Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»

РЕКОМЕНДОВАНО
Экспертным советом
МАУДО «ДПШ»
Протокол № 3 от 17.04.2026

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУДО
«ДПШ»
_____
Ю.В. Смирнова
Приказ МАУДО «ДПШ»
№ 145-09 от
20.04.2026

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углублённый курс»

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 37 недель
Количество часов по программе: 148 часов
Год разработки Программы: 2026 год

Автор-составитель:
Сибагатуллин Альберт Артурович
Педагог-организатор

Челябинск, 2026 г.

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка....3
Раздел 2. Содержание Программы....8
Раздел 3. Воспитательная деятельность....16
Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы....19
Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации....21
Приложение 1. Календарный учебный график....26
Приложение 2. Карточка ДООП для публикации в АИС «Навигатор»....27
Приложение 3. Контрольно-измерительные материалы....28

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углублённый курс» (далее Программа) разработана в соответствии с методическим пособием «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» (Григорьев С.Г., Родионов М.А., Акимова И.В.).

Перечень нормативно-правовых актов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 08.03.2026).
2. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 20.02.2026).
3. Стратегия реализации молодёжной политики в Российской Федерации на период до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 17.08.2024 №2233-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (ред. от 24.12.2025).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи») (ред. от 24.12.2025).
6. Паспорт федерального проекта «Всё лучшее детям» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Молодёжь и дети»).
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 17.12.2025).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп. от 21.04.2023).

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

13. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

14. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобранауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015).

15. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.07.2024).

16. Локальные акты МАУДО «ДПШ».

Направленность Программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс» (далее – Программа): техническая.

Уровень освоения Программы: базовый.

Актуальность. В современном цифровом мире технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности становятся неотъемлемой частью образования, науки и искусства. Программа второго года обучения представляет собой логическое продолжение и углубленное изучение ранее полученных знаний, открывая перед учащимися мир профессиональной разработки VR-проектов.

Воспитательный потенциал Программы. Продуманная и целенаправленно организованная деятельность в группе единомышленников позволяет в привлекательной, ненавязчивой форме утверждать систему ценностей, способствует успешной социализации детей, предоставляет возможности для их самовыражения и самоутверждения. Знакомство с современными возможностями компьютера и профессиями в сфере информационных технологий способствует развитию интереса к технике, пониманию значения технологий в современном мире.

В содержание Программы включены темы: «Мой Дворец», «Мой выбор». Тема «Мой Дворец» предполагает знакомство с историей и традициями Дворца. Тема «Мой выбор» рассчитана на профессиональную ориентацию обучающихся.

Отличительные особенности Программы заключаются в переходе от основ, полученных учащимися на начальной ступени, к полноценному владению инструментарием разработчика VR и AR. Детальное изучение языка программирования C# позволяет учащимся не просто использовать готовые решения, а создавать сложную логику взаимодействия в виртуальных мирах, программировать поведение объектов и разрабатывать уникальные игровые механики. Работа в среде Unity выходит на новый уровень – от простых сцен к масштабируемым, многоуровневым проектам, готовым к запуску на VR-оборудовании.

Блок 3D-моделирования в Blender обогащается профессиональными техниками: создание сложных технических форм, запекание текстур для оптимизации производительности, разработка и принципы анимаций, оживляющих виртуальные объекты, и работа с процедурными материалами, позволяющими добиваться фотореалистичности без перегрузки вычислительных мощностей компьютера. Это дает учащимся понимание полного цикла создания цифрового VR-пространства – от эскиза до готовой модели с продвинутыми визуальными компонентами.

Адресат Программы: учащиеся 12-17 лет.

Средний школьный возраст - 12-14 лет. Одним из ключевых факторов, характеризующих средний школьный возраст, является развитие мышления. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, - это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. В данном возрасте стабилизируются черты характера и основные формы межличностного поведения. Период характеризуется особенным вниманием ребёнка к собственным недостаткам.

Старший школьный возраст - 15-18 лет. В данный возрастной период завершается подготовка к самостоятельной жизни человека, формирование мировоззрения, выбор профессиональной деятельности. Центральным процессом старшего школьного возраста (юности), является формирование личностной идентичности, чувства преемственности, единства, открытие собственного «Я». Новым и главным видом психологической деятельности для этого возраста становится рефлексия, самосознание. Формируются интеллектуальные способности, особенно понятийное теоретическое мышление.

Объем, структура, содержание, формы и методы обучения определены в соответствии с возрастными, физиологическими и психологическими особенностями обучающихся.

Данная Программа может быть освоена обучающимися с ОВЗ (по запросу родителей (законных представителей) обучающихся. В данном случае составляется индивидуальный учебный план освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Оптимальное количество обучающихся по Программе (в одной группе) – 12 человек.

Цель Программы – формирование углубленных знаний, умений и навыков в области разработки VR/AR-приложений через профессиональное освоение языка программирования C# и навыков «сложного» 3D-моделирования.

Задачи Программы:

Предметные:

- сформировать представление об языке программирования C#, его синтаксисе и возможностей применения;
- изучить принципы объектно-ориентированного программирования применительно к разработке интерактивных VR-приложений;
- освоить элементы работы с физикой, коллизиями и системами частиц в Unity;

- изучить принципы работы сложной логики взаимодействия пользователя с виртуальным миром;
- изучить принципы создания UV-развертки и запекания текстур для оптимизации моделей под VR;
- изучить принципы создания и настройки анимаций объектов и персонажей;
- сформировать навыки работы с нодами и создания процедурных материалов;
- привить навыки проектной деятельности.

Метапредметные:

- развивать умение поиска необходимой учебной информации;
- способствовать формированию мотивации к изучению программирования.
- развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений.

