нагрузки и утомляемости:**

- систематически проводить гимнастику для глаз, упражнения для улучшения мозгового кровообращения, снятия утомления с плечевого пояса и рук, с туловища и ног, а также физкультминутки общего назначения.
- чередовать различные виды работ, т.к. смена видов деятельности (в том числе разнообразные формы работы «за компьютером» и «за теоретическим столом») является крайне необходимым условием здоровье сбережения.

- 2. Условия снятия психической нагрузки и стресса при потере информации.** Психическую нагрузку можно уменьшить (в работе следует делать перерывы, необходимо следить за содержательной стороной работы за компьютером). Если компьютер "зависает", в результате действия вирусов или поломки носителей, при сбоях программ теряется важная и полезная информация, то это может вызвать нервозность, повышение давления, ухудшение сна... Нельзя столь болезненно относиться к таким проявлениям (компьютер – всего лишь «железка»), нужно создавать резервные копии файлов, содержащих важную информацию.

#### **Методы обучения:**

**Словесное пояснение** – передача информации теоретической части урока.

**Показ принципа исполнения** – показ технологии исполнения работы.

**Метод самоконтроля** – выполнение самостоятельной части практического урока

**Метод проблемного обучения**– метод, когда процесс решения задачи учеником, со своевременной и достаточной помощью преподавателя, приближается к творческому процессу.

**Эвристический** – выработка логического и алгоритмического мышления.

#### **Основные составляющие занятий:**

- организация рабочего места
- повторение пройденного материала
- постановка цели и задачи занятия
- изучение новых понятий и методов работы
- план или схема выполнения задания. Этот этап предполагает демонстрацию техники и метода исполнения работы педагогом.
- физкультминутка
- основные приёмы работы

Теоретическая и проектная часть изучается параллельно, чтобы сразу же закреплять теоретические вопросы на практике. Перечисленные элементы не обязательно использовать на каждом занятии. Дополнительное образование позволяет преподавателю быть более свободным в выборе средств обучения, импровизируя по своему усмотрению. Главное, чтобы обучение доставляло им удовольствие и моральное удовлетворение.

#### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ программы**

**Цель программы** - познакомить учащихся с современными принципами и методами создания 3D-моделей, основанных на использовании векторной графики; развивать творческие и дизайнерские способности учащихся.

#### **Задачи программы:**

##### **образовательные:**

- познакомить с основами 3D-моделирования и сформировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;

- сформировать представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования;
- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели и распечатывать их на 3d-принтере

***развивающие:***

- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел

***воспитывающие:***

- выработать основы бережного отношения к оборудованию, усвоить технику безопасности по работе с ПК
- выработать навыки работы в микро группах и в коллективе.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№	Название раздела, темы.	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Опрос.</b>
1.1	Техника безопасности в компьютерном классе. 3D - моделирование. Программы. Что такое 3D технология?	2	1	1	
1.2	Основы объемно-пространственной композиции.	4	2	2	
<b>2.</b>	<b>Изучение программы TinkerCAD. Обучение</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Практическая работа. Опрос.</b>
2.1	Рабочая среда программы.	2	1	1	
2.2	Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD.	2	1	1	
2.3	Объекты. Изучение простейших форм программы и их назначение.	2	1	1	

2.4	Функции редактирования объектов.	2	1	1	
2.5	Создание отверстий.	2	1	1	
2.6	Элемент «Текст».	2	1	1	
<b>3.</b>	<b>Практический курс.</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>Презентация проекта</b>
3.1	Создание модели по предложенной схеме или технологической карте.	28	8	20	
3.2	Создание сложной модели на основе заданных или ограниченных параметров.	4		4	
<b>4.</b>	<b>3D принтер и печать.</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>Практическая работа. Опрос</b>
4.1	3D принтер. Его устройство и принцип работы.	2	1	1	
4.2	Логотипы и их применение.	4	1	3	
4.3	Создание брелока для ключей со своим именем. Печать на 3D принтере.	4	1	3	
<b>ИТОГО:</b>					
		<b>60</b>	<b>21</b>	<b>39</b>	

## Содержание учебного плана.

### 1. Введение

#### 1.1. Техника безопасности в компьютерном классе.

*Теоретические сведения:* Правила поведения и охрана труда в кабинете. Клавиатура. Правила безопасности до начала работы с оборудованием и во время работы.

