

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное нетиповое  
общеобразовательное учреждение  
«Краевой центр образования»

РАССМОТРЕНО  
на заседании Педагогического  
совета КГАНОУ «Краевой центр  
образования»  
Протокол №1 от  
«27» августа 2024 года

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
КГАНОУ «Краевой центр образования»  
/Черёмухин П.С.  
«27» августа 2024 года



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ

«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Уровень освоения: стартовый  
Возраст учащихся: 11-15 лет  
Общий объем программы в часах: 144 часа

Составители программы:  
Носач Т.В., ПДО  
Валетова М.А., методист

Хабаровск  
2024 г.

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик ДООП**

### **1.1. Пояснительная записка**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» имеет техническую направленность (IT – технологии), стартовый уровень.**

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Положения о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае, утвержденного приказом КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 г. № 383П;
- Устав краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования».

#### **Актуальность**

Программа построена таким образом, чтобы обучающиеся получили начальные знания и опыт для проектирования и разработки VR/AR контента, получили навыки работы с современным оборудованием, что позволяет приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, программные инструментариумы для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени. Представлен опыт и продукция компаний, занимающих лидирующие позиции в области разработки программного и аппаратного обеспечения для VR/AR систем.

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

В основу программы по направлению «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности

**Педагогическая целесообразность.** Программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Осваивая данную программу, учащиеся будут обучаться навыкам востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей. Практически для каждой перспективной профессии будут полезны знания и навыки, рассматриваемые в программе (системы трекинга, 3D-моделирования и т.д.).

**Адресат программы:** Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 11 до 15 лет. Состав группы постоянный, количество обучающихся от 8 человек.

**Форма обучения:** очная

**Объем реализации программы:**

| Период              | Продолжительность занятия | Кол-во занятий в неделю | Кол-во часов в неделю | Кол-во недель | Кол-во часов в год |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|--------------------|
| 1 год               | 2 часа                    | 2                       | 4 ч                   | 36            | 144 ч              |
| Итого по программе: |                           |                         |                       |               | 144 ч              |

**Режим организации занятий:** Занятия в объединении рекомендуется проводить по 2 часа 2 раза в неделю. Продолжительности занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** Развитие научно-технического и творческого потенциала личности обучающихся путем изучения основ разработки приложений для VR/AR устройств.

**Задачи программы:**

- 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;
- 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;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

### 1.3. Учебный план

| №<br>п/п | Название модуля, темы                                    | Количество часов |          |           | Формы<br>аттестации/контроля |
|----------|----------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|------------------------------|
|          |                                                          | Всего            | Теория   | Практика  |                              |
| <b>1</b> | <b>Модуль 1. Введение в AR/VR</b>                        | <b>16</b>        | <b>8</b> | <b>8</b>  |                              |
| 1.1.     | Вводное занятие                                          | 2                | 1        | 1         | Тестирование, беседа         |
| 1.2      | Устройства AR/VR                                         | 2                | 1        | 1         | Интерактивное упражнение     |
| 1.3      | VR - оборудование                                        | 4                | 2        | 2         | Тестирование                 |
| 1.4      | Работа с VR                                              | 4                | 2        | 2         | Опрос                        |
| 1.5      | AR- оборудование                                         | 4                | 2        | 2         | Тестирование                 |
| <b>2</b> | <b>Модуль 2. Введение в 3D - моделирование</b>           | <b>32</b>        | <b>7</b> | <b>25</b> |                              |
| 2.1      | Введение. Основные понятия трёхмерной графики            | 2                | 1        | 1         | Опрос                        |
| 2.2      | Принципы создания 3D – моделей, виды, 3D - моделирование | 2                | 1        | 1         | Кейс                         |
| 2.3      | Основы полигонального моделирования                      | 4                | 2        | 2         | Опрос                        |
| 2.4      | Практика создания 3D - модели                            | 4                | 1        | 3         | Опрос                        |
| 2.5      | Топология моделей                                        | 4                | 1        | 3         | Опрос                        |
| 2.6      | Ноды в blender                                           | 4                | 1        | 3         | Опрос                        |
| 2.7      | Покраска моделей, текстурирование                        | 4                | -        | 4         | Интерактивная викторина      |
| 2.8      | Система частиц                                           | 4                | -        | 4         | Опрос                        |
| 2.9      | Учебный проект «3D – модель игрового персонажа»          | 4                | -        | 4         | Демонстрация проектов        |
| <b>3</b> | <b>Модуль 3. Технология дополненной реальности</b>       | <b>34</b>        | <b>8</b> | <b>26</b> |                              |
| 3.1      | Классификация AR                                         | 4                | 1        | 3         | Кейс, тестирование           |
| 3.2      | Технология создания дополненной реальности               | 2                | 1        | 1         | Тестирование                 |
| 3.3.     | Знакомство со средой разработки Unity                    | 4                | -        | 4         | Тестирование                 |
| 3.4      | Модули в Unity                                           | 4                | -        | 4         | Опрос                        |

