

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Ирбитское муниципальное образование  
Муниципальное общеобразовательное учреждение «Пионерская средняя  
общеобразовательная школа»

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
МОУ «Пионерская СОШ»  
Протокол от 30.08.2023г. №1

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом МОУ «Пионерская СОШ»  
от 01.09.2023г. №50/10-од  
директор \_\_\_\_\_ Д.В. Мильков



C=RU, S=Свердловская область,  
STREET=Ожиганова 10, L=Пионерский,  
T=Директор, O="МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ""  
ПИОНЕРСКАЯ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА""  
ОГРН=1026600882725, СНИЛС=09494387729,  
ИНН ЮЛ=6611005973, ИНН=661106573417,  
E=113110@mail.ru, G=Дмитрий Владимирович,  
SN=Мильков, CN="МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ""  
ПИОНЕРСКАЯ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА""

Рабочая программа  
**«Разработка VR/AR приложений»**  
для реализации в условиях дополнительного образования  
МОУ «Пионерская СОШ»

Для детей: 13-15 лет  
Направленность: техническая  
Уровень: стартовый  
Объем программы: 68 часов

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного  
образования Мильков Д.В.

пгт.Пионерский,

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Информационная карта	3
Комплекс основных характеристик программы	6
Комплекс организационно-педагогических условий	14
Список литературы	41

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

Название программы	Рабочая программа кружка «Разработка VR/AR приложений»
Направленность	Техническая
Место реализации, организация	МОУ «Пионерская СОШ», Свердловская обл., Ирбитский р-н., пгт.Пионерский, ул.Ожиганова, д. 10
ФИО автора	Педагог дополнительного образования МОУ «Пионерская СОШ» Мильков Д.В.
Контингент участников	Программа разработана для обучающихся 7-8 классов (13-15 лет) с учетом особенностей их развития. Программа является общедоступной. Программа рассчитана на две группы по 20 человек в каждой.
Уровень реализации	Стартовый
Срок реализации	2 года
Объем	Общее количество часов 68
Режим занятий	По расписанию, занятие с одной группой до 40-45 мин.
Цель	Формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.
Задачи	<p><u>Обучающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;</li> <li>- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;</li> <li>- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;</li> <li>- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;</li> <li>- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;</li> <li>- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;</li> <li>- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.</li> </ul> <p><u>Развивающие:</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);</li> <li>- способствовать расширению словарного запаса;</li> <li>- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;</li> <li>- способствовать развитию алгоритмического мышления;</li> <li>- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;</li> <li>- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;</li> <li>- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;</li> <li>- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями.</li> </ul> <p><u>Воспитательные:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;</li> <li>- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;</li> <li>- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;</li> <li>- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;</li> <li>- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;</li> </ul> <p>воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.</p>
Основные формы работы	Индивидуальная, групповая, фронтальная.
Ожидаемые результаты	<p>В результате освоения программы обучающиеся должны <u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;</li> <li>- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;</li> <li>- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;</li> <li>- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;</li> <li>- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;</li> <li>- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;</li> <li>- особенности разработки графических интерфейсов.</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;</li> <li>- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;</li> <li>- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;</li> <li>- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;</li> <li>- уметь пользоваться различными методами генерации идей;</li> <li>- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;</li> <li>- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;</li> <li>- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);</li> <li>- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;</li> <li>- представлять свой проект.</li> </ul> <p><i><u>Владеть:</u></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;</li> <li>- базовыми навыками трёхмерного моделирования;</li> <li>- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;</li> <li>- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.</li> </ul>
Ресурсное обеспечение программы	<p style="text-align: center;"><i>Учебно-информационное обеспечение программы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.</li> <li>2. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ-Петербург, 2014. – 512 с.</li> <li>3. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Материально-технические условия реализации программы</i></p> <p>Аппаратное и техническое обеспечение:  Для обучения по данной программе потребуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Программное обеспечение для разработки приложений с дополненной и виртуальной реальностью – 8шт;</li> <li>- Компьютер для виртуальной реальности – 1шт;</li> <li>- Шлем виртуальной реальности;</li> </ul> <p>Мебель и оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стол для педагога -1шт;</li> <li>- Стул-1шт;</li> <li>- Смартфон на системе Android – 1шт;</li> <li>- МФУ лазерное А4 формат – 1шт;</li> <li>- Картапамяти -1шт;</li> <li>- Стол ученический двухместный – 8шт;</li> <li>- Стул ученический, регулируемый по высоте -16 шт.</li> </ul>

## КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### Пояснительная записка

Нормативно-правовой базой для составления программы послужили следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г., №28, СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

#### **Направленность программы:**

Направленность дополнительной общеразвивающей программы: **техническая**. В соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка VR/AR приложений» имеет:

#### **Актуальность.**

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

### **Отличительные особенности и новизна**

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

### **Адресат программы.**

Программа разработана для обучающихся 7-8 классов (13-15 лет) с учетом особенностей их развития.