#### 3D - моделирование. Программы. Что такое 3D технология?

*Теоретические сведения:* Какие существуют программы по 3D моделированию. Их отличия и сходства. Современные технологии развития 3D моделирования. Область применения. Видео обзоры. Российский и зарубежный опыт в разных сферах деятельности человека.

#### 1.2. Основы объемно-пространственной композиции.

*Теоретические сведения:* Основные понятия и применение их в 3D-моделировании. Основные закономерности и средства гармонизации композиции. Пропорции, симметрия/асимметрия, статика/динамика и т.д.

*Практическая работа:* на примере простых блоков Лего обучающиеся учатся строить композиции по заданным параметрам. Так же при помощи простых приемов графики 2D (при помощи цв.карандашей, фломастеров) изучают основы композиции (вводный курс)

### 2. Изучение программы TinkerCAD. Обучение.

## **2.1. Рабочая среда программы.**

*Теоретические сведения:* Панели инструментов и элементы. 3D виды. Обзор основных панелей инструментов, рабочей зоны экрана, всплывающие подсказки. Все виды инструментов, которые пригодятся для создания и редактирования элементов.

*Практическая работа:* создание простейшей композиции из фигур

## **2.2. Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD.**

*Теоретические сведения:* Понятия проекции и виды сцены. Так же полезные сочетания клавиш для удобной и быстрой работы в программе. Понятие рабочей плоскости, шаг и размер сетки.

*Практическая работа:* настройка рабочего пространства экрана в соответствии с заданными параметрами.

## **2.3. Объекты. Изучение простейших форм программы и их назначение.**

*Теоретические сведения:* изучение основных геометрических фигур, их составляющих (вершины, ребра, основания). Проекция фигур на плоскость.

*Практическая работа:* выполнение заданий на определение проекций одиночных фигур, проекций их композиций. Составление развертки фигур на выбор.

## **2.4. Функции редактирования объектов.**

*Теоретические сведения:* изучение основных функций редактирования объектов программы: перемещение, копирование, тиражирование, зеркальное отражение, группирование.

*Практическая работа:* создание заданной композиции из фигур, их трансформация и действия над объектами по технологической карте (схеме).

## **2.5. Создание отверстий.**

*Теоретические сведения:* Создание более сложных форм методом «от простого к сложному» - получение новых объемов из вычитания или сложения нескольких. Изучение пространственного пересечения объектов.

*Практическая работа:* построение геометрического узора (сетки, решетки) по образцу с применением полученных знаний. Создание своего узора.

## **2.6. Элемент «Текст».**

*Теоретические сведения:* изучение свойств элемента «Текст», методов его редактирования, начертания различных шрифтов и форм.

*Практическая работа:* создание своего имени и фамилии в объеме и цвете. Оформление поздравительной открытки, надписи.

Создание модели по заданию преподавателя. Самостоятельная работа, рассчитанная на закрепление полученных знаний. Ребенок самостоятельно изучает задание, определяет методы исполнения, советуется с другими участниками группы. Задание дается одно на всю группу, при этом учащиеся делятся между собой полученными знаниями и закрепляют материал.

## **3. Практический курс**

### **3.1. Создание модели по предложенной схеме или технологической карте.**

*Теоретические сведения:* Ученику демонстрируется готовая модель объекта. Совместно с педагогом и другими учениками данная модель устно раскладывается на простые геометрические формы. При этом обсуждаются приемы построения модели, функции, которые необходимо применить при

построении, цвет и форма. В качестве модели может быть взят любой объект: модель животного, техническая деталь, предмет интерьера или экстерьера и т.п.

*Практическая работа:* необходимо выполнить модель по образцу, представленным педагогом, максимально точно повторить по форме, как отдельный элемент, так и композицию в целом. Ученик прорабатывает геометрию модели. Комплекс приемов включает расчет размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования. Так же педагог может представить лишь проекции модели (вид сверху, спереди, снизу), при этом ученику необходимо «собрать» модель, используя только проекции. Работа может выполняться, как индивидуально каждым учеником, так и в паре.

### **3.2. Создание сложной модели на основе заданных или ограниченных параметров.**

*Теоретические сведения:* педагог раздает задание каждому ученику, при этом задает определенные параметры, например, ограничения по форме, цвету и тематике модели.

