

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
детско-юношеский центр «Ровесник»

Принята  
на методическом совете  
Протокол № 1  
от « 22 » июня 2021 г.

Утверждаю:  
Директор МАУ ДО ДЮЦ  
«Ровесник»  
Е. Д. Андреева



**Дополнительная общеобразовательная программа –  
Дополнительная общеразвивающая программа  
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Направленность – техническая

Возраст детей: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработал:  
педагог дополнительного образования  
Клочков Антон Юрьевич

Городской округ Красноуральск

2021

## Оглавление

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ .....	2
<b>1.1 Пояснительная записка .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Учебно - тематический план. ....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Содержание учебного плана.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4. Планируемый результат.....</b>	<b>15</b>
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	17
<b>2.1. Условия реализации программы .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Формы аттестации.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Формы контроля успешности обучающихся и подведения итогов реализации программы:.....</b>	<b>19</b>
Список литературы .....	22

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1 Пояснительная записка

**Направленность программы:** техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование» относится к технической направленности и рассчитана для реализации в образовательных учреждениях дополнительного образования.

В настоящее время ведущая роль модернизации Российского образования связана с обеспечением его нового качества. Последнего можно добиться путем совершенствования методической системы включением актуального содержания и использованием современных средств обучения.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

Роль и место информационных систем в понимании как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастают. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познания и преобразовании окружающего мира. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о них не только средствами школьного курса информатики, но и в системе дополнительного образования.

В силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся общеобразовательных школ не могут самостоятельно изучать и создавать их, хотя им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области моделирования, позволяет развивать творческие способности обучающихся, определиться с выбором будущей профессии.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

### *Нормативно – правовое обоснование:*

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические

требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28.

- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. №1726-р).
- Федеральный закон от 29.10.2010. № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" от 07 декабря 2018 г. № 3
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2018 г. № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации».
- Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (вместе с
- Приказ от 26.06.2019 № 70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»
- Устав МАУ ДО ДЮЦ «Ровесник»
- Программа развития МАУ ДО ДЮЦ «Ровесник» на 2019 – 2024 годы.

### **Актуальность**

Проектирование— один из основных способов создания техники и других изделий, создаваемых человеком. Современное проектирование невозможно без широкого применения 3D технологий. С древнейших времен ученые, инженеры, архитекторы стремились вылить на бумагу результаты своей технической фантазии, а затем и воплотить ее 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.

3D технологии являются одним из столпов строящейся цифровой экономики. В основе 3D технологий пространственное моделирование и изготовление изделий на управляемых компьютером станках, устройствах, комплексах. Трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования визуальных 3D моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в связи распространением 3D принтеров, фрезерных и других программно управляемых станков, непосредственно реализующих 3D модели в материале. 3D модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, искусстве. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Программные средства 3D моделирования предназначены для широкого круга пользователей: от любителей до профессионалов. Даже графические системы начального уровня позволяют строить сложные модели, которые могут быть реально использованы в различных областях. Сложные графические системы позволяют моделировать на профессиональном уровне.

Как и все информационные технологии, основанные на применении компьютерных и программных средств, подвержены быстрым изменениям, в связи с чем возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте. Данная программа обучения по 3D моделированию предполагает обучение школьников от начального до среднего уровня моделирования.

**Отличительной особенностью** данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Кроме того, курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающей предмет целостным. Программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

**Новизна.** Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, однако печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Учащиеся осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике. В программе реализуется возможность обучения 3D графике в программном обеспечении, находящемся в свободном доступе, - в 3D графическом редакторе Blender.

### **Методы обучения:**

Формы проведения занятий. Занятия проводятся в форме лекций, практических работ и обсуждения.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод.

Метод строго регламентированного задания. Задание должно быть понятно обучаемому, он должен иметь представление о конечной форме модели, анимации.

Групповой метод (мини-группы). Групповое задания предполагает организацию малой группы (2– 4 человека), выполняющую одно задание. При групповой схеме занятия предполагается определение ролей и ответственности в группе, выбор рационального способа создания модели.

Метод самостоятельной работы. Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества. Защита собственного проекта.

Соревновательный метод. Выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы в конце занятия и проектов в конце обучения.

Словесный метод. Вербальное описания заданий и оценки результатов.

Метод визуального воздействия. Демонстрация визуализированных рисунков, примеров разработанных моделей, анимаций.

Дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

**Работа с обучающимися строится на основе следующей системы дидактических принципов:**

- принцип психологической комфортности (создается образовательная среда, обеспечивающая снятие всех стрессо-образующих факторов учебного процесса)
- принцип минимакса (обеспечивается возможность разноуровневого обучения детей, продвижения каждого ребенка своим темпом, при этом подбор практических заданий ведется с учетом природных задатков, интересов, потребностей, индивидуальных особенностей детей и экономических возможностей семей);
- принцип вариативности (у детей формируется умение осуществлять собственный выбор на основании некоторого критерия);
- принцип непрерывности (обеспечиваются преемственные связи между всеми годами обучения);
- принцип творчества (процесс обучения сориентирован на приобретение детьми собственного опыта творческой деятельности).
- Форма обучения: очная, дистанционная (при необходимости).

**Адресат общеразвивающей программы:** для работы над 3D-моделированием объектов обучающимся необходимы знания и умения работы с персональными компьютерами, владение основным интерфейсом ПК, геометрические и математические знания. Поэтому возраст обучающихся составляет 10 – 17 лет.

**Количество обучающихся в группе:** 10-12 человек

**Режим занятий:** 3 раза в неделю, по 2 часа.

**Объём общеразвивающей программы:** Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 216 часов.

**Срок освоения общеразвивающей программы:** 1 год.

**Формы обучения:** индивидуально-групповая

**Виды занятий:** беседы, лекции, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, круглые столы, мастер-классы, выставки и другое.

**Формы подведения результатов:**

Формой подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы является защита творческих работ обучающихся в виде деловой игры. При защите ребята опишут весь процесс создания 3D-модели:

- 1) создание цифрового двойника объекта, который хотели напечатать;
- 2) создание файла правильного формата, содержащего всю геометрическую информацию, необходимую для отображения цифровой модели. Если были дефекты, как исправляли при помощи программы;
- 3) преобразование цифровой модели в список команд, которые 3D-принтер смог понять и выполнить;
- 4) предъявление принтеру списка инструкций (копирование файла на карту памяти, которая была прочитана принтером самостоятельно);
- 5) запуск 3D-принтера, начало печати и получение результата.

**Цель программы:**

Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Приобретение навыков 3D моделирования с помощью современных программных средств и основ 3D сканирования и печати.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- формирование представления об основных возможностях создания и
- обработки изображения в программе Blender;
- формирование навыков создания трёхмерных картинок, используя
- набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- знакомство с основными операциями в 3D - среде;
- формирование навыков работы в проектных технологиях;



- формирование информационной культуры учащихся;

Развивающие:

- развитие алгоритмического, логического мышления и памяти учащегося;
- формирование навыков работы в проектных технологиях; развитие навыков творческой деятельности.
- развить пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов.
- развить познавательные и творческие способности обучающихся, прививать активно познавательный подход к жизни
- развить устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

Воспитательные:

- научиться доводить решения задач до реализации в материале;
- воспитание ответственного отношения к труду и результатам труда, формирование культуры труда;
- воспитание аккуратности, усидчивости, ответственности, развитие деятельностных и коммуникативных способностей;
- воспитать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- научиться излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## 1.2. Учебно - тематический план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Основы 3D-моделирования</b>				
1.1.	Введение в моделирование.	2	2		
1.2.	История и теория 3D Изучение программ по созданию 3D моделей	6	4	2	Опрос
<b>2</b>	<b>Знакомство и работа в программе «Blender».</b>				
2.1.	Знакомство с интерфейсом программы.	4	2	2	
2.2.	Ориентация в 3D-пространстве.	6	2	4	Практическая работа
2.3.	Добавление объектов.	2	1	1	Практическая работа
2.4.	Изучение инструментов.	2	1	1	Практическая работа
2.5.	Примитивы	8	2	6	Практическая работа
2.6.	Режимы работы с объектами.	4	2	2	Практическая работа
2.7.	Основы обработки изображений.	8	2	6	Практическая работа
2.8.	Основы визуализации.	4	2	2	Практическая работа
2.9.	Экструдирование (выдавливание) в Blender.	20	6	14	Практическая работа, мини-проект
2.10.	Сглаживание объектов в Blender	4	2	2	Практическая работа
2.11.	Модификаторы в Blender.	20	10	10	Практическая работа, мини-проект
2.12.	Работа с текстом в Blender.	2	1	1	Практическая работа
2.13.	Трехмерные объекты.	16	4	12	Практическая работа, мини проект
2.14.	Текстуры	4	2	2	Практическая работа
2.15.	Материалы	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	Практическая работа
2.16.	Построение фигур, орнаментов.	8	2	6	Практическая работа, мини-проект
<b>3</b>	<b>Особенности 3D-печати.</b>				