### **Объем программы, срок освоения.**

Занятия проводятся 1 час 1 раз в неделю или 2 часа 1 раз в 2 недели. Общее количество часов 68(2 года обучения). В процессе обучения возможно увеличение или сокращение часов по какой-либо теме, в зависимости от корректировки задач.

### **Формы обучения.**

**Формы обучения:** Фронтальная, индивидуально-групповая, групповая.

Виды занятий: беседа, лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, круглый стол, мастер –класс.

### **Организационные формы обучения.**

– коллективная, фронтальная работа педагога сразу со всей группой в едином темпе и с общими задачами, групповая (в мини-группах), индивидуальная;

по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей

– мини-лекция, практикум, экскурсия, беседа, показательное выступление.

### **Уровни освоения программы.**

**Стартовый (ознакомительный) уровень:** возраст детей – от 11 до 13 лет; срок освоения программы – не менее 2 лет; время обучения – от 1 до 2 часов в неделю.

### **Режим занятий по программе.**

Режим занятий, обучающихся (продолжительность и их количество) определяется возрастом детей, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой в соответствии с санитарными нормами и правилами, регламентируется учебным планом, годовым календарным учебным графиком, расписанием занятий.

### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

### **Задачи:**

#### Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

#### Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;



- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

## Учебный план

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя 2 модуля:

- 1-й год обучения;
- 2-й год обучения.

п/п	Наименование курса	Количество часов	«Основы VR/AR-конструирования»	«Разработка приложений»	ИТОГО часов	Формы аттестации
1.	Базовый компонент. Введение	Всего	2		2	1.Выставки 2.Соревнования
		Теория	2		2	
		Практика	0		0	
2.	Основы работы в программе Blender	Всего	20		20	3.Конкурсы
		Теория	6		6	
		Практика	14		14	
3.	Простое моделирование	Всего	12	4	16	
		Теория	4	2	6	

		Практика	8	2	10	
4.	Создание VR-приложений	Всего	30		30	
		Теория	12		12	
		Практика	18		18	

## Содержание программы

### 1 модуль

#### 1. Базовый компонент. Введение. (2ч.)

##### 1.1. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ. (2 ч.)

*Теория:* Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Ограничение времени при работе со шлемами и очками.

*Упражнения:* разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях. Техника безопасности, правила пожарной безопасности (ознакомление с путями эвакуации в случае возникновения пожара).

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:* теоретическое занятие, фронтальная.

*Методы и приемы:* наглядно-демонстрационный, словесный, метод модульного обучения.

*Дидактический материал:* инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, план эвакуации, правила дорожного движения, фото- и видеоматериалы, специальная литература.

*Материалы и инструменты:* шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android

*Методы и формы контроля:* опрос, собеседование, беседа-диалог.

#### 2. Основы работы в программе Blender. (20ч.)

##### 2.1. Знакомство с оборудованием. (4ч.)

*Теория:* Знакомство с оборудованием.

*Практика:* Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы.

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:* комбинированное занятие, фронтальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, метод проблемного обучения, метод модульного обучения, словесный.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** опрос, наблюдение, самостоятельная практическая работа.

## 2.2. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. (4 ч.)

**Теория:** Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон Blender 3D. Координатные оси. Вершины, ребра, грани. Назначение инструментов в Blender 3D. Скульптурный режим.

**Практика:** Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение.

## 2.3. Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка» (4 ч.)

**Теория:** Вершины, ребра, грани. Назначение модификаторов в Blender 3D.

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

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение, оценивание.

#### 2.4. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик» (4 ч.)

**Теория:** Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

**Практика:** Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Создание объекта «Снеговик».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, мини-проект, наблюдение, оценивание, самооценка.