*Практическая работа:* данный вид работы выполняется индивидуально, самостоятельно, как итоговая работа с применением полученных знаний и умений. Ученик, пройдя курс по программе, на данном этапе обучения свободно может владеть всеми функциями программы и может самостоятельно и в срок выполнить задание педагога.

## **4. 3D принтер и печать.**

### **4.1. 3D принтер. Его устройство и принцип работы.**

*Теоретические сведения:* Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати. Программы для работы на принтерах.

*Практическая работа:* Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ). Настройка, заправка, извлечение пластика.

### **4.2. Логотипы и их применение.**

*Теоретические сведения:* Понятие «логотип». Разработка эскиза 2D логотипа. Этапы создания логотипа. Перенос логотипа в модельный вид. Сохранение модели в формате \*.stl.

*Практическая работа:* Ученик может выбрать готовый логотип из предложенных преподавателем или создать свой. При этом проводит анализ его построения в 2D графике, раскладывает на составляющие простые геометрические формы. Далее переносит в 3D модель в программу.

### **4.3. Создание брелока для ключей. Печать на 3D принтере.**

*Теоретические сведения:* Подготовка проектов к 3D-печати.

*Практическая работа:* Используя полученные навыки, ученик делает эскиз брелока (модель), например, со своим именем или инициалами. После обрабатывает данный эскиз в программе, выводит на печать на 3D принтер (с помощью преподавателя) в натуральный объем.



## Планируемые результаты

### Предметные.

По окончании обучения по программе обучающиеся будут:

1. Знать среду конструирования «TinkerCAD»;
2. Знать правила безопасной работы с компьютером;
3. Уметь конструировать различные модели 3D.

### Метапредметные.

#### *Регулятивные универсальные учебные действия:*

1. Формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
2. Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
3. Оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом.

#### *Познавательные универсальные учебные действия:*

4. Осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения;
5. Синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов.

#### *Коммуникативные универсальные учебные действия:*

6. Выслушивать собеседника и вести диалог;
7. Признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
8. Осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

### Личностные.

1. Понимать мотивы своих действий при выполнении заданий;
2. Развивать любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного характера;
3. Развивать самостоятельность суждений.

## Условия реализации программы.

### *Материально-техническое обеспечение*

- компьютерный класс

### Программное обеспечение:

- операционная система: Windows 7, 10
- программа (онлайн-редактор) «TinkerCAD», которая является бесплатным ПО.

### Аппаратное обеспечение:

- ПК по одному на каждое рабочее место, оснащенное выходом в Интернет;
- принтер для печати раздаточного материала (технологических схем);
- мультимедийный проектор с экраном.
- 3D-принтер

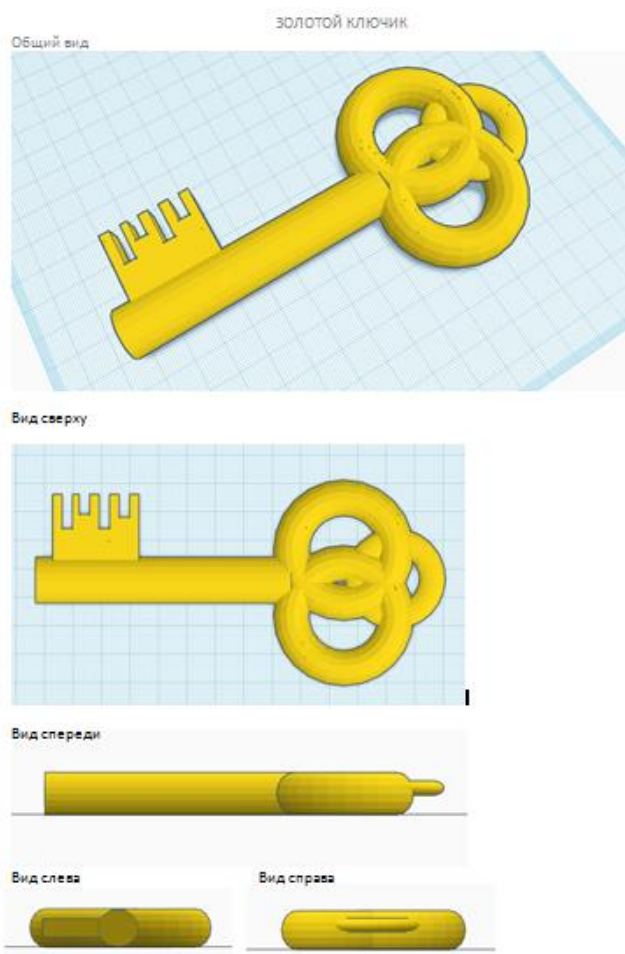
### Вспомогательные материалы:

- Бумага, Цветные карандаши, Фломастеры (индивидуальные у каждого ученика)
- Наборы Лего
- Пластик для печати на 3D принтере

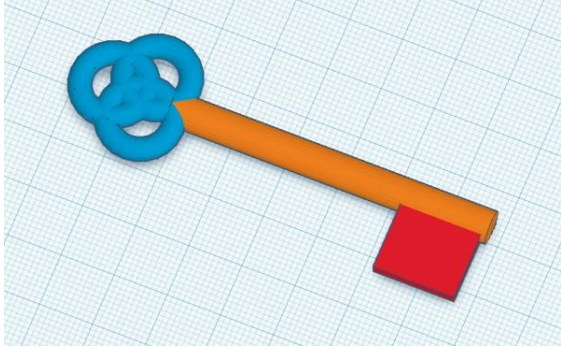
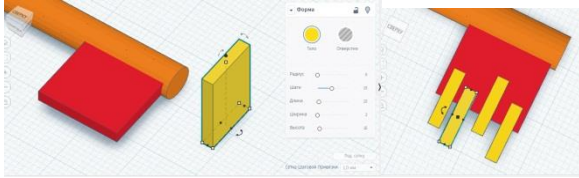
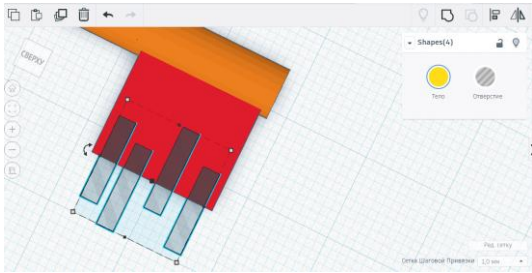

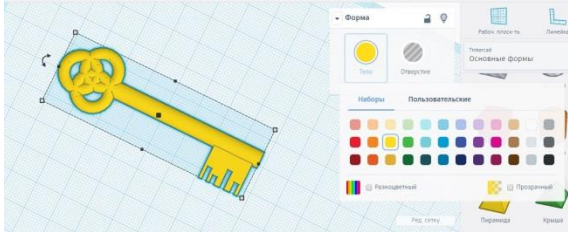
### *Информационное обеспечение*

- Технологические схемы (пошаговая инструкция для учеников для разработки моделей). Разрабатываются на каждое занятие для творческих проектов на усмотрение педагога. Технологическая схема позволяет ученику не растеряться при построении 3D модели и закрепить полученный материал.
- Видео- и фото презентации по построению примеров 3D моделей.

**Пример задания для учеников и технологической схемы на начальном этапе обучения.**



№	Технологическая схема	Алгоритм
1.		<p>Определяем геометрические тела: тор, цилиндр, куб (параллелепипед)</p>
2.		<p>Задаем размеры и количество.</p> <p>Тор: труба – 2, радиус – 6., 3 шт.</p> <p>Цилиндр: диаметр – 5, длина – 60, горизонтально</p> <p>Куб: длина – 15, ширина – 15,</p>

		<p>высота - 2</p>
<p>3.</p>		<p>Соединяем все элементы в объемную модель</p>
<p>4.</p>		<p>Выполняем отверстия в пластине. Выбираем новый элемент «куб» и задаем у него размеры (длина – 10, ширина – 2, высота – 15).</p> <p>Формируем отверстия в пластине. Устанавливаем проекцию рабочей плоскости - вид сверху, ортогональная.</p>
<p>5.</p>		<p>Удерживаем нажатой клавишу «shift» и выбираем отверстия. Нажимаем функцию «Отверстие». Выбранные фигуры становятся прозрачными. Выбираем всю пластину с отверстиями и нажимаем функцию «Группировать»  . Отверстия отобразятся на пластине.</p>
<p>6.</p>		<p>Выбираем все элементы и группируем. Меняем цвет на «золотой» («желтый»).</p>

### Формы контроля.

<b>Время проведения</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Виды оценочных материалов</b>
В процессе изучения темы	Практические работы	Положение с критериями оценивания практических работ (Приложение №1)
В конце изучения темы	Опрос	Приложение №3.
Практический курс	Презентация работ	Положение с критериями оценивания практического курса (Приложение №2)