3.1.	Знакомство с 3D печатью.	2	2		
3.2.	Изучение архитектуры принтера.	2	1	1	Опрос
3.3.	Изучение особенностей 3D печати	4	2	2	Опрос
3.4.	Изучение инструментов для 3D печати	4	2	2	Самостоятельная работа
3.5.	Изучение Слайсеров и особенностей работы с ними	10	2	8	Самостоятельная работа
3.6.	Предпечатная подготовка	4	2	2	Самостоятельная работа
3.7.	Постпечатная подготовка	4	2	2	Самостоятельная работа
<b>4.</b>	<b>Создание и печать 3D-авторских моделей.</b>				
4.1.	Изучение особенностей поиска референсов и идей	4	2	2	Опрос
4.2.	Изучение основ составления пайплайна (плана) своего проекта	4	2	2	Опрос
4.3.	Изучение основ оформления проекта	4	2	2	Самостоятельная работа
4.4.	Создание и печать 3D-авторских моделей.	56		56	Индивидуальные и групповые проекты

### 1.3 Содержание учебного плана.

#### Раздел 1 Основы 3D-моделирования

##### 1.1 Введение в моделирование.

Теория (2 часа): Вводный инструктаж по ТБ. Ознакомление с порядком и планом работы кружка.

##### 1.2 История и теория 3D

Теория (4 часа): История 3D-графики. Понятие трехмерного моделирования. Принципы работы 3D программирования.

Практика (2 часа): Знакомство с программами по созданию 3D моделей.

#### Раздел 2 Знакомство и работа в программе «Blender».

##### 2.1 Знакомство с интерфейсом программы.

Теория (2 часа): Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.

Практика (2 часа): Основы обработки изображений.

##### 2.2 Ориентация в 3D-пространстве.

Теория (2 часа): Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

Практика (4 часа): работа с инструментами ориентации в 3D-пространстве, перемещению и изменению объектов в Blender.

##### 2.3 Добавление объектов.

Теория (1 час): Инструменты для добавления объектов.

Практика (1 час): Практическая работа по добавлению простейших объектов в редакторе (мэшей и примитивов)

##### 2.4 Изучение инструментов.

Теория (1 час): Основы обработки изображений. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов.

Практика (1 час): Практическая работа по инструментам выравнивания, группировки и сохранения объектов в среде Blender.

##### 2.5 Примитивы.

Теория (2 часа): Изучение простейших объектов в среде Blender.

Практика (6 часов): Практическая работа по применению простейших объектов в среде Blender

##### 2.6 Режимы работы с объектами.

Теория (2 часа): Изучение режимов работы с объектами - объектный и редактирования.

Практика (2 часа): Практическая работа по применению режимов работы в программе (объектный и редактирования).

2.7 Основы обработки изображения.

Теория (2 часа): Изучение основ обработки изображения.

Практика (6 часов): Практическая работа по настройке характеристик обработки изображения.

2.8 Основы визуализации.

Теория (2 часа): Изучение основ визуализации сцены и сохранения ее как растровой картинка.

Практика (2 часа): Практическая работа по визуализации и настройке визуализации полученной сцены, а также сохранения как растровой картинка

2.9 Экструдирование (выдавливание) в Blender.

Теория (6 часов): Изучение инструмента экструдирование.

Практика (14 часов): Практическая работа по применению инструмента экструдирование, а также мини-проект, основанный на применении инструмента.

2.10 Сглаживание объектов в Blender.

Теория (2 часа): Изучение инструмента Сглаживание

Практика (2 часа): Практическая работа с применением инструмента сглаживание.

2.11 Модификаторы в Blender.

Теория (10 часа): Изучение основных модификаторов, а также их характеристик.

Практика (10 часа): Практическая работа по применению основных модификаторов в среде Blender с применением их комбинаций.

2.12 Работа с текстом в Blender.

Теория (1 час): Базовые приемы работы с текстом в Blender.