#### 2.5. Простая визуализация и сохранение растровой картинка. Практическая работа «Мебель». (4 ч.)

**Теория:** Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

**Практика:** Объявление переменных различных типов, а также массивов данных. Написание условных переходов. Использование циклов. Создание объектов типа «Спрайт» и объектов столкновения. Перемещение объектов с помощью скрипта. Обработка пользовательского ввода. Работа с камерой. Использование встроенного физического движка. Динамическое создание и удаление объектов.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, наблюдение.

### 3. Простое моделирование (12 ч.)

#### 3.1. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода». (6 ч.)

**Теория:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

**Практика:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender

Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender. Практическая работа «Молекула воды».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки,

флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, презентация мини-проекта, опрос, наблюдение, оценивание, самооценка.

### 3.2. Практическая работа «Счеты». (6 ч.)

**Теория:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

**Практика:** Практическая работа «Счеты».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос.

## 2 модуль

### 1. Простое моделирование (4 ч.)

#### 1.1 Видеомонтаж в среде Blender 3D (1ч.)

**Теория:** Раскладка окон «Video Editing» / Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала». Разница между жестким и мягким разрезом. Виды стрипов эффектов. Ключевые кадры.

**Практика:** Загрузка отснятого материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек. Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение простейших эффектов перехода при смене сцены. Общие знания о возможностях Blender 3D, при использовании его в качестве видео редактора. Навыки редактирования видеоматериала и создание простейших эффектов.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер,

очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

*Методы и формы контроля:* практическая работа, беседа, опрос, наблюдение.

**1.2 Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Практическая работа «Капля воды». (1ч)**

*Теория:* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

*Практика:* Практическая работа «Капля воды».

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:* комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

*Методы и приемы:* наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

*Дидактический материал:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

*Материалы и инструменты:* шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

*Методы и формы контроля:* практическая работа, наблюдение, опрос.

*Промежуточная аттестация:* Онлайн-выставка технических моделей.

*Методы контроля:* Оценивание, наблюдение, самооценивание.

**1.3 Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот». (1 ч.)**

*Теория:* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

*Практика:* Практическая работа «Робот».

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:* комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

*Методы и приемы:* наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

*Дидактический материал:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

*Материалы и инструменты:* шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

*Методы и формы контроля:* Мини-проект, практическая работа.

**1.4 «Создание кружки методом экструдирования». (1 ч.)**

*Практика:* Создание кружки методом экструдирования.

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*

практическое занятие, групповая, индивидуальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос, наблюдение.

## 2. Создание VR-приложений (30 ч.)

### 2.1. Основы скелетной анимации персонажа (5 ч.)

**Теория:** Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности». Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическая работа, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос.

### 2.2. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО (5 ч)

**Практика:** Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией. Создание UV- развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и АО.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки,



флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

*Методы и формы контроля:* практическая работа, опрос.

**2.3. Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур (5 ч.)**

*Практика:* Возможности программы при редактировании изображений. Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:* практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

*Методы и приемы:* наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

*Дидактический материал:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

*Материалы и инструменты:* шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

*Методы и формы контроля:* практическая работа, опрос.

**2.4. Инструменты для разработки VR приложений (5ч.)**

*Теория:* Интерфейсы игровых движков Unity3D. Общие сведения о структуре VR- проекта в Unity3D. Изучение структуры и внесение изменений в полностью функциональный демонстрационный VR- проект. Создание нового пустого проекта. Добавление VR- камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.

*Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:* теоретическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

*Методы и приемы:* наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

*Дидактический материал:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

*Материалы и инструменты:* шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

*Методы и формы контроля:* опрос.

**2.5. EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений (5 ч.).**

**Теория:** Общие сведения о программе EV Toolbox Standard. Изучение интерфейса и набора функциональных возможностей программы, позволяющих создавать stand-alone проекты дополненной реальности различной степени сложности для разных платформ. Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач. **Практика:** Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, собеседование.

## 2.6. Учебный мини проект: VR-приложение (5 ч.)

**Теория:** Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач.

**Практика:** Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Защита проектов.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, игровой.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, презентация мини-проекта, анализ работ, оценивание, наблюдение.