Личностные:

- воспитание умения работать индивидуально и в группе для решения поставленной задачи;
- способствовать расширению словарного запаса;
- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- воспитание упорства, желания добиваться поставленной цели;
- воспитание ответственности, культуры поведения и общения, информационной культуры.

Планируемые результаты:

Предметные:

- освоил базовый синтаксис языка C# и понимает области его применения в разработке интерактивных приложений;
- изучил принципы объектно-ориентированного программирования и применяет их при написании скриптов в Unity;
- освоил настройку физики, коллизий и систем частиц в Unity для создания визуальных эффектов;
- изучил принципы программирования интерактивных сценариев и обработки пользовательского ввода в виртуальной среде;
- освоил создание UV-развёртки и запекание текстур для оптимизации 3D-моделей под требования VR;
- изучил принципы создания и настройки анимаций объектов и персонажей, их интеграцию в игровой движок;
- сформировал навыки работы с нодами и создания процедурных материалов в редакторе шейдеров;
- приобрёл опыт прохождения полного цикла проектной деятельности: от идеи до презентации готового продукта.

Метапредметные:

- развил навыки конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений.
- развил навыки самостоятельного поиска и применения технической документации, официальных руководств и учебных ресурсов;

- сформировал устойчивую мотивацию к изучению программирования и готовность к самостоятельному освоению новых инструментов.

Личностные:

- умеет работать индивидуально и в команде, распределять роли и нести ответственность за свой этап работы;
- расширил профессиональный технический словарный запас, использует терминологию при документировании и защите проектов;
- проявляет аккуратность и дисциплинированность при выполнении практических заданий и ведении проектной документации;
- проявляет упорство и целеустремлённость при поиске технических решений и отладке кода;
- демонстрирует ответственность за результат, культуру конструктивного общения и этичное использование информационных ресурсов.

Объем Программы – 148 часа.

Форма обучения – очная.

Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий: беседа, практическое занятие, лабораторная работа.

Срок освоения Программы – 37 недель.

Режим занятий: учебные занятия продолжительностью 2 академических часа с перерывом в 10-15 минут между ними проводятся 2 раза в неделю в течение учебного года.

Формы контроля:

Текущий контроль: тестирование, контрольное задание

Промежуточная аттестация: защита проектов

Раздел 2. Содержание Программы

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс»
Предмет: информационные технологии

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	**Раздел 1 «Введение в программирование на C#»**	**30**	**10**	**20**	
1.1.	Вводное занятие. «Мой Дворец»: история Дворца пионеров. Инструктаж по ТБ.	1	1	0	
1.2.	Среда разработки C# и структура простейших программ	3	1	2	
1.3.	Система типов переменных, базовый ввод и вывод.	4	2	2	
1.4.	Условные операторы и логика выполнения программы	6	2	4	
1.5.	Циклические конструкции и управление данными	8	2	6	
1.6.	Создание простых программ	8	2	6	Тестирование
2.	**Раздел 2 «Сложное 3D-моделирование»**	**28**	**8**	**20**	
2.1.	Введение в сложное 3D-моделирование, отличительные особенности	4	2	2	
2.2.	Принцип создания моделей методом скульптинга.	8	2	6	
2.3.	Основы разработки сложных процедурных материалов	8	2	6	
2.4.	Создание модели игрового персонажа	8	2	6	Контрольное задание
3.	**Раздел 3 «Анимация в Blender и Unity»**	**32**	**10**	**22**	
3.1.	Основы анимации. Базовые принципы и инструменты.	2	2	0	
3.2.	Создание скелета персонажа. Настройка и покадровая анимация костей	8	2	6	
3.3.	Создание анимации на базе Unity. Триггеры и условия запуска, и остановки.	6	2	4	
3.4.	Экспорт анимации из Blender в Unity. Запекание, калибровка и запуск.	4	0	4	
3.5.	Создание симулятора управления роботом-андроидом	12	4	8	Контрольное задание
4.	**Раздел 4 «Углубленное изучение VR/AR в Unity»**	**28**	**6**	**22**	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
4.1.	Знакомство с XR Interaction Toolkit, основные инструменты и скрипты	4	2	2	
4.2.	Знакомство с Vuforia Engine, основные настройки сцены и камеры для воспроизведения AR	4	2	2	
4.3.	Создание AR проекта с анимированной моделью, компиляция в приложение на Android	6	0	6	
4.4.	Реализация сложных механик взаимодействия в Unity	6	0	6	
4.5.	Создание игрового VR-симулятора в Unity	8	2	6	Контрольное задание
5.	**Раздел 5 «Проектная деятельность»**	**30**	**10**	**20**	
5.1.	Выбор темы проекта. «Мой выбор». Профессии в сфере виртуальной и дополненной реальности	2	2	0	
5.2.	Работа над структурой проекта	4	2	2	
5.3.	Реализация основных механик	12	4	8	
5.4.	Тестирование и отладка	10	2	8	
5.5.	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проектов
	Всего часов:	**148**	**44**	**104**	

Содержание учебного плана
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углублённый курс»

Раздел 1 «Введение в программирование на C#» (30 часов)
Цель: формирование базовых навыков в области программирования на языке C#, освоение среды разработки и синтаксиса для создания простейших программ.
Содержание:
– Инструктаж по технике безопасности и правилам работы за ПК;
– Установка и настройка среды разработки Visual Studio/Rider, создание первого проекта;
– Изучение структуры программы, понятие метода, пространства имен и классов;
– Освоение операторов ветвления (if-else, switch-case) и логических конструкций;
– Освоение циклических конструкций (for, while и т.д.) и базовых коллекций (массивы, списки);
– Комплексное применение полученных знаний для написания консольной программы (калькулятор, текстовый квест, система учета).