Практика (1 час): Практическая работа по добавлению текста и работе с его характеристиками.

2.13 Трёхмерные объекты.

Теория (4 часа): Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов.

Практика (12 часов): Практическая работа с применением сплайнов и созданием объектов на их основе.

2.14 Текстуры

Теория (2 часа): Изучение наложения текстур и их характеристик.

Практика (2 часа): Практическая работа по наложению текстур

## 2.15 Материалы

Теория (2 часа): Изучение материалов и их характеристик. Добавление материала. Свойства материала.

Практика (8 часов): Практическая работа по созданию и использованию материалов.

## 2.16 Построение фигур, орнаментов.

Теория (2 часа): Управление элементами через меню программы для построения фигур, орнаментов. Инструменты нарезки и удаления. Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов.

Практика (6 часов): Построение сложных геометрических фигур, орнаментов.

## **Раздел 3. Особенности 3D-печати.**

### 3.1 Знакомство с 3D печатью.

Теория (2 часа): Введение в 3D печать. Изучение видов 3D печати и видов пластика

### 3.2 Изучение архитектуры 3D принтера.

Теория (1 час): Знакомство с различными моделями принтеров. Изучение основных аппаратных компонентов 3D принтера

Практика (1 час): Изучение архитектуры принтера на примере имеющегося

### 3.3 Изучение особенностей 3D печати

Теория (2 часа): Изучение кинематики и технологии 3D печати

Практика (2 часа): Изучение нюансов 3D печати. Подбор филамента, подбор температуры, калибровка стола. Рассмотрение возможных проблем и ошибок при печати

### 3.4 Изучение инструментов для 3D печати

Теория (2 часа): Знакомство с программными пакетами для 3D печати и их особенностями. Изучение принципов выбора необходимого ПО

Практика (2 часа): Установка и настройка ПО и драйверов для 3D принтера. Знакомство с программой. Изучение основных настроек ПО. Работа в программе

### 3.5 Изучение слайсеров и особенностей работы с ними

Теория (2 часа): Знакомство с различными слайсерами их видами и принципиальными отличиями. Изучение принципов выбора подходящего слайсера

Практика (8 часов): Знакомство с несколькими слайсерами. Изучение их интерфейса и принципов работы. Изучение необходимых настроек слайсера. Подготовка к печати, работа в программе

### 3.6 Изучение принципов предпечатной подготовки

Теория (2 часа): Рассмотрение различных видов 3D модели под печать и принципов подготовки ее к печати

Практика (2 часа): Изучение различных настроек слайсера и ПО принтера для правильной печати различных видов 3D моделей (выбор правильной температуры, скорости печати, дополнительного обдува, скорости подачи филамента, объема подаваемого пластика). Изучение принципов выбора заполнения модели. Выбор и настройка поддержек. Применение изученных приемов предпечатной подготовки

### 3.7 Постпечатная подготовка

Теория (2 часа): Рассмотрение различных видов обработки модели после печати

Практика (2 часа): Обработка модели с помощью растворителя, шкурки, напильника. Покраска модели. Сверловка модели. Рассмотрение принципов склейки модели.

## **Раздел 4 Создание и печать 3D-авторских моделей**

### 4.1 Изучение особенностей поиска референсов и идей

Теория (2 часа): Изучение понятия референс и принципов его правильного использования

Практика (2 часа): Знакомство с ресурсами для поиска референсов и идей. Изучение программы для работы с референсами. Изучение принципов реализации своей идеи с помощью найденных референсов и их комбинирования

### 4.2 Изучение основ составления пайплайна (плана) своего проекта

Теория (2 часа): Знакомство с понятие пайплайн. Рассмотрение различных пайплайнов. Изучение принципов построения правильного пайплайна

Практика (2 часа): Построение различных видов пайплайна для различных проектов. Построение пайплайна для своего проекта исходя из его особенностей

### Теория: 4.3 Изучение основ оформления проекта

Теория (2 часа): Изучение принципов оформления идеи в потенциальный проект. Постановка целей.

Практика (2 часа): Изучение принципов разбития рабочего процесса на этапы. Изучение Правильного оформления проекта. Разработка и правильное оформление индивидуальных проектов.

### Теория: 4.4 Создание и печать 3D-авторских моделей.

Практика (56 часов): Разработка индивидуальных и групповых авторских проектов и работа над ними.