**Аттестация по завершению реализации программы:** Презентация виртуальных технических проектов.

**Методы контроля:** Оценивание, наблюдение, анализ, собеседование, рефлексия

## Планируемые результаты освоения программы

### Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### Метапредметные результаты:

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

## Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

### ЗНАТЬ:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

### УМЕТЬ:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

### ВЛАДЕТЬ:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;

- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

## **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **Календарный план- график**

Освоение Программы организовано в соответствии с календарным учебным графиком МОУ «Пионерская СОШ» на 2023-2024 учебный год:  
Начало учебного года – 1 сентября 2023 г.

Окончание учебного года – 31 мая 2024 г.

Продолжительность учебного года: 34 недели.

Нерабочие праздничные и выходные дни:

4 ноября 2023 г.- День народного единства;

6 ноября 2023 г. - выходной день, перенос с субботы 4 ноября 2023 г.;

1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января 2024 г. - Новогодние каникулы;

7 января 2024 г. - Рождество Христово;

23 февраля 2024 г. – День защитника Отечества;

8 марта 2024 г. - Международный женский день;

29 апреля 2024 г. – выходной день, перенос с субботы 27 апреля 2024 г.;

30 апреля 2024 г. – выходной день, перенос с субботы 2 ноября 2024 г.;

1 мая 2024 г. - Праздник Весны и Труда;

9 мая 2024 г. – День Победы;

10 мая 2024 г. - выходной день, перенос с субботы 6 января 2024 г.;

12 июня 2024 г. – День России.

Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 мая по 7 июня 2024 г.

### **Условия реализации программы**

#### **Кадровое обеспечение программы**

Программу реализует педагог дополнительного образования Мильков Д.В. Педагог имеет высшую квалификационную категорию, опыт работы 12 лет. Под его руководством обучающиеся участвуют в различных конкурсах и олимпиадах.

### **Материально техническое и ресурсное обеспечение**

#### **Аппаратное и техническое обеспечение:**

Для обучения по данной программе потребуется:

- ПК с доступом в сеть интернет, и предустановленными программами RoboPro и RoboProLight
- Проектор и сопутствующее программное для презентаций
- наборы Fischertechnik LT Стартовый набор
- наборы Fischertechnik TXT Набор первооткрывателя
- Ресурсный набор 1000
- Аккумуляторный набор

#### **Мебель и оборудование:**

- Стол для педагога -1шт;
- Стул-1шт;
- Компьютер для виртуальной реальности – 1шт;
- Смартфон на системе Android – 1шт;
- МФУ лазерное А4 формат – 1шт;
- Программное обеспечение для разработки приложений с дополненной и виртуальной реальностью – 8шт;
- Картапамяти -1шт;
- Шлем виртуальной реальности;
- Стол ученический двухместный – 8шт;  
Стул ученический, регулируемый по высоте -16 шт.

#### **Информационное обеспечение программы**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Журнал «ft:pedia», подборка статей за 2013 г. «Основы робототехники на базе конструктора fischertechnik».
3. Fischertechnik- основы образовательной робототехники. Учеб.-метод. Пособие В.Н.Халамов
4. Рабочие тетради fischertechnik.
5. Инструкции по сборке

#### **Формы аттестации**

##### **Входной контроль**

Входной контроль осуществляется в самом начале курса – для определения уровня развития детей, их способностей. Для входного контроля используются следующие формы: беседа, опрос.

##### **Итоговый контроль**

В основу оценивания результатов аттестации по завершению реализации программы и промежуточной аттестации положена 4 -балльная система оценки. *Аттестация по завершению реализации программы* проводится по окончании обучения по программе *в форме* защиты

виртуальных технических проектов (по выбору). *Используемые методы:* собеседование, оценивание, анализ, самоанализ, опрос.

*Промежуточная аттестация* учащихся проводится по окончании текущего учебного года в форме самостоятельной практической работы, онлайн – выставки виртуальных моделей. *Используемые методы:* оценивание, анализ, самооценка, опрос.

## Оценочные материалы

### Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Механизмом оценки результатов, получаемых в ходе реализации программы, является контроль программных умений и навыков (УиН) и общих учебных умений и навыков (ОУУиН).

Уровень сформированности программных умений и навыков (УиН) и качество освоения УиН определяются в рамках текущего контроля, промежуточной аттестации и аттестации по завершении реализации программы.