Тема 1.1. Вводное занятие. «Мой Дворец»: история Дворца пионеров. Инструктаж по ТБ. (1 час)
Теория (1 час).
Беседа об истории и традициях учреждения. Инструктаж по правилам техники безопасности при работе в учебном кабинете

Тема 1.2. Среда разработки C# и структура простейших программ (3 часа)
Теория (1 час).
Знакомство с синтаксисом языка C# и особенностями написания программ.
Практика (2 часа).
Знакомство с интерфейсом Visual Studio. Разбор шаблона консольного приложения. Назначение фигурных скобок, точки с запятой и комментариев. Методы Console.WriteLine() и Console.ReadLine(). Первая программа «Hello, World!».

Тема 1.3. Система типов переменных, базовый ввод и вывод (4 часа)
Теория (2 часа).
Классификация встроенных типов данных (int, double, char, string, bool).
Практика (2 часа).
Объявление и инициализация переменных. Преобразование типов (Parse, Convert). Форматирование строк и вывод данных.

Тема 1.4. Условные операторы и логика выполнения программы (6 часов)
Теория (2 часа).
Логические выражения и операции сравнения. Тернарный оператор. Конструкция if - else if - else. Оператор множественного выбора switch.

Практика (4 часа).
Применение условных операторов для создания программ, обработка ошибок ввода данных с использованием конструкции.

Тема 1.5. Циклические конструкции и управление данными (8 часов)
Теория (2 часа).
Принципы организации циклов. с предусловием и постусловием. Управление ходом выполнения цикла. операторы break и continue.
Практика (6 часов).
Создание меню программы с бесконечным циклом ожидания команды от пользователя. Работа с одномерными и многомерными массивами.

Тема 1.6. Создание простых программ (8 часов)
Теория (2 часа).
Подразделение программ на простые и сложные, выделение ключевых особенностей и структуры.
Практика (6 часов).
Разработка консольного мини-приложения. Декомпозиция задачи, написание методов и отладка кода. Тестирование. Проверка знаний по разделу.

Раздел 2 «Сложное 3D-моделирование» (28 часов)
Цель. развитие навыков моделирования методом скульптинга, освоение методик создания сложных материалов и текстур, подготовка игрового ассета (персонажа), соответствующего техническим требованиям среды разработки.
Содержание.
– Введение в сложное 3D-моделирование, отличие скульптинга от полигонального моделирования
– Работа с сеткой и полигонами в разделе «Скульптинг»
– Создание UV-развертки сложного объекта для корректного наложения текстур;
– Работа с нодовой системой материалов и процедурными текстурами;
– Сборка и оптимизация итоговой модели для экспорта.

Тема 2.1. Введение в сложное 3D-моделирование, отличительные особенности 4 часа)
Теория (2 часа).
Сравнение скульптинга и полигонального моделирования. Понятие high- и low-poly сетки.
Практика (2 часа).
Анализ 3D-модели

Тема 2.2. Принципы создания моделей методом «Скульптинга» (8 часов)
Теория (2 часа).
Понятие динамической топологии и работы с Voxel Remesher для изменения плотности сетки.

Практика (6 часов).
Обзор инструментов скульптинга в Blender. кисти (Draw, Clay, Crease, Smooth, Grab), настройка радиуса и силы воздействия.

Тема 2.3. Основы разработки сложных процедурных материалов (8 часов)
Теория (2 часа).
Понятие процедурный материал, ноды
Практика (6 часов).
Знакомство с редактором шейдеров (Shader Editor). Создание материалов, имитирующих металл, пластик, ткань без использования растровых текстур. Использование нодов для генерации царапин, потертостей и грязи.

Тема 2.4. Создание модели игрового персонажа (8 часов)
Теория (2 часа).
Понятие UV развертки, ключевые особенности в построении развертки методом швов и авто.
Практика (6 часов).
Разработка концепта и блокинг (blocking) фигуры. Скульптинг базовых форм. Ретопология (создание чистой сетки поверх скульпта). Развертка UV карт и текстурирование. Контрольное задание. предоставить готовую модель персонажа в Т-позе с текстурами.

Раздел 3 «Анимация в Blender и Unity» (32 часа)
Цель. освоение полного цикла создания анимации игрового персонажа. от настройки костей скелета до программирования логики управления анимациями в игровом движке Unity.
Содержание.
– Изучение базовых принципов анимации в Blender и Unity;
– Создание арматуры (скелета) и привязка геометрии к костям (скиннинг/weight painting);
– Создание анимационных клипов (Idle, Walk, Run, Jump) методом ключевых кадров;
– Настройка аниматора в Unity (Animator Controller), создание переходов и параметров;
– Написание скриптов на C# для управления состоянием аниматора;
– Решение проблем экспорта/импорта анимаций между Blender и Unity.

Тема 3.1. Основы анимации. Базовые принципы и инструменты (2 часа)
Практика (2 часа).
Обзор окна Timeline (Dope Sheet и Graph Editor) в Blender. Создание простейшей анимации подпрыгивающего мяча для понимания физики движения.

Тема 3.2. Создание скелета персонажа. Настройка и покадровая анимация костей (8 часов)
Теория (2 часа).

Основы создания иерархии костей (Armature) под модель персонажа. Инверсная и прямая кинематика (IK/FK).
Практика (6 часов).
Привязка модели (Parenting with Automatic Weights). Корректировка весов вершин для устранения артефактов деформации. Анимация цикла ходьбы.

Тема 3.3. Создание анимации на базе Unity. Триггеры и условия запуска, и остановки (6 часов)
Теория (2 часа).
Алгоритм импорта персонажа в Unity (модель + скелет + анимации). Разбор окна Animator.
Практика (4 часа).
Создание Blend Tree для плавного перехода между Idle, Walk и Run в зависимости от скорости движения. Написание компонента управления персонажем, передающего параметры в Animator.