|               |                                                        |            |           |            |                               |
|---------------|--------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------------------------|
| 3.5           | Расширения OBJ и FBX в Unity                           | 4          | 1         | 3          | Опрос                         |
| 3.6           | Интерфейс Unity                                        | 4          | 1         | 3          | Опрос, тестирование           |
| 3.7           | Настройка сцены в Unity                                | 4          | -         | 4          | Опрос                         |
| 3.8           | Сборка и тестирование AR – приложения в Unity          | 4          | 2         | 2          | Кейс, тестирование            |
| 3.9           | Проект «AR – приложение»                               | 4          | 2         | 2          | Демонстрация проектов         |
| <b>4</b>      | <b>Модуль 4. Технология виртуальной реальности</b>     | <b>30</b>  | <b>8</b>  | <b>22</b>  |                               |
| 4.1           | Свойства и виды VR                                     | 4          | 1         | 3          | Интерактивное упражнение      |
| 4.2           | Назначение VR                                          | 4          | -         | 4          | Опрос                         |
| 4.3           | Создание проектов VR на базе интернет - технологий     | 4          | 1         | 3          | Тестирование                  |
| 4.4           | Панорамная съемка – видео 360.                         | 4          | 2         | 2          | Опрос                         |
| 4.5           | Использование 360 съемки в Blender                     | 4          | -         | 4          | Опрос                         |
| 4.6           | Панорама в blender                                     | 2          |           | 2          | Опрос                         |
| 4.7           | Создание проектов VR на базе программного обеспечения. | 4          | 2         | 2          | Кейс                          |
| 4.8           | Проект «VR – приложения»                               | 4          | 2         | 2          | Демонстрация проектов         |
| <b>5</b>      | <b>Модуль 5. Проектная деятельность</b>                | <b>32</b>  | <b>1</b>  | <b>31</b>  |                               |
| 5.1           | Определение проблемы                                   | 4          | -         | 4          | Квест - игра                  |
| 5.2           | Поиск способов и методов решения                       | 4          | -         | 4          | Опрос                         |
| 5.3           | Pre – alpha проекта                                    | 4          | -         | 4          | Опрос                         |
| 5.4           | Поэтапная оценка проекта                               | 4          | -         | 4          | Опрос                         |
| 5.5           | Поиск информации для проекта                           | 2          |           | 2          | Опрос                         |
| 5.6           | Beta – версия проекта                                  | 4          |           | 4          | Опрос                         |
| 5.7           | Сборка проекта                                         | 4          |           | 4          | Опрос                         |
| 5.8           | Работа с техническим заданием итогового проекта        | 4          | 1         | 3          | Опрос                         |
| 5.9           | Презентация итогового проекта                          | 2          | -         | 2          | Презентация итогового проекта |
| <b>ВСЕГО:</b> |                                                        | <b>144</b> | <b>32</b> | <b>112</b> |                               |

#### 1.4. Содержание учебного плана

##### Модуль 1. Введение в AR/VR

##### 1.1. Вводное занятие

*Теория:* Ознакомление обучающихся с AR/VR-технологиями, формирование компетенций по работе с AR/VR-оборудованием. Начальное знакомство с программой Blender 3D. Описание задач на год.

*Практика:* Создание первой 3D модели.

### **1.2 Устройства AR/VR**

*Теория:* Знакомство с устройствами AR/VR технологий, объяснение принципа работы AR/VR устройств. История создания. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности. Знакомство с правилами безопасности и особенностями использования шлема виртуальной реальности.

*Практика:* Изучение функционирования оборудования. Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.

### **1.3 VR-оборудование**

*Теория:* Углубленное изучение принципа работы VR – устройств подключение их к ПК и запуск виртуальных приложений.

*Практика:* Прогулка по виртуальному миру,

### **1.4 Работа с VR**

*Практика:* Обучение запуску VR приложений, примеры работы VR шлемов, типы VR шлемов, подключение контроллеров управления в VR приложениях.

### **1.5 AR – оборудование**

*Теория:* история создания технологии AR, установка AR приложений на телефоны.

*Практика:* Подключение AR – шлемов к ПК.

## **Модуль 2. Введение в 3D-моделирование**

### **2.1 Введение. Основы понятия трехмерной графики**

*Теория:* Изучение понятия «система координат», различия трехмерной системы координат, от двух мерной.

*Практика:* Изучение программы Blender3D. Изучение понятия «трехмерная графика» применение системы координат на практике.

### **2.2 Принципы создания 3D моделей, виды, 3D моделирование.**

*Теория:* изучение принципов создания 3д моделей, какие бывают модели, что такое 3д модель и 3д моделирование

*Практика:* Изучение существующих 3D моделей, типы, примеры, создание первых 3D моделей в программе Blender3D.

### **2.3 Основы полигонального моделирования.**

*Теория:* Изучение понятия «полигон», «полигональное моделирование», типы полигонального моделирования

*Практика:* создание новых полигонов на 3D модели, моделирование полигонов, удаление полигонов, изменение полигонов в трехмерной плоскости

### **2.4 Практика создания 3D модели**

*Теория:* Обучение создания 3D моделей, изучение горячих клавиш.