Виды контроля по определению уровня сформированности программных умений и навыков (УиН) и качества освоения УиН:

- начальный контроль проводится в начале освоения программы обучения с 15 по 25 сентября;
- промежуточная аттестация - с 20 по 26 декабря текущего учебного года;
- аттестация по завершении реализации программы – в конце освоения программы, с 12 по 19 мая.

Текущий контроль проводится систематически на занятиях в процессе всего периода обучения по программе.

Контроль программных УиН осуществляется по следующим критериям: владение практическими умениями и навыками, специальной терминологией, креативность выполнения практических заданий, владение коммуникативной культурой.

Оценка программных УиН осуществляется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов).

Начальный контроль проводится в форме практического занятия. Используемые методы: наблюдение, оценивание, анализ.

Диагностика уровня сформированности общих учебных умений и навыков (ОУУиН) проводится 1 раз в год: в конце года – с 12 по 19 мая.

Сформированность ОУУиН определяется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов) по следующим критериям: организационные, информационные, коммуникативные, интеллектуальные умения и навыки.



### Критерии оценки результатов освоения программы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка</b>				
Теоретические знания (по основным темам учебно-тематического плана)	Соответствие знаний ребенка программным требованиям	Минимум. Освоил менее 50% материала.	1	Наблюдение, опрос
		Хорошо. Освоил от 50% до 80% материала.	2	
		Отлично. Освоил от 80% до 100% материала.	3	
Владение специальной терминологией	Осмысленное использование терминологии	Минимум. Разговорная речь.	1	Собеседование
		Хорошо. Употребление терминов.	2	
		Отлично. Грамотная речь специалиста.	3	
<b>Практическая подготовка ребенка</b>				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным темам учебно-тематического плана)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимум. Освоил менее 50% материала.	1	Итоговые практические работы
		Хорошо. Освоил от 50% до 80% материала.	2	
		Отлично. Освоил от 80% до 100% материала.	3	
Творческие навыки	Креативность и способность объяснить своё виденье при неординарном подходе.	Минимум. Выполнение задания по инструкции педагога.	1	Участие в конкурсах, практические задания, Итоговый проект
		Хорошо. Внесение чего-либо нового в решение задания педагога.	2	
		Отлично. Способность решать стандартные/нестандартные проблемы, проявляя семантическую гибкость — увидеть в объекте новые признаки, найти новое использование.	3	

Приложение №1 к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
«Разработка VR/AR приложений»

**Рабочая программа  
по модулю  
«Основы VR/AR-конструирования»**

Программа разработана для детей \_\_\_13-15 лет\_\_\_\_\_ с учетом особенностей их развития.

Занятия проводятся \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_раз в неделю с нагрузкой \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_ академический час.

Программа рассчитана на \_\_\_\_\_34\_\_\_\_\_ час (в том числе, теоретические занятия –12 , практические занятия –22).

В процессе обучения возможно увеличение или сокращение часов, по какой-либо теме, в зависимости от корректировки задач.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
<b>1.Базовый компонент. Введение. (2ч.)</b>					
1.1	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.	2	2	-	Беседа - диалог
<b>2.Основы работы в программе Blender. (20ч.)</b>					
2.1	Знакомство с VR оборудованием.	4	2	2	Практическая работа
2.2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.	4	1	3	Практическая работа, презентация мини-проекта
2.3	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	4	1	3	Мини-проект, практическая работа
2.4	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	4	1	3	Мини-проект, практическая работа
2.5	Простая визуализация и сохранение растровой картинки.	4	1	3	Практическая работа, презентация мини-проекта

	Практическая работа «Мебель»				
<b>3. Простое моделирование. (12ч.)</b>					
3.1	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода».	6	2	4	Практическая работа, презентация мини-проекта
3.2	Практическая работа «Счеты».	6	2	4	Самостоятельная практическая работа
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	

## Содержание программы

### 1. Базовый компонент. Введение. (2ч.)

#### 1.1. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ. (2 ч.)

**Теория:** Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Ограничение времени при работе со шлемами и очками.

**Упражнения:** разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях. Техника безопасности, правила пожарной безопасности (ознакомление с путями эвакуации в случае возникновения пожара).