Тема 3.4. Экспорт анимации из Blender в Unity. Запекание, калибровка и запуск (4 часа)
Практика (4 часа).
Настройки экспорта FBX. Особенности работы с масштабом и поворотом осей. Типы анимации в Unity. Humanoid и Generic. Перенацеливание (Retargeting) анимаций на другие модели.

Тема 3.5. Создание симулятора управления роботом-андроидом (12 часов)
Теория (4 часа).
Разбор структуры создаваемой программы, выбор соответствующих методов и программы.
Практика (8 часов).
Создание механических анимаций для робота (вращение шарниров, выдвижение манипуляторов). Программирование интерфейса управления (UI Buttons/Sliders) для вызова конкретных действий робота в Unity. Контрольное задание. демонстрация работающего интерактивного симулятора.

Раздел 4 «Углубленное изучение VR/AR в Unity» (28 часов)
Цель. формирование компетенций по разработке иммерсивных приложений виртуальной и дополненной реальности с использованием XR Interaction Toolkit и AR Foundation в среде Unity.
Содержание.
– Изучение архитектуры XR Plugin Management и настройка проекта под целевые платформы;
– Настройка XR Rig (камера, контроллеры) и базовых взаимодействий с объектами (Grab, Poke, Ray Interactor);
– Настройка AR сессии, распознавание плоскостей и якорей объектов в реальном мире;

– Реализация механик телепортации и локомоции в VR для предотвращения укачивания;
– Создание интерактивных интерфейсов в пространстве (World Space Canvas);
– Оптимизация сцены для мобильных VR/AR устройств.

Тема 4.1. Знакомство с XR Interaction Toolkit, основные инструменты и скрипты (4 часа)
Теория (2 часа). Структура префаба XR Origin. Назначение компонентов Tracked Pose Driver, XR Ray Interactor и XR Direct Interactor.
Практика (2 часа). Создание предметов, которые можно брать, бросать и с которыми можно взаимодействовать (виртуальной рукой).

Тема 4.2. Знакомство с Vuforia Engine, основные настройки сцены и камеры для воспроизведения AR (4 часа)
Теория (2 часа).
Изучение принципов трекинга на основе маркерных изображений (Image Targets) и безмаркерной технологии (Ground Plane / Mid-Air).
Практика (2 часа).
Добавление Vuforia Engine в проект Unity, настройка объекта AR Camera. замена стандартной Main Camera на префаб ARCamera из Vuforia, обзор её компонентов. Создание базы данных маркеров, загрузка изображений-меток.

Тема 4.3. Создание AR проекта с анимированной моделью, компиляция и приложение на Android (6 часов)
Практика (6 часов).
Размещение анимированной 3D-модели на обнаруженной горизонтальной поверхности (с использованием AR Plane). Настройка теней и освещения, соответствующих реальному окружению (Light Estimation). Сборка APK файла и тестирование на мобильном устройстве под управлением Android

Тема 4.4. Реализация сложных механизмов взаимодействия в Unity (6 часов)
Практика (6 часов).
Разработка интерактивного сценария (например, сборка механизма или стрельба из лука). Использование Socket Interactors для точной стыковки предметов. Создание сложных взаимодействий, требующих удержания кнопки или двух рук.

Тема 4.5. Создание игрового VR-симулятора в Unity (8 часов)
Теория (2 часа).
Описание задачи и разработка плана создания симулятора
Практика (6 часов).
Контрольное задание. создание мини-игры с полноценным VR-управлением.

Раздел 5 «Проектная деятельность» (30 часов)
Цель. реализация итогового проекта – создание AR/VR-приложения.

Содержание. самостоятельный выбор темы и составление плана работы над проектом; тестирование и защита итогового проекта

Тема 5.1. Выбор темы проекта. «Мой выбор». Профессии в сфере виртуальной и дополненной реальности (2 часа)
Теория (2 часа).
Знакомство с востребованными профессиями в индустрии VR/AR: разработчик игровых движков, 3D-художник, технический художник, специалист по иммерсивным технологиям. Обсуждение требований к образованию, ключевых навыков (C#, Unity, Blender) и возможностей карьерного роста в сфере иммерсивных технологий. Помощь обучающимся в осознанном выборе образовательной траектории через понимание реальных задач и компетенций специалистов. Погружение в проблемную область. Формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Генерация идей. Выбор темы своего проекта

Тема 5.2. Работа над структурой проекта (4 часа)
Теория (2 часа).
Целеполагание, формирование концепции решения. Разработка сценария приложения
Практика (2 часа).
Создание шаблона проекта и базовых механик

Тема 5.3. Реализация основных механик (12 часов)
Теория (4 часа).
Определение ключевых механик взаимодействия пользователя, теоретическое описание программы (что должна выполнять, как реализовать)
Практика (8 часов).
Реализация проекта в соответствии с техническим заданием. создание моделей, анимация и написание программы.

Тема 5.4. Тестирование и отладка (10 часов)
Теория (2 часа).
Формирование списка предполагаемых ошибок и способов их решения
Практика (8 часов).
Тестирование проекта в разных режимах работы и на различных устройства (симуляция на ПК и в VR-комплекте), отладка программы в соответствии с найденными ошибками и неточностями, подготовка к защите

Тема 5.5. Итоговое занятие (2 часа)
Практика (2 часа).
Защита проектов. Определение перспектив проекта, рефлексия. Подведение итогов обучения

Раздел 3. Воспитательная деятельность

1. **Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей**

В соответствии с законодательством Российской Федерации *общей целью воспитания* является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по образовательной программе «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс» являются:

- формирование сознания ценности жизни, здоровья и безопасности, важности соблюдения правил безопасности в информационной среде;
- приобретение обучающимися опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, приобретение опыта применения полученных знаний при индивидуальной или совместной работе над творческим проектом;
- формирование познавательных интересов в области компьютерных технологий, формирование представлений о достижениях в IT-сфере;

Целевые ориентиры воспитания детей по программе «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс»:

- формирование интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества;
- развитие воли, упорства, дисциплинированности.