#### **1.4. Планируемый результат**

По окончании обучения обучающиеся должны демонстрировать навыки работы в 3D-графическом редакторе Blender по созданию электронных трёхмерных моделей. Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса.

В ходе освоения предметного содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

*Предметные результаты:*

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

*Метапредметные результаты:*



- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ.

*Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение:

##### Аппаратные средства

- Персональные компьютеры.
- Локальная сеть с доступом в Интернет.
- Мультимедийный проектор с поддержкой
- 3d принтер «Wanhao Duplicator 4s»

Технические характеристики	
Размер печати	200 x 200 x 200 мм
Скорость печати	50 мм/с
Толщина слоя	0,1 - 0,3 мм
Количество экструдеров	1 шт
Диаметр сопла экструдера	0,3 мм
Расходный материал	АВС/PLA пластик
Диаметр расходного материала	1,75 мм
Габариты	410 x420 x390 мм
Вес	13 кг
Тип корпуса	закрытый
Программное обеспечение	Replicator G

##### Программные средства:

- Операционная система.
- Антивирусная программа.
- Архиватор.
- Текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы.
- Браузер.
- Приложения для 3D графики:
- 3D редактор Blender.
- Редактор STL файлов.

– Приложение для управления 3D принтером Replicator G.

**Кадровое обеспечение:**

педагог дополнительного образования, образование высшее, без требований к категории, соответствующее направлению обучения программы

**Методические обеспечение:**

-методические разработки:

«Введение в Blender» Светлана Шапошникова 2018 г.,

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «3d-моделирование в программе blender3d» В. А. Цветов 2019 г.

-экранные видео лекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);

-видео ролики:

[https://www.youtube.com/playlist?list=PL0lO\\_mIqDDFW5h4vGzizQDcsqK3nxjvy](https://www.youtube.com/playlist?list=PL0lO_mIqDDFW5h4vGzizQDcsqK3nxjvy)

[https://www.youtube.com/channel/UCf2LGgt4l6NoroDrHx8uD\\_Q](https://www.youtube.com/channel/UCf2LGgt4l6NoroDrHx8uD_Q)

<https://www.youtube.com/user/Blender3Dcomua>

-информационные материалы на сайтах, посвященных данной дополнительной образовательной программе:

[https://brainyman.xyz/;](https://brainyman.xyz/)

<https://www.blender.org/support/>

<https://blender3d-ru.ru/blender-3d-uroki/>

## **2.2. Формы аттестации**

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет. Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных занятий, которые проводятся на завершающих полугодие учебных занятиях.

По окончании учебного года по программе дети сдают зачёт в виде проекта, в котором учащиеся должны показать свои навыки.

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в соревнованиях, конкурсах, фестивалях, выставках различного уровня.

## **2.3 Формы контроля успешности обучающихся и подведения итогов реализации программы:**

Результативность работы планируется отслеживать в течение учебного года на занятиях путем педагогического наблюдения (развитие каждого ребенка и группы в целом).

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога— обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей

образовательного продукта — 3d модели.

Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- текущая диагностика и оценка педагогом деятельности школьников;
- итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
- итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в модели;
- по степени его оригинальности;
- по художественной эстетике модели;
- по практической пользе модели и удобству его использования.

Текущий контроль усвоения материала планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ.

Уровень развития у учащихся личностных качеств определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития

личностных качеств учеников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, организаторские, рефлексивные.

В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

Текущий контроль предполагается проводить на каждом занятии - подведение итогов с перспективой на будущее, диалоги, игры на развитие логики, внимания, памяти.

Промежуточный контроль проводится после изучения каждой темы - обобщающее повторение (проведение тестов на знание теоретического материала и практические задания).

Итоговый контроль предполагает анализ усвоения образовательной программы обучающимися.

*Периодичность проверки образовательных результатов и личностных качеств обучающихся:*

сентябрь - входной контроль (опрос, педагогическое наблюдение) текущий контроль (наблюдение на каждом занятии, само- и взаимооценка);

декабрь - промежуточный контроль (практические задания тестирование);

апрель-май - итоговая диагностика (защита творческих проектов).

## Список литературы

### Список источников информации для педагога

1. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание <http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html>
2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М.Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А.Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с.
5. Видео уроки по основам 3D моделирования.

### Список источников информации для обучающихся

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.