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** теоретическое занятие, фронтальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, план эвакуации, правила дорожного движения, фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android

**Методы и формы контроля:** опрос, собеседование, беседа-диалог.

### 2. Основы работы в программе Blender. (20ч.)

#### 2.1. Знакомство с оборудованием. (4ч.)

**Теория:** Знакомство с оборудованием.

**Практика:** Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, фронтальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, метод проблемного обучения, метод модульного обучения, словесный.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** опрос, наблюдение, самостоятельная практическая работа.

## **2.2. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. (4 ч.)**

**Теория:** Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон Blender 3D. Координатные оси. Вершины, ребра, грани. Назначение инструментов в Blender 3D. Скульптурный режим.

**Практика:** Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение.

## **2.3. Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка» (4 ч.)**

**Теория:** Вершины, ребра, грани. Назначение модификаторов в Blender 3D.

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

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение, оценивание.

#### **2.4. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик» (4 ч.)**

**Теория:** Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

**Практика:** Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Создание объекта «Снеговик».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, мини-проект, наблюдение, оценивание, самооценка.

#### **2.5. Простая визуализация и сохранение растровой картинка. Практическая работа «Мебель». (4 ч.)**

**Теория:** Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

**Практика:** Объявление переменных различных типов, а также массивов данных. Написание условных переходов. Использование циклов. Создание объектов типа «Спрайт» и объектов столкновения. Перемещение объектов с помощью скрипта. Обработка пользовательского ввода. Работа с камерой. Использование встроенного физического движка. Динамическое создание и удаление объектов.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, наблюдение.

### **3. Простое моделирование (12 ч.)**

#### **3.1. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода». (6 ч.)**

**Теория:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

**Практика:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender

Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции

Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender. Практическая работа «Молекула воды».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, презентация мини-проекта, опрос, наблюдение, оценивание, самооценка.

#### **3.2. Практическая работа «Счеты». (6 ч.)**

**Теория:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

**Практика:** Практическая работа «Счеты».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос.





Приложение №2 к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
«Разработка VR/AR приложений»

**Рабочая программа  
по модулю  
«Разработка приложений»**

Программа разработана для детей \_\_\_13-15 лет\_\_\_\_\_ с учетом особенностей их развития.

Занятия проводятся \_\_\_1\_\_\_\_\_ раз в неделю с нагрузкой \_\_\_1\_\_\_\_\_ академический час.

Программа рассчитана на \_\_\_34\_\_\_\_\_ час (в том числе, теоретические занятия –14 , практические занятия –20).

В процессе обучения возможно увеличение или сокращение часов, по какой-либо теме, в зависимости от корректировки задач.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/контроля
			теория	практика	
<b>Простое моделирование. (4 ч.)</b>					
1.1	Видеомонтаж в среде Blender 3D	1	1		Практическая работа, беседа
1.2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.	1	1		Онлайн-выставка/Практическая работа
1.3	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот».	1		1	Мини-проект, практическая работа
1.4	«Создание кружки методом экструдирования».	1		1	Практическая работа
<b>2.Создание VR-приложений. (30ч.)</b>					
2.1	Основы анимации персонажа	5	3	2	Практическая работа
2.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	5	1	4	Практическая работа
2.3	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	5	2	3	Практическая работа

2.4	Инструменты для разработки VR приложений.	5	5	-	Самостоятельная работа в приложении
2.5	EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений.	5	1	4	Практическая работа, презентация мини-проекта
2.6	Учебный мини проект: VR-приложение	5		5	Презентация виртуальных проектов/Практическая работа
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	

## Содержание программы

### 1. Простое моделирование (4 ч.)

#### 1.1 Видеомонтаж в среде Blender 3D (1ч.)

**Теория:** Раскладка окон «Video Editing» / Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала». Разница между жестким и мягким разрезом. Виды стрипов эффектов. Ключевые кадры.

**Практика:** Загрузка отснятого материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек. Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение простейших эффектов перехода при смене сцены. Общие знания о возможностях Blender 3D, при использовании его в качестве видео редактора. Навыки редактирования видеоматериала и создание простейших эффектов.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, беседа, опрос, наблюдени.

#### 1.2 Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Практическая работа «Капля воды». (1ч)

**Теория:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

**Практика:** Практическая работа «Капля воды».

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, наблюдение, опрос.

**Промежуточная аттестация:** Онлайн-выставка технических моделей.

**Методы контроля:** Оценивание, наблюдение, самооценивание.

### **1.3 Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот». (1 ч.)**

**Теория:** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

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

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** Мини-проект, практическая работа.

