

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Игринская средняя общеобразовательная школа №2

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
№ 14 от «30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
Игринской СОШ №2

Богданов С.А.
Приказ № 10 от «15» августа 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»
технической направленности
возраст: 11 - 15 лет
срок реализации: 2022-2023 уч. год

Составитель:
Тренина Надежда Викторовна,
педагог дополнительного образования
МБОУ Игринской СОШ №2

Игра, 2022

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная реальность» разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи); Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3); Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09 - 3242); Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016).

Направленность: техническая.

Актуальность программы «Виртуальная реальность» заключается в том, что в настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий возникает потребность в совершенствовании средств обучения, в этом процессе значительную роль играют роль технологии, дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) и благодаря этому AR/VR-технологии позволяют визуализировать, просматривать и исследовать любые понятия и объекты.

Программа реализуется в соответствии с социальным заказом и запросами учащихся и их родителей, выявленными на основе результатов анкетирования, независимой оценке качества ДООП.

Родители отметили важность приобщения к виртуальной и дополненной реальности и дополненной, как к особому технологическому направлению, инструменту самовыражения в творчестве, развитию повышения самооценки, самоопределению и выявлению профессиональной направленности личности, что учитывается в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Виртуальная реальность».

Занятия помогают познакомиться с дополненной и виртуальной реальностью, понять особенности и возможности, выявить возможные способы применения, а также определить наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Цель программы: Формирование и развитие творческих способностей учащихся посредством развития навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности.

Задачи:

1. Личностные

- сформировать ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- сформировать целостность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развивать опыт участия в социально значимых проектах, повышать уровень самооценки благодаря реализованным проектам;
- сформировать универсальные способы мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- сформировать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- прививать правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- акцентировать к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

2. Метапредметные

- сформировать