*Практика:* создание фаски, добавление полигон для фаски, изучение модификаторов, полигональная сетка

## **2.5 Топология моделей**

*Теория:* Изучение топологии, типы топологий, построение правильной топологии.

*Практика:* обучение исправлению топологии, создание топологии, нарезка топологии

## **2.6 Ноды в Blender**

*Теория:* Изучение нодов в Blender3D. Понятия схемы построение нодов.

*Практика:* Геометрические ноды, создание первых текстур.

## **2.7 Покраска моделей, текстурирование**

*Теория:* Изучение нодов для текстурирования моделей, типы текстур.

*Практика:* создание собственных текстур, покраска отдельных элементов.

## **2.8 Система частиц**

*Теория:* Изучение системы частиц, что такое частицы, виды частиц

*Практика:* создание травы с помощью частиц, симуляция дыма, разрушение объектов с помощью системы частиц.

## **2.9 Учебный проект «3D – модель игрового персонажа»**

*Практика:* Обучение и создание 3D модели игрового персонажа, анимация и текстурирования его частей, создание и текстурирование окружения.

# **Модуль 3. Технология дополненной реальности**

## **3.1 Классификация AR**

*Теория:* Изучение понятий AR, просмотр типов AR, их виды и различия, способы установки, изучение где и в какой области используется.

*Практика:* Подключение AR шлемов к ПК, сборка AR шлема.

## **3.2 Технология создания дополнительной реальности**

*Теория:* Изучение хода работы создания приложений дополнительной реальности в игровом движке Unity.

*Практика:* возможности создания приложений дополнительной реальности, типы приложений для создания дополнительной реальности.

## **3.3 Знакомство со средой разработки Unity**

*Практика:* Поиск и установка приложения Unity, запуск приложения и первичная настройка приложения под создание VR и AR приложений, перенос объектов в Unity

## **3.4 Модули в Unity**

*Практика:* Создание и добавление на объекты модулей, настройка готовых модулей, добавление модулей на объекты, корректировка модулей под настройки сцены, изучение VR модулей.

## **3.5 Расширения OBJ и FBX в Unity**

*Теория:* Изучение понятий OBJ и FBX

*Практика:* Создание расширения OBJ и FBX, перенос моделей в Unity, настройка готовых моделей, исправление топологии

### **3.6 Интерфейс Unity**

*Теория:* Изучение, что такое интерфейс

*Практика:* Первичная настройка интерфейса в Unity, создание объектов в Unity, Добавление новых окон в Unity

### **3.7 Настройка сцены в Unity**

*Практика:* Установка и настройка света на сцене, настройка камеры, установка угла обзора, выдержки и iso. Настройка окон, добавление новых объектов, изучение горячих клавиш

### **3.8 Сборка и тестирование AR – приложения в Unity**

*Теория:* Изучение типов и видов сборок

*Практика:* Сохранение сцены и настройка компонентов для создания AR компонентов в Unity, подготовка к сборке, последнее тестирование приложения, сборка и тестирование AR приложения.

### **3.9 Проект AR – приложение**

*Практика:* Создание и настройка AR приложение с использованием всех полученных навыков с использованием Unity и Blender3D

## **Модуль 4. Технология виртуальной реальности**

### **4.1 Свойства и виды VR**

*Теория:* Изучение видов VR, их свойства, использование в реальном мире, типы работы, виды подключения, понятия VR

*Практика:* Практика подключения VR к персональному компьютеру, настройка VR шлема

### **4.2 Назначение VR**

*Практика:* Понятия значения VR, изучение видов работы в VR, приложения, созданные для VR, приложения для обучения созданные в VR

### **4.3 Создание проектов VR на базе интернет технологий**

*Теория:* изучение понятию «интернет технологии», поиск информации по интернет технологиям.

*Практика:* Запуск обозревателя веб страниц, для поиска и создания приложения на базе интернет технологий и прикладного программного обеспечения для создания VR на базе интернет технологий.

### **4.4 Панорамная съемка видео 360**

*Теория:* Изучение понятию «панорама» «панорамная съемка» «360 видео».

*Практика:* Поиск и запуск приложения на мобильном телефоне для создания панорманных 360 видео для внедрения их в 3D моделирование

### **4.5 Использование 360 в Blender**

*Практика:* Перенос панорамных 360 видео в 3D, создание фона для качественного переноса панорамных 360 видео.

### **4.6 Панорама в Blender**

*Практика:* Создание заднего фона для панорамных 360 видео, настройка рендера для панорамного 360 видео, создание сцены для панорманой сцены

### **4.7 Создание проектов VR на базе программного обеспечения**

*Теория:* Поиск программного обеспечения для VR приложения.

*Практика:* перенос готовых моделей в программное обеспечение для создания VR приложений.