2. **Формы и методы воспитания**

Дополнительное образование имеет практико-ориентированный характер и ориентировано на свободный выбор педагогом таких видов и форм воспитательной деятельности, которые способствуют формированию и развитию у детей индивидуальных способностей и способов деятельности, объективных представлений о мире, окружающей действительности, внутренней мотивации к творческой деятельности, познанию, нравственному поведению.

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в

освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Практические занятия детей способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

3. **Условия осуществления воспитательного процесса, анализ деятельности**

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребенка, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов, интервью – используются только в виде агрегированных усредненных и анонимных данных.

4. **Календарный план воспитательной работы по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс»**

№ п/п	Название мероприятия	Цель мероприятия	Сроки	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	VR-Хакатон Виртуальная реальность»	воспитание чувства уважения друг к другу и чувства сопричастности к успехам коллектива	февраль	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе

				ВКонтакте ЦЦОД IT-«куб» МАУДО «ДПШ»
2.	День открытых дверей	воспитание чувства уважения друг к другу и чувства сопричастности к успехам коллектива	май	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте ЦЦОД IT-«куб» МАУДО «ДПШ»

Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль

Форма контроля	Критерий	Зачетные требования
Тестирование	Соответствие теоретических знаний ожидаемым результатам	**Высокий уровень**: 70-100% правильных ответов на вопросы
		Средний уровень: 41-69% правильных ответов на вопросы
		Низкий уровень: менее 40% правильных ответов на вопросы
Контрольное задание	1. Соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требования; 2. Качество выполнения практического задания	**Высокий уровень**: учащийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Самостоятельное выполнения задания. Творческий подход к работе.
		Средний уровень: учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме. Самостоятельность выполнения задания: при незначительной помощи педагога.
		Низкий уровень: учащийся выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме только при значительной помощи педагога

Промежуточная аттестация

Форма контроля	Критерии оценки	Зачетные требования
Защита проектов	Соответствие уровня развития практических умений и навыков ожидаемым результатам	**Высокий уровень (19-24 балла):** обучающийся владеет методикой создания проекта, вносит в него элементы новизны, умеет обосновать свой выбор, качественно оформить и презентовать свой проект, развернуто и полно отвечает на вопросы
		Средний уровень (9-18 баллов): обучающийся в большей степени знает методику создания проекта, умеет обосновать техническое решение и презентовать свой проект, но недостаточно полно и аргументировано отвечает на вопросы жюри
		Низкий уровень (1-8 баллов): обучающийся в недостаточной степени владеет навыками создания проекта, плохо умеет презентовать свой проект

Метапредметные результаты освоения Программы оцениваются по карте педагогического наблюдения (приложение 3).

Личностные результаты освоения Программы оцениваются специально подобранным психологическим инструментарием (приложение 3)

Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс»

Методические материалы

Форма обучения – очная; с применением дистанционных образовательных технологий.

Основные формы учебных занятий:

1. Беседа – диалогический метод обучения, при котором преподаватель путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит обучающегося к пониманию нового материала или проверяет усвоение уже изученного.

2. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

3. Объяснение – словесный метод обучения, заключающийся в истолковании закономерностей, существенных свойств изучаемых объектов, отдельных понятий, фактов или явлений при изучении, как правило, теоретического материала различных наук, при раскрытии коренных причин и следствий в явлениях природы и общественной жизни.

4. Презентация проектов – это педагогическая технология, стержнем которой является самостоятельная деятельность детей – исследовательская, познавательная, продуктивная, в процессе которой обучающийся познаёт окружающий мир и воплощает новые знания в реальные продукты.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, здоровьесберегающие технологии и др.

Список литературы

1. Vuforia Engine: developer portal. [электронный ресурс] // URL: https://developer.vuforia.com/ (дата обращения 13.02.2021)
2. Бондаренко С.В. Blender. Краткое руководство/С.В. Бондаренко, М.Ю. Бондаренко. Диалектика, 2015. — 144 с.
3. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б.Вагнер. — Вильямс, 2017. — 224 с.
4. Васильев А.Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения / А.Н. Васильев. — М. : Эксмо, 2018. — 586 с.
5. Видеоуроки по Unity и программированию на C# Unity [электронный ресурс] // URL: https://www.youtube.com/user/4GameFree (дата обращения: 3.04.2021)
6. Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки: материалы Международной интернет-конференции «Виртуальная реальность современного образования. VRME2018», г. Москва, 8–11октября 2018 г. / под общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой [электронное издание]. — М.: МПГУ, 2019. — 101 с. URL: https://lomonosov-msu.ru/file/event/4428/eid4428_attach_4c2a89e5df6a01ac81a612f0007324d40a837ce1.pdf (дата обращения: 22.03.2021)
7. Гриншкун А.В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе / А.В. Гриншкун, И.В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. — 2017. — № 3. — С. 267–272
8. Гриншкун А.В. Технология дополненной реальности и подходы к их использованию при создании учебных заданий для школьников / А.В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. - М.: МГПУ. - 2017. - № 3 (41). - С. 99-105
9. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Дж.Линовес; пер. с англ. Р.Н. Рагимов. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с
10. Маров М.Н. Моделирование трёхмерных сцен / М.Н. Маров. — СПб.: Питер, 2015. — 560 с.
11. Материалы с сайта «Unity» [электронный ресурс] // URL: https://unity3d.com/ru (дата обращения: 15.03.2021)
12. Программирование на C# в Unity для начинающих [электронный ресурс] // URL: https://unity3d.com/ru/learning-c-sharp-in-unity-for-beginners (дата обращения: 12.03.2021)
13. Раскраски с дополненной реальностью [электронный ресурс] // URL: http://www.quivervision.com (дата обращения: 26.03.2021)

14. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // URL: https://free3d.com (дата обращения: 26.03.2021)
15. Руководство Unity [электронный ресурс] // URL: https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html (дата обращения: 12.04.2021)
16. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity [электронный ресурс] / А. Торн // URL: https://3dgame-creator.ru/catalog/download/skachat-knigi/iskusstvo-sozdaniyascenariev-v-unity2016/ (дата обращения: 25.03.2021)
17. Торн А. Основы анимации в Unity / А.Торн. — М.: ДМК, 2016. — 176 с.
18. Учебники по Blender [электронный ресурс] // URL: http://striver00.ru/3d.htm (дата обращения: 02.03.2021)

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для организации учебного процесса в рамках реализации дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс» согласно распоряжению «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 12.02.2021 рекомендуется следующее оборудование лаборатории:

Рабочее место	
Стационарный компьютер тип 1 (рабочее место педагога)	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков; Тактовая частота: не менее 2,8 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 4,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 12 Мб; Оперативная память: не менее 16 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 256 Гб; Объём накопителя HDD: не менее 1 Тб; Тактовая частота видеокарты: не менее 1,5 ГГц; Объём памяти видеокарты: не менее 4 Гб; Порты USB 3.0: наличие; Порты USB 2.0: наличие; Монитор не менее 27” Клавиатура, мышь
Веб-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие
МФУ (принтер, сканер, копир)	Набор функций: принтер/сканер/копир; СНПЧ в составе устройства или СНПЧ совместимая с МФУ в комплекте поставки; Печать цветных изображений: требуется; Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 15 стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие
Шлем виртуальной реальности (рабочее место педагога)	Стационарное подключение к ПК: наличие, вывод на собственный экран: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук, трекинг взгляда: наличие, встроенные наушники: наличие, угол обзора: не менее 100 градусов, частота обновления: не менее 90 Гц, разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза
Стационарный компьютер тип 2 (рабочее место учащегося)	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков; Тактовая частота: не менее 2,8 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 4,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 12 Мб; Оперативная память: не менее 16 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 256 Гб; Объём накопителя HDD: не менее 1 Тб; Тактовая частота видеокарты: не менее 1,5 ГГц; Объём памяти видеокарты: не менее 4 Гб; Порты USB 3.0: наличие; Порты USB 2.0: наличие; Монитор не менее 24” Клавиатура, мышь, наушники
Шлем виртуальной реальности (рабочее место учащегося)	Стационарное подключение к ПК: наличие, вывод на собственный экран: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук, трекинг взгляда: наличие, встроенные наушники: наличие, угол обзора: не менее 100 градусов, частота обновления: не менее 90 Гц, разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза
Беспроводной адаптер для VR шлема	Совместимость с позицией шлем виртуальной реальности профессиональный (Рабочее место педагога) и шлем виртуальной реальности профессиональный (Рабочее место обучающегося)
Презентационное оборудование	
Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением должен соответствовать следующим техническим требованиям: Размер диагонали: не менее 74 дюймов; Разрешение экрана по горизонтали: не менее 3000 пикселей: Разрешение экрана по вертикали: не менее 2100 пикселей; Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): да; Наличие встроенной акустической системы: да; Количество точек касания: не менее 20; Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: не более 3 миллиметров; Время отклика сенсора касания: не более 10 миллисекунд; Встроенные функции распознавания объектов касания: да; Количество поддерживаемых стилусов одновременно: не менее 2; Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: да; Возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi): да; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: да; Возможность удаленного управления и мониторинга: да; Наличие крепления в комплекте: да; Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: да; Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти дополнительного вычислительного блока: не менее 8 Гб; Максимальный поддерживаемый объем накопителя дополнительного вычислительного блока: не менее 128 Гб; Разъем для подключения дополнительного вычислительного блока с контактами электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса и контактами для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания: наличие; Разрешение на выходе видеоадаптера вычислительного блока при работе с интерактивным комплексом: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60 Гц; Наличие у дополнительного вычислительного блока беспроводного модуля Wi-Fi не ниже 802.11a/b/g/n/ac; Максимальный уровень шума при работе дополнительного вычислительного блока: не более 30 дБА; Наличие в комплекте мобильного металлического крепления, обеспечивающего возможность напольной установки интерактивного комплекса, с передвижной колесной базой и возможностью фиксации колес для исключения непроизвольного движения
Дополнительное оборудование	
Доска магнитно-маркерная	Тип: полимерная, сухостираемая
Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700 × 1000 мм. Тип опоры: тренога
Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования Сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)
Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ
Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ
Мебель	
Комплект мебели	Учебная мебель: столы для всех учеников, стулья/кресла для всех учеников, пуфы. Мебель для педагога: стол, стул (кресло). Системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору)

Приложение 1.



Комитет по делам образования

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования "Дворец пионеров и школьников им. Н. К. Крупской г. Челябинска"

Утверждаю:
Директор МАОДО "ДПШ"
_____ Ю.В. Смирнова

Первый заместитель Директора
_____ А.А. Земляков

Календарный учебный график
на 2026-2027 учебный год

Название программы, группы	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май			
	1-7 сентября	8-14 сентября	15-21 сентября	22-28 сентября	29 сентября - 5 октября	6-12 октября	13-19 октября	20-26 октября	27 октября - 2 ноября	3-9 ноября	10-16 ноября	17-23 ноября	24-30 ноября	1-7 декабря	8-14 декабря	15-21 декабря	22 декабря - 4 января	5-11 января	12-18 января	19-25 января	26 января - 1 февраля	2-8 февраля	9-15 февраля	16-22 февраля	23 февраля - 1 марта	2-8 марта	9-15 марта	16-22 марта	23-29 марта	30 марта - 5 апреля	6-12 апреля	13-19 апреля	20-26 апреля	27 апреля - 3 мая	4-10 мая	11-17 мая	18-24 мая	25-31 мая
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/4

Приложение 2.