### **1.4 «Создание кружки методом экструдирования». (1 ч.)**

**Практика:** Создание кружки методом экструдирования.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** практическое занятие, групповая, индивидуальная.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос, наблюдение.

## **2. Создание VR-приложений (30 ч.)**

### **2.1. Основы скелетной анимации персонажа (5 ч.)**

**Теория:** Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности». Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическая работа, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос.

### **2.2. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО (5 ч.)**

**Практика:** Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией. Создание UV-

развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и АО.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос.

### **2.3. Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур (5 ч.)**

**Практика:** Возможности программы при редактировании изображений. Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, опрос.

### **2.4. Инструменты для разработки VR приложений (5ч.)**

**Теория:** Интерфейсы игровых движков Unity3D. Общие сведения о структуре VR- проекта в Unity3D. Изучение структуры и внесение изменений в полностью функциональный демонстрационный VR- проект. Создание нового пустого проекта. Добавление VR- камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** теоретическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

**Методы и формы контроля:** опрос.

### **2.5. EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений (5 ч.).**

**Теория:** Общие сведения о программе EV Toolbox Standard. Изучение интерфейса и набора функциональных возможностей программы, позволяющих создавать stand-alone проекты дополненной реальности различной степени сложности для разных платформ. Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями.

Формулирование цели и задач. **Практика:** Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, собеседование.

#### **2.6. Учебный мини проект: VR-приложение (5 ч.)**

**Теория:** Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач.

**Практика:** Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Защита проектов.

**Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:** комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

**Методы и приемы:** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, игровой.

**Дидактический материал:** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

**Методы и формы контроля:** практическая работа, презентация мини-проекта, анализ работ, оценивание, наблюдение.

**Аттестация по завершению реализации программы:** Презентация виртуальных технических проектов.

**Методы контроля:** Оценивание, наблюдение, анализ, собеседование, рефлексия.

## **2.4. Методические материалы**

### **2.4.1. Методическое обеспечение программы**

**При составлении образовательной программы в основу положены следующие принципы:**

- единства обучения, развития и воспитания;
- последовательности: от простого к сложному;
- систематичности;
- активности;
- наглядности;
- интеграции;
- прочности;
- связи теории с практикой.

- **методы обучения** (наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов, частично-поисковый, игровой и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.); метод информационной поддержки (самостоятельная работа с учебными источниками, специальной литературой, журналами, интернет – ресурсами).

- **формы организации образовательной деятельности:** индивидуальная, групповая, фронтальная.

- **формы организации учебного занятия** - практическое занятие, теоретическое занятие, комбинированное занятие.

- **педагогические технологии** - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, здоровьесберегающая технология, проблемная (учебный, творческий проект), поисковые (наблюдение, мониторинг), развивающего обучения, информационно – коммуникационные технологии, игровые технологии, обеспечивающие целостность педагогического процесса и единства обучения, воспитания и развития учащихся, а также способствующие реализации компетентностного, системно-деятельностного подхода в дополнительном образовании.

- **алгоритм учебного занятия** – краткое описание структуры занятия и его этапов  
Подготовительный этап – организационный момент. Подготовка учащихся к работе на занятии. Выявление пробелов и их коррекция. Проверка (практического задания). Основной этап - подготовительный (подготовка к новому содержанию) Обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности. Формулирование темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (вопросы). Усвоение новых знаний и способов действий (использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей). Применение пробных практических заданий, которые дети выполняют самостоятельно. Практическая работа. Итоговый этап – подведение итога занятия. Анализ работы. Рефлексия.

#### 2.4.2. Учебно-информационное обеспечение программы

- фото-, видео-каталоги учебных занятий, иллюстрации;
- раздаточный материал (схемы, шаблоны) из приложения Blender-3D.

#### 2.4.3. Материально-технические условия реализации программы

**Аппаратное и техническое обеспечение:**

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

#### **Программное обеспечение:**

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор наставника.

#### **Мебель и оборудование:**

- Стол для педагога -1шт;
- Стул-1шт;
- Компьютер для виртуальной реальности – 1шт;
- Смартфон на системе Android – 1шт;
- МФУ лазерное А4 формат – 1шт;
- Программное обеспечение для разработки приложений с дополненной и виртуальной реальностью – 8шт;
- Карта памяти -1шт;
- Шлем виртуальной реальности;
- Стол ученический двухместный – 8шт;
- Стул ученический, регулируемый по высоте -16 шт.