#### **4.8 Проект VR приложения**

*Практика:* Использование полученных навыков для создания VR приложения, перенос готовых моделей в проект с VR приложением, сборка и тестирование VR приложения.

### **Модуль 5. Проектная деятельность**

#### **5.1 Определение проблемы**

*Практика:* Анализ и поиск проблемы в поставленной задаче

#### **5.2 Поиск способов и методов решения проблемы**

*Практика:* Изучение, анализ и поиск решения проблемы с помощью командной работы и интернета

#### **5.3 Pre – alpha проекта**

*Практика:* Первичный запуск проекта, его настройка, исправление крупных ошибок, первичная сборка и тестирование

#### **5.4 Поэтапная оценка проекта**

*Практика:* Разложение проекта на части и оценка работы и качества проекта со стороны программного кода и качества моделей

#### **5.5 Поиск информации для проекта**

*Практика:* Использование интернет ресурсов, а так же бумажных и электронных носителей информации для поиска информации для дальнейшего создания проекта

#### **5.6 Beta – версия проекта**

*Практика:* Сборка почти готового проекта и исправление оставшихся ошибок, которые не были исправлены в ходе alpha проекта

#### **5.7 Сборка проекта**

*Практика:* Конечная сборка проекта с исправлением оставшихся мелких ошибок, настройка сборки проекта под нужную версию операционной системы

#### **5.8 Работа с техническим заданием итогового проекта**

*Теория:* Анализ заданий.

*Практика:* Отладка проекта под требования технического задания, фикс ошибок.

#### **5.9 Реализация итогового проекта**

*Практика:* Исправление оставшихся ошибок, настройка мелких деталей, создание названия и шапки готового проекта. Презентация и защита итогового проекта.

### **Планируемые результаты**

*Предметные:*

- знают ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности; принципы работы приложений с виртуальной и дополненной
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью; основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- умеют настраивать и запускать шлем виртуальной реальности; устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности; самостоятельно собирать очки виртуальной реальности; выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования; выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- умеют формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы; уметь пользоваться различными методами генерации идей; разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта; представлять свой проект;
- владеют основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности; знаниями пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария; знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

*Метапредметные:*

- умеют ставить цель (создание творческой проектной работы), планировать достижение этой цели;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- умеют планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия.

*Личностные:*

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

## **Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график программы (Приложение 1)**

| Год обучения   | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Кол-во учебных недель | Кол-во учебных дней | Кол-во учебных часов | Режим занятий           |
|----------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 год обучения | 02.09.2024 г.       | 30.05.2025 г.          | 36                    | 72                  | 144                  | 2 раза в нед. по 2 часа |

## 2.2. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение:

- персональный компьютер — по 1 шт. на одного обучающегося;
- компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой сети с доступом в Интернет не медленнее 10 Мбит/с;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
- центральный компьютер с более высокими техническими характеристиками (AMD Radeon RX 5700 / Nvidia RTX 2070; 10 ГБ на накопителе; Intel Core i5 девятого поколения или Ryzen 2600; USB-C, USB 3.0; не меньше 16 ГБ оперативки).
- наборы съемных носителей информации;
- шлемы виртуальной реальности профессиональные\полупрофессиональные;
- шлемы виртуальной реальности любительские;
- очки дополненной реальности;
- смартфон на платформе Android;
- линзы для VR очков;
- моноблочное интерактивное устройство.

### Программное обеспечение:

- Операционная система — любая, желательно Windows;
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).

### Информационное обеспечение:

- интернет-источники;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- обязательным является инструктаж по технике безопасности и беседы о здоровье сберегающем поведении в процессе работы на компьютере, интенсивной интеллектуальной деятельности.

### Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования.

## 2.3. Формы аттестации

| Время проведения               | Цель проведения                                                                      | Формы контроля             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Начальный или входной контроль |                                                                                      |                            |
| В начале учебного года         | Определение уровня развития обучающихся                                              | Собеседование              |
| Текущий контроль               |                                                                                      |                            |
| В течение всего учебного года  | Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности | Педагогическое наблюдение, |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                 | обучающихся к усвоению нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.                                                                     | практическая работа, презентация |
| Промежуточный контроль                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |
| По окончании изучения модуля, в конце полугодия | Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения                                                                                                                                                                                                        | Выполнение кейса, защита проекта |
| Итоговый контроль                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |
| В конце курса обучения, в конце учебного года   | Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. | Защита проекта                   |

Промежуточная и итоговая контрольная работа содержит теоретические вопросы по разделам.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: проектная деятельность; участие в предметных конкурсах.

## 2.4. Оценочный материал

*Темы презентаций по разделам:*

- «Создание презентаций по применению технологии виртуальной реальности в повседневной жизни»;
- «Создание презентаций по применению технологии дополненной реальности и компьютерного зрения в повседневной жизни».