Карточка ДООП для публикации в АИС «Навигатор»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс»
краткое название ДООП/модуля	«Разработка виртуальной и дополненной реальности. Углубленный курс»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	Образовательная программа предлагается ребятам 12-17 лет, желающим продолжить узнавать об особенностях разработки VR/AR
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Раздел 1 «Введение в программирование на C#» Вводное занятие. «Мой Дворец»: история Дворца пионеров. Инструктаж по ТБ. Среда разработки C# и структура простейших программ Система типов переменных, базовый ввод и вывод. Условные операторы и логика выполнения программы Циклические конструкции и управление данными Создание простых программ Раздел 2 «Сложное 3D-моделирование» Введение в сложное 3D-моделирование, отличительные особенности Принцип создания моделей методом скульптинга. Основы разработки сложных процедурных материалов Создание модели игрового персонажа Раздел 3 «Анимация в Blender и Unity» Основы анимации. Базовые принципы и инструменты. Создание скелета персонажа. Настройка и покадровая анимация костей Создание анимации на базе Unity. Триггеры и условия запуска, и остановки. Экспорт анимации из Blender в Unity. Запекание, калибровка и запуск. Создание симулятора управления роботом-андроидом Раздел 4 «Углубленное изучение VR/AR в Unity» Знакомство с XR Interaction Toolkit, основные инструменты и скрипты Знакомство с Vuforia Engine, основные настройки сцены и камеры для воспроизведения AR Создание AR проекта с анимированной моделью, компиляция в приложение на Android Реализация сложных механик взаимодействия в Unity Создание игрового VR-симулятора в Unity Раздел 5 «Проектная деятельность» Выбор темы проекта. «Мой выбор». Профессии в сфере виртуальной и дополненной реальности Работа над структурой проекта Реализация основных механик Тестирование и отладка Итоговое занятие
ключевые слова для поиска программы	VR/AR приложения, информационные технологии
цель и задачи	формирование углубленных знаний, умений и навыков в области разработки VR/AR-приложений через профессиональное освоение языка программирования C# и навыков «сложного» 3D-моделирования.
результат	Обучающиеся научатся созданию сложных моделей и сценариев для виртуальной и дополненной реальности и на основе полученных знаний и навыков смогут создавать профессиональные проекты
материальная база	Учебный класс, оснащенный согласно требованиям к оборудованию Центра цифрового образования детей «IT-куб»
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	12-17 лет
число учащихся в группе	12
способ оплаты	бюджет
продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Приложение 3.

Контрольно-измерительные материалы

Текущий контроль

Форма контроля: тестирование, контрольное задание

Форма контроля	Критерий	Зачетные требования
Тестирование	Соответствие теоретических знаний ожидаемым результатам	**Высокий уровень**: 70-100% правильных ответов на вопросы
		Средний уровень: 41-69% правильных ответов на вопросы
		Низкий уровень: менее 40% правильных ответов на вопросы
Контрольное задание	1. Соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требования; 2. Качество выполнения практического задания	**Высокий уровень**: учащийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Самостоятельное выполнения задания. Творческий подход к работе.
		Средний уровень: учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме. Самостоятельность выполнения задания: при незначительной помощи педагога.
		Низкий уровень: учащийся выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме только при значительной помощи педагога

Примеры вопросов для тестирования:

1. Что означает термин «ретопология» в 3D-моделировании?
а) создание развертки UV-карт
б) настройка материалов и шейдеров
в) создание новой, оптимизированной сетки поверх скульпта
г) экспорт модели в игровой движок

2. Какой модификатор Blender позволяет сгладить модель, сохраняя контроль над формой с помощью поддерживающих петель?
а) Mirror
б) Array
в) Subdivision Surface
г) Decimate

3. Какой компонент Unity отвечает за управление анимационными состояниями и переходами между ними?
а) Animator
б) Animation Clip
в) Rigidbody
г) Collider

4. Какая технология анимации в Blender позволяет автоматически рассчитывать положение дочерних костей при перемещении целевой кости?
а) прямой кинематики (FK)
б) инверсной кинематики (IK)
в) скиннинга
г) весовая заливка (Weight Painting)

Примеры контрольных заданий:

Задание «3D-моделирование робота»
1 этап. Построение с помощью программы Blender 3D-модели робота для анимации.
2 этап. Использование созданной модели для разработки симулятора «Робот помощник»

Задание «AR-приложение»
Разработать приложение для любого школьного предмета. Обязательно должна быть создана как минимум одна интерактивная 3D-модель с анимацией. Желательно наличие звукового сопровождения происходящего процесса.

Форма аттестации: защита проекта

На конкурс проектов должны быть представлены самостоятельно разработанные индивидуально или в группе AR/VR-проекты по актуальной проблеме (можно создать систему мобильной навигации по городу, «оживить» страницы книг или энциклопедий, провести опыты по физике, биологии или химии и т. д.).
Примеры проектов:
1. Учебник (раздел учебника) с технологией дополненной реальности.
2. AR-проект «Семь чудес света».
3. Виртуальный проект-симулятор «Путешествие в космос».
4. VR-энциклопедия.
5. «Виртуальная лаборатория».
6. AR-проект «Живая сказка».
7. Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города.

Для оценивания проекта могут быть разработаны специальные оценочные листы.
Если проект подготовлен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень выполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов.

Ниже представлен пример оценочного листа (максимальный балл по каждому критерию 10).

Пример оценочного листа

ФИО (группа)	Актуальность темы	Соответствие выбранной тематике	Структурная целостность работы	Качество решения	Сложность	Умение работать с профильными программами в AR/VR-среде	Проект хорошо продуман и имеет сюжет/концепцию	Разработка 3D-модели	Сложность кода программы	Защита проекта

Оценочный лист для оценки защиты проекта

Ф.И.О.