## **Раздел № 3. «Комплекс форм аттестации»**

### **3.1. Формы аттестации**

В основу оценивания результатов аттестации по завершению реализации программы и промежуточной аттестации положена 4 -балльная система оценки. **Аттестация по завершению реализации программы** проводится по окончании обучения по программе **в форме** защиты виртуальных технических проектов (по выбору). **Используемые методы:** собеседование, оценивание, анализ, самоанализ, опрос.

Программа аттестации содержит методику проверки теоретических основ содержания программы и практических умений и навыков у учащихся (при любой форме проведения аттестации). Содержание программы аттестации определяется на основании содержания дополнительной общеразвивающей программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами. Результаты аттестации фиксируются в протоколах. Копии протоколов аттестации вкладываются в журналы учета работы педагога дополнительного образования в объединении.

**Промежуточная аттестация** учащихся проводится по окончании текущего учебного года в форме самостоятельной практической работы, онлайн – выставки виртуальных моделей. **Используемые методы:** оценивание, анализ, самооценка, опрос.



## 3.2. Оценочные материалы

### Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Механизмом оценки результатов, получаемых в ходе реализации программы, является контроль программных умений и навыков (УиН) и общих учебных умений и навыков (ОУУиН).

Уровень сформированности программных умений и навыков (УиН) и качество освоения УиН определяются в рамках текущего контроля, промежуточной аттестации и аттестации по завершении реализации программы.

Виды контроля по определению уровня сформированности программных умений и навыков (УиН) и качества освоения УиН:

- начальный контроль проводится в начале освоения программы обучения с 15 по 25 сентября;

- промежуточная аттестация - с 20 по 26 декабря текущего учебного года;

- аттестация по завершении реализации программы – в конце освоения программы, с 12 по 19 мая.

Текущий контроль проводится систематически на занятиях в процессе всего периода обучения по программе.

Контроль программных УиН осуществляется по следующим критериям: владение практическими умениями и навыками, специальной терминологией, креативность выполнения практических заданий, владение коммуникативной культурой.

Оценка программных УиН осуществляется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов).

Начальный контроль проводится в форме практического занятия. Используемые методы: наблюдение, оценивание, анализ.

Диагностика уровня сформированности общих учебных умений и навыков (ОУУиН) проводится 1 раз в год: в конце года – с 12 по 19 мая.

Сформированность ОУУиН определяется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов) по следующим критериям: организационные, информационные, коммуникативные, интеллектуальные умения и навыки.

#### **Критерии оценки результатов освоения программы**

##### ***1) начальный контроль:***

- владение начальными сведениями о программных средствах в области виртуальной и дополненной реальности;
- начальные навыки создания виртуальных моделей и схем;
- навыки начального программирования в графической среде;
- умение находить и обрабатывать информацию в сети Интернет.

##### ***2) промежуточная аттестация:***

- умение следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий;
- навыки работы с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
- умение разрабатывать технические проекты с дозированной помощью педагога;

##### ***3) аттестация по завершению реализации программы:***

- знание основных терминов и понятий;
- умение самостоятельно работать с техническими и программными средствами в области VR;
- знание устройства взаимодействия в виртуальной реальности;

- умение создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- умение находить эффективные способы достижения результата.

### 3.3. Список литературы

#### Электронные ресурсы:

4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.
5. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.
6. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
7. Лавина Т. А., Роберт И. В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. М., 2006. 180 с.
8. Носов Н. А. Словарь виртуальных терминов // Труды лаборатории виртуалистики. Выпуск 7, Труды Центра профориентации. Москва: Изд-во «Путь», 2000. 69 с.

#### Литература, рекомендуемая для детей и родителей по данной программе

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.
2. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.
3. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

#### Интернет ресурсы:

1. Програмишка.рф - <http://programishka.ru>
2. Лаборатория линуксоида - <http://younglinux.info/book/export/html/72,12>
3. Blender 3D - <http://blender-3d.ru>
4. Blender Basics 4-rd edition - [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_4-th\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition)
5. Инфоурок ведущий образовательный портал России. Элективный курс «3D моделирование и визуализация» - <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>