*Примерные вопросы для предварительного контроля*

1) Где применяется 3D-графика (изображение)? (несколько вариантов ответа) – Наука и промышленность – Компьютерные игры – Кино – Рекламные ролики

2) Является ли трёхмерная графика видом векторной графики? – Да – Нет

3) Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику, — это (несколько вариантов ответа) – 3Ds Max – Autodesk Maya – Blender – Adobe Photoshop – Gimp

4) Что такое рендеринг? – Трёхмерные или стереоскопические дисплеи – Установка и настройка источников света – Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью – Вывод полученного изображения на устройство вывода — дисплей

5) Набор объектов, источников света и камер, размещённых в виртуальном пространстве, а также описание фона, атмосферы и других атрибутов в 3D-графике называется – полигоном – сеткой – сценой – каркасом

6) Трёхмерный курсор (3D-курсор) используется – для определения места, где будут добавляться другие объекты – для масштабирования объекта – для определения вида и размера объекта – для текстурирования объекта

7) К меш-объектам относятся – куб, сфера, окружность, плоскость – цилиндр, кольцо, отрезок, вектор – цилиндр, конус, додекаэдр, параллелограмм – куб, сфера, прямоугольник, плоскость

*Примерные вопросы для промежуточного контроля*

Для промежуточного контроля по модулю 3 «Технология дополненной реальности» предусмотрено тестирование.

Тестирование проводится с обучающимися индивидуально, во время проведения занятия. Каждому уровню усвоения модуля соответствует свой балл:

- Высокий уровень: 9–10 правильных ответов.
- Средний уровень: 6–8 правильных ответов.
- Низкий уровень: менее 5 правильных ответов.

*Примерный перечень вопросов тестирования*

1) Дополненная реальность — это – технология введения в поле восприятия обычной реальности объектов из виртуальной реальности с целью расширения и дополнения обычной реальности – технология введения в сенсорное поле данных из виртуальной реальности с целью создания портала перехода из обычной реальности в виртуальную и обратно – технология введения в сенсорное поле в виртуальной реальности объектов из обычной реальности с целью расширения и дополнения

2) Как переводится на английский язык «дополненная реальность»? – Virtual reality – Augmented virtuality – Augmented reality – Mixed reality

3) Для функционирования системы дополнительной реальности необходимы следующие компоненты (несколько вариантов ответа): – Wi-Fi – программное обеспечение – камера, работающая в режиме онлайн – маркеры

4) Как называются специально подготовленные изображения для распознавания системой дополненной реальности? – Код дополненной реальности – Маркеры дополненной реальности – Картинки дополненной реальности – Приложение дополненной реальности

5) Как переводится с английского QR? – Скорый на ногу – Быстрый отклик – Мгновенный эффект – Это набор букв

6) Что включает в себя понятие «реальное окружение»? – Виртуальные объекты – Реальные объекты – 3D-модели – Дополненная реальность

7) Маркер — это – наименьшая единица информации, с которой работает компьютер – очки дополненной реальности – объект, расположенный в окружающем пространстве, который находится и анализируется специальным программным обеспечением для последующей отрисовки виртуальных объектов – текст, обозначающий тип данных в строке или столбце листа

8) Кто считается автором термина «дополненная реальность»? – Стив Манн – Томас Престон Коделл – Джарон Ланье

9) Укажите приложения дополненной реальности (несколько вариантов ответа): – Pokémon Go – Star Walk 2 – Google Cardboard – Quiver – Google Arts & Culture

10) Что входит в понятие «смешанная реальность»? – Реальное окружение – Виртуальная реальность- Технология, которая объединяет реальный и виртуальный миры.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценки проектов:

1. Оригинальность и качество решения – Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию.

2. Зрелищность – Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение.

3. Сложность – Трудоемкость, многообразие используемых функций.

4. Понимание технической части – Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их проект работает.

5. Эстетичность – Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

6. Навыки общения и аргументации – Участники смогли рассказать, о чем их проект, и объяснить, как он работает и ПОЧЕМУ они решили его сделать.

7. Скорость мышления – Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта.

8. Уровень понимания проекта – Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте.

9. Сплоченность коллектива – Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта.

10. Командный дух – Все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в презентации проекта другим.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- Низкий уровень (1 балл);
- Средний уровень (2-3 балла);
- Высокий уровень (4 балла)

## **2.5. Методическое обеспечение**

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач

*Методы обучения*

Методы обучения, применяемые в реализации программы, можно систематизировать на основе источника получения знания:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, видеофильмов; компьютерные игры.
- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет-экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях.

Вместе с традиционными методами на занятиях спешно используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование, метод проектов, метод эвристических вопросов, игровые ситуации, анализ конкретных ситуаций (case-study) и др.

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития обучающихся.

#### *Формы организации образовательного процесса*

Занятия проводятся с использованием различных форм организации учебной деятельности (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, групповая дистанционная). Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

#### *Формы организации учебного занятия*

Основной формой проведения учебных занятий является практическое занятие. Однако в ходе реализации программы, педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, встреча с интересными людьми, выставка, диспут, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лекция, мастеркласс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, презентация, семинар, соревнование, чемпионат, экскурсия.

Типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

#### *Педагогические технологии, используемые в образовательном процессе*

1. Проектная технология, учебно-исследовательская деятельность. На протяжении всего курса обучения учащиеся вовлечены в учебно-исследовательскую деятельность, которая позволяет им находить, обрабатывать, сравнивать и систематизировать информацию, полученную из встреч с интересными людьми, публикаций в сети Интернет. В ходе образовательного процесса учащиеся создают и защищают собственные проекты, учатся методам поиска информации, самопрезентации, которые необходимы им в дальнейшей жизни и профессиональной карьере, на практических занятиях учащиеся выполняют исследовательские проекты. Проектная деятельность позволяет учащимся принять активную гражданскую позицию, сформировать потребность в участии в общественно полезной деятельности, необходимость быть нужным обществу. На занятиях создаются и реализуются учебные мини-проекты, в которых учащиеся решают учебные

задачи на основе построения последовательности этапов от цели к конкретному результату. В процессе обучения осуществляется знакомство учащихся с информационно-коммуникационными технологиями, достижениями науки техники в области инженерной мысли. Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

2. Технология развития критического мышления помогает учащимся определять приоритеты, анализировать, оценивать, выявлять ошибки, повысить мотивацию. Осуществляется при совместной работе в группах, при взаимодействии во время выполнения заданий, при диалоге обучающихся между собой и с педагогом. Обязательным условием является сбор данных о динамике обучающегося и анализ его достижений и трудностей.

Алгоритм формирования критического мышления, предполагающий ответы на следующие вопросы:

1. Какова цель данной познавательной деятельности?
2. Что известно?
3. Что делать?
4. Достигнута ли поставленная цель?

Таким образом, критическое мышление - значит «искусство суждения, основанное на критериях». Результат - владение стратегиями критического мышления.

3. Технология имитационной игры – это моделирование реальной деятельности в специально созданных условиях, а её элементы включают в себя взаимосвязанные знаниевые и деятельностные компоненты обучения. Особенности:

- не моделируется труд конкретных работников;
- имитируются лишь некоторые хозяйственные, правовые, экономические, экологические, социально-психологические принципы, определяющие поведение людей и механизмы их действий (в экстремальных ситуациях);
- моделирование только среды, особенности среды знакомы играющим в основном понаслышке, что делает анализ информации более сложным и субъективным;
- общая цель всего игрового коллектива изначально не задана, и для ее достижения самими игроками может быть найден определенный механизм взаимодействия;
- отсутствуют альтернативы, участники должны действовать лишь в предложенных вариантах;
- не программируется конфликтная ситуация (как, например, в деловых играх), а представлены только различные личные (субъективные) интересы участников игры;
- описанные сценарии игр не включают технологии и механизмы специального обучения общению и коллективному принятию решений.

4.Технология проблемного обучения способствует развитию проблемного мышления учащихся и педагога.

Результаты:

- усвоение учащимися системы знаний и способов умственной деятельности; – развитие интеллектуальных умений и навыков учащихся;
- усвоение способов организации познавательной деятельности и формирования познавательной самостоятельности;
- развитие интеллектуальных возможностей, включающих творческие способности и прошлый опыт учащихся.

Проблемный вопрос - это входящий в состав проблемной задачи или отдельно взятый учебный вопрос (вопрос-проблема), требующий ответа на него посредством мышления. Вопрос же, требующий воспроизведения по памяти, не является проблемным. Вопросы, стимулирующие мышление, начинаются с таких вопросительных слов и словосочетаний, как «почему», «отчего», «как (чем) это объяснить», «как это понимать», «как доказать (обосновать)», «что из этого следует (какой вывод)» и т.п. А вопросительные слова «кто», «что», «когда», «где», «сколько», «какой» всегда требуют ответа на основе памяти.

Проблемная задача – учебная проблема с четкими условиями, задаваемыми преподавателем (лектором) или выявленными и сформулированными кем-либо из обучаемых (студентов), и в силу этого получившую ограниченное поле поиска (в отличие от объективно возникающей перед человеком жизненной проблемы) и ставшую доступной для решения всеми обучаемыми (студентами).

Проблемная ситуация – это ситуация познавательного затруднения, вовлекающая учащихся в самостоятельное познание элементов новой темы.

5.Интерактивные технологии направлены на развитие готовности к организации группового общения.

Результаты:

- готовность воспринимать многомерность информацию, работать в режиме полилога;
- способность выбирать и обосновывать выбор методов, форм и техник организации коммуникационного процесса;
- владение психологическими техниками и методами организации коммуникационного процесса.

6.Технология дискуссионного общения включает в себя взаимосвязанные компоненты:

- мотивационный (готовность, желание принять участие в дискуссии); – познавательный (знание о предмете спора, проблемная ситуация);
- операционно-коммуникативный (умение вести спор, отстаивать свою точку зрения, владеть способами осуществления логических операций);
- эмоционально-оценочный (эмоциональные переживания, потребности, отношения, мотивы, оценки, личностный смысл).