## Оценочные материалы

### Приложение №1

#### Критерии оценки практической работы

Уровень усвоения	Критерии
Высокий	Задание выполнено максимально точно в соответствии с аналогом, представленным педагогом. Ученик самостоятельно представил модель, дополнил ее элементами (на свое усмотрение), которые позволяют более детально раскрыть объем и общий вид модели.
Средний	Модель выполнена не в полном объеме: ученик не смог отобразить модель в нужных пропорциях и нужном цвете. Не доделаны элементы, позволяющие оценить модель в ее полном объеме.
Низкий	Не построена модель в соответствии с образцом. Ученик не применил полученные знания для построения модели и композиции 3D. Ученик самостоятельно не справился с работой, технологическая последовательность нарушена, при выполнении операций допущены большие отклонения, изделие оформлено небрежно и имеет незавершенный вид.

### Приложение №2.

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО КУРСА

№ п.п.		Критерий оценки	Баллы: 0 – низкий уровень, 1 – средний, 2 – высокий.
	Объем и глубина знаний по теме (предмету)	знание программы и инструментов, использованных в работе	2
		ответы на дополнительные вопросы по теме проекта	2
	Практическая часть	техническая (детальная) продуманность проекта	2
		дизайн	2
	Личные качества докладчика	самостоятельность в создании проекта, культура речи, коммуникабельность (умение аргументированно и ясно отвечать на вопросы), доброжелательность, опрятный внешний вид	2

Всего:	10
<b>Высокий</b> уровень - 90%- 100% баллов. <b>Средний</b> уровень - 60- 89% баллов. <b>Низкий</b> уровень - до 60% баллов.	

### Приложение №3.

#### Опрос (устный) после прохождения темы и для закрепления пройденного материала.

##### Проверка полученных знаний:

- Что означает данная пиктограмма (по выбору педагога) в программы?
- Как изменить размер объекта?
- Как поднять (опустить) объект?
- Каким образом можно вырезать фрагмент из фигуры?
- Как сгруппировать объекты?
- Как вставить объект в рабочую область?
- Как переместить объект?
- Каким образом вам удобнее поворачивать сцену?
- Способы редактирования объектов...

И т.п.

#### Методическое обеспечение образовательной программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Введение	Комбинированные занятия, практические занятия	Объяснительно-иллюстративный	Инструкции по ТБ, сайты Интернета, примеры в электронном виде	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет, конструктор Лего	Опрос
2	Изучение программы TinkerCAD. Обучение	Комбинированные занятия, практические занятия	Объяснительно-иллюстративный, деятельный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, на технологических схемах	Компьютерный класс, программа Tinker CAD, интерактивная доска	Практическая работа. Опрос

3	Практический курс	Комбинированные занятия, практические занятия, защиты проектов. Индивидуальные или групповые занятия	Объяснительно-иллюстративный, деятельный, репродуктивный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, на технологических схемах	Компьютерный класс, программа TinkerCAD, интерактивная доска	Презентация работ
4	3D принтер и печать.	Комбинированные занятия, практические занятия	Объяснительно-иллюстративный, деятельный, репродуктивный	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, программа TinkerCAD, интерактивная доска, 3D принтер	Практическая работа. Опрос

### Литература и электронные ресурсы

1. Электронный ресурс TinkerCAD — веб-приложение для 3D-проектирования и 3D-печати. Форма доступа: <https://www.tinkercad.com>
2. Электронный ресурс (начальное проектирование в TinkerCAD <https://3dtoday.ru/blogs/daymon/tinkercad-for-dummies-part-1/>)
3. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма доступа: <http://www.informika.ru>.
4. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980 — 239 с.
5. Дмитрий Горьков “TinkerCAD для начинающих” (2015 год) (подробное руководство по началу работы) - 125 с.
6. Дмитрий Горьков “3D-печать с нуля” (2015 год) (подробное руководство по началу работы на 3D принтерах) - 400 с.
7. Савахата Леса. Гармония цвета. Справочник. Сборник упражнений по созданию цветовых комбинаций. – М.: Астрель: АСТ, 2003. – 184 с.;
8. Яцук О.Г. Компьютерные технологии в дизайне. Логотипы, упаковка, буклеты. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.