Уровень освоения	Диапазон баллов	Критерии (что характеризует уровень)
Низкий	0–3 балла	• Выполняет задания только при значительной помощи педагога; • Допускает существенные ошибки в коде/модели; • Не может самостоятельно объяснить логику решения; • Проект не завершён или неработоспособен.
Средний	4–6 баллов	• Выполняет задания обязательного уровня с незначительной помощью; • Допускает отдельные ошибки, но способен их исправить после подсказки; • Может объяснить основные этапы решения; • Проект функционален, но имеет ограничения или недочёты.
Высокий	7–10 баллов	• Самостоятельно выполняет задания, в т.ч. повышенной сложности; • Код/конструкция оптимальны, ошибки минимальны или отсутствуют; • Уверенно аргументирует принятые решения, отвечает на уточняющие вопросы; • Проект полностью работоспособен, оформлен, может быть представлен.

Карта педагогического наблюдения метапредметных результатов

п/п	Фамилия, имя обучающегося	Критерии оценки							
		Развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотношения своих действий с результатом на основе самоанализа				Развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения.			
		Развиты навыки планирования своей работы	Умеет нести ответственность за результаты действий	Умеет определять способы действия в рамках предложенных условий и требований	Способен ставить цель и выбирать пути её достижения	Умеет взаимодействовать со сверстниками и педагогом	Развита социальная компетентность, готовность к осуществлению общественно значимой деятельности	Владеет различными социальными ролями	Владеет и применяет нормы взаимоотношении в коллективе

+ 1 – владеет в совершенстве
0 – средний уровень
- 1 – не владеет

Педагог дополнительного образования _____

Анкета на сформированность личностных результатов дополнительной общеобразовательной программы для обучающихся средних и старших классов

Ценностное основание/ориентир: Труд

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Труд нужен человеку для саморазвития, получения каких-то новых навыков или знаний.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
2	Труд нужен, чтобы получать деньги	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Когда, ты трудишься, ты делаешь себе лучше	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Труд является существенным признаком отличия человека от животного	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Роль труда в развитии человека и общества проявляется в том, что в процессе труда возникают материальные и духовные ценности.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Интеллектуальный труд в любое время – это двигатель прогресса.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Труд делает человека нужным обществу	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

Обработка результатов:
16 – 28 баллов - показатель полностью сформирован
11 – 15 баллов – показатель частично сформирован
0 – 10 – баллов показатель не сформирован

Ценностное основание/ориентир: Знания

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Знания открывают человеку окно в мир, дают возможность заниматься любимым делом, помогают добиться желаемого. Стремление к знанию – одна из основных черт человека.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
2	Самообразование – это постоянная пища для ума и динамичное развитие человека.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Каждое полученное знание несёт в себе цель и значимость, пусть даже оно покажется слишком простым.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Самообразование — это изучение новой информации и получение знаний, навыков самостоятельно.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Постоянно обучаясь и повышая свой уровень знаний, человека становится более образованной личностью, более востребованной на рынке труда, и может постоянно расти по карьерной лестнице	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Обучение дает свободу. Каждое новое знание открывает новые возможности, причем речь идет не только о работе/карьере.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Обладая разносторонними знаниями и, что важно, умея учиться, вы лучше и сами контролируете свою жизнь.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
8	Знания и самообразование расширяют представление о мире и живущих в нем людях, о самих себе. Новые знания и навыки позволяют соприкоснуться с разными областями жизни, развивают мышление, увеличивают гибкость и помогают людям существовать в мире.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

Обработка результатов:

19 – 32 баллов - показатель полностью сформирован

12 – 18 баллов – показатель частично сформирован

0 – 11 – баллов показатель не сформирован

Ценностное основание/ориентир: Человек как представитель моего социального окружения

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Общение для человека – это главное условие его психического и социального становления. Контактируя с родными, друзьями, знакомыми, человек строит себя как личность, поддерживает и развивает свой внутренний мир и учится общаться с другими.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
2	Общение – сложный процесс взаимодействия между людьми, заключающийся в обмене информацией, а также в восприятии и понимании партнерами друг друга.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Коммуникация – это конструктивный процесс взаимодействия между людьми или их группами с целью передачи информации либо обмена сведениями.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Общение формирует человека как личность, дает ему возможность приобрести определённые черты характера, интересы, привычки, склонности, усвоить нормы и формы нравственного поведения, определить цели в жизни и выбрать средства/способы их реализации.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Дружба – это искренние, бескорыстные взаимоотношения, построенные на доверии и взаимном уважении, согласии и взаимопомощи.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Для того чтобы настоящая дружба была крепкой, она должна обладать такими характеристиками, как преданность, готовность всегда прийти на помощь, принятие друг друга такими, как они есть, уважение и равноправное отношение.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Настоящие друзья в жизни человека имеют большое значение. Это значит, что каждый из них может положиться на лучшего друга в любой ситуации и рассчитывать на бескорыстную помощь.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
8	Команда — это группа лиц, объединённая общими мотивами, интересами, идеалами, действующая сообща. Участники команды объединены поддержкой друг друга и несут коллективную ответственность за результат деятельности всей команды.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
9	Командная работа взращивает в человеке терпимость к окружающим людям, настраивает на порядок, формирует уважение чужого мнения и способность грамотно вести диалоги, а также учит его время от времени отодвигать свои интересы на задний план, ради достижения общей цели.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
10	Командная работа – это мощный инструмент достижения целей и реализации поставленных внутри команды задач.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
11	Командная работа – это огромная возможность для личностного и профессионального роста всех членов команды.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

Обработка результатов:

26 – 44 балла – показатель полностью сформирован

18 – 25 баллов – показатель частично сформирован

0 – 17 баллов – показатель не сформирован