**Алгоритм учебного занятия.**

Структура каждого занятия определяется его содержанием – изучением

нового материала, повторением или закреплением пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний обучающимися.

Каждое занятие состоит из 5 частей:

1. Организационный момент (5мин.);
2. Определение темы занятия, постановка цели и задач занятия;
3. Актуализация знаний, первичное усвоение новых знаний, динамическая пауза;
4. Первичное закрепление;
5. Рефлексия (подведение итогов занятия).

### Календарный план воспитательной работы

| № п/п | Наименование мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма проведения                                                                             | Срок исполнения            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1.    | Проведение инструктажей с обучающимися по порядку действия в случае возникновения пожара, правилам поведения на воде и дорогах.                                                                                                                                                                                                                                                               | Час общения                                                                                  | сентябрь                   |
| 2.    | Единый урок по безопасности:<br>«Безопасность на дорогах глазами детей»;<br>«Безопасность в сети Интернет»;<br>«Осторожно! Тонкий лёд. Падение снежных масс и наледи»; «К нам приходит Новый год!»; «Что мы знаем о терроризме»; «Я и мои виртуальные друзья»; «Действия при пожаре – правила Пожарной безопасности»; «Осторожно! Загрязнение пластмассовыми материалами»; «Безопасное лето». | Дискуссия, устный журнал, встречи с сотрудниками МЧС, составление памяток и рекомендаций     | ежемесячно                 |
| 3.    | Уроки истории нашей страны:<br>«Моя малая родина»;<br>«Край родной – навек любимый»;<br>«Интересные и знаменитые люди нашего края».                                                                                                                                                                                                                                                           | Фотовыставка, устный журнал, поисково-исследовательская работа, встреча с интересными людьми | ноябрь<br>январь<br>апрель |
| 4.    | День воинской славы России:<br>День героев Отечества России; День защитника Отечества;<br>День Победы.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Военно-патриотическая беседа, встречи с участниками боевых действий, экскурсия в музей       | декабрь<br>февраль<br>май  |
| 5.    | «Как у наших у ворот...»<br>– Масленица;<br>– Пасха. Пасхальные торжества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Игровая программа                                                                            | март<br>апрель             |
|       | Мы разные, но у нас равные права!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Занятие- обсуждение                                                                          | ноябрь                     |

|    |                                                                               |                             |                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
|    | Честность прежде всего                                                        | Устный журнал               | январь             |
|    | Что такое «хорошо» и что такое «плохо»?                                       | Дискуссия                   | март               |
|    | «Моя семья - моя крепость»                                                    | Детско-родительская встреча | май                |
|    | «Что значит быть ответственным»                                               | Занятие- обсуждение         | май                |
| 6. | «Речная лента», «Покормите птиц зимой» и др.                                  | акции                       | В течение года     |
| 7. | Подготовка и участие в конкурсах, олимпиадах, хакатонах и других мероприятиях | Образовательное мероприятие | В течение года     |
|    | Цикл мероприятий «Участвуй в НТО»                                             | Образовательное мероприятие | Сентябрь – октябрь |
|    | Экскурсии в IT-компаниях                                                      | экскурсия                   | По согласованию    |
|    | Ярмарка проектов и достижений                                                 | День открытых дверей        | Декабрь, май       |

### Раздел 3. Список литературы

#### *Список литературы для педагога:*

1. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.2530.;
2. Ольга Миловская: 3dsMax 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. –Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5;
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.;Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.;
4. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

#### *Список литературы для обучающихся:*

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих [электронный ресурс] // URL: <http://younglinux.info> (дата обращения: 26.06.2023).
2. Vuforia Engine: developer portal. [электронный ресурс] // URL: <https://developer.vuforia.com/> (дата обращения 13.06.2023).
3. Астраханцева З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу [электронный ресурс] / З. Е. Астраханцева // URL: <http://platonsk.68edu.ru/wpcontent/uploads/2017/07/Doklad-Virtualnaya-realnost-v-pomoshh-sovremennomupedagogu.pdf> (дата обращения: 16.06.2023).
4. Бондаренко С. В. Blender. Краткое руководство / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. —Диалектика, 2015. — 144 с.
5. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б. Вагнер. — Вильямс, 2017. — 224 с.
6. Васильев А. Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения / А. Н. Васильев. — М.: Эксмо, 2018. — 586 с. 7. Видеоуроки по Unity и программированию на C# Unity [электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/user/4GameFree> (дата обращения: 03.06.2023).

**Календарный учебный график**

| Месяц | Дата | Тема                                                     | Кол-во часов | Формы контроля           |
|-------|------|----------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
|       |      | Вводное занятие                                          | 2            | Опрос                    |
|       |      | Устройства AR/VR                                         | 2            | Интерактивное упражнение |
|       |      | VR - оборудование                                        | 2            |                          |
|       |      | VR - оборудование                                        | 2            | Тестирование             |
|       |      | Работа с VR                                              | 2            | Опрос                    |
|       |      | Работа с VR                                              | 2            |                          |
|       |      | AR- оборудование                                         | 2            | Тестирование             |
|       |      | AR- оборудование                                         | 2            | Тестирование             |
|       |      | Введение. Основные понятия трёхмерной графики            | 2            | Опрос                    |
|       |      | Принципы создания 3D – моделей, виды, 3D - моделирование | 2            | Кейс                     |
|       |      | Основы полигонального моделирования                      | 2            | Опрос                    |
|       |      | Основы полигонального моделирования                      | 2            |                          |
|       |      | Практика создания 3D - модели                            | 2            | Опрос                    |
|       |      | Практика создания 3D - модели                            | 2            |                          |
|       |      | Топология моделей                                        | 2            | Опрос                    |
|       |      | Топология моделей                                        | 2            |                          |
|       |      | Ноды в blender                                           | 2            | Опрос                    |
|       |      | Ноды в blender                                           | 2            |                          |
|       |      | Покраска моделей, текстурирование                        | 2            | Интерактивная викторина  |
|       |      | Покраска моделей, текстурирование                        | 2            |                          |
|       |      | Система частиц                                           | 2            | Опрос                    |
|       |      | Система частиц                                           | 2            |                          |
|       |      | Учебный проект «3D – модель игрового персонажа»          | 2            | Демонстрация проектов    |
|       |      | Учебный проект «3D – модель игрового персонажа»          | 2            |                          |
|       |      | Классификация AR                                         | 2            | Кейс, тестирование       |
|       |      | Классификация AR                                         | 2            |                          |
|       |      | Технология создания дополненной реальности               | 2            | Тестирование             |
|       |      | Знакомство со средой разработки Unity                    | 2            | Тестирование             |
|       |      | Знакомство со средой разработки Unity                    | 2            |                          |
|       |      | Модули в Unity                                           | 2            | Опрос                    |
|       |      | Модули в Unity                                           | 2            |                          |
|       |      | Расширения OBJ и FBX в Unity                             | 2            | Опрос                    |
|       |      | Расширения OBJ и FBX в Unity                             | 2            |                          |
|       |      | Интерфейс Unity                                          | 2            | Опрос, тестирование      |
|       |      | Интерфейс Unity                                          | 2            |                          |
|       |      | Настройка сцены в Unity                                  | 2            | Опрос                    |
|       |      | Настройка сцены в Unity                                  | 2            |                          |

|               |                                                        |            |                          |
|---------------|--------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
|               | Сборка и тестирование AR – приложения в Unity          | 2          | Кейс, тестирование       |
|               | Сборка и тестирование AR – приложения в Unity          | 2          |                          |
|               | Проект «AR – приложение»                               | 2          | Демонстрация проектов    |
|               | Проект «AR – приложение»                               | 2          |                          |
|               | Свойства и виды VR                                     | 2          | Интерактивное упражнение |
|               | Свойства и виды VR                                     | 2          |                          |
|               | Назначение VR                                          | 2          | Опрос                    |
|               | Назначение VR                                          | 2          |                          |
|               | Создание проектов VR на базе интернет - технологий     | 2          | Тестирование             |
|               | Создание проектов VR на базе интернет - технологий     | 2          |                          |
|               | Панорамная съемка – видео 360.                         | 2          | Опрос                    |
|               | Панорамная съемка – видео 360                          | 2          |                          |
|               | Использование 360 съемки в Blender                     | 2          | Опрос                    |
|               | Использование 360 съемки в Blender                     | 2          |                          |
|               | Панорама в blender                                     | 2          | Опрос                    |
|               | Создание проектов VR на базе программного обеспечения. | 2          | Кейс                     |
|               | Создание проектов VR на базе программного обеспечения. | 2          |                          |
|               | Проект «VR – приложения»                               | 2          | Демонстрация проектов    |
|               | Проект «VR – приложения»                               | 2          |                          |
|               | Определение проблемы                                   | 2          | Квест - игра             |
|               | Определение проблемы                                   | 2          |                          |
|               | Поиск способов и методов решения                       | 2          | Опрос                    |
|               | Поиск способов и методов решения                       | 2          |                          |
|               | Pre – alpha проекта                                    | 2          | Опрос                    |
|               | Pre – alpha проекта                                    | 2          |                          |
|               | Поэтапная оценка проекта                               | 2          | Опрос                    |
|               | Поэтапная оценка проекта                               | 2          |                          |
|               | Поиск информации для проекта                           | 2          | Опрос                    |
|               | Beta – версия проекта                                  | 2          | Опрос                    |
|               | Beta – версия проекта                                  | 2          |                          |
|               | Сборка проекта                                         | 2          | Опрос                    |
|               | Сборка проекта                                         | 2          |                          |
|               | Работа с техническим заданием итогового проекта        | 2          | Опрос                    |
|               | Работа с техническим заданием итогового проекта        | 2          |                          |
|               | Презентация итогового проекта                          | 2          |                          |
| <b>ИТОГО:</b> |                                                        | <b>144</b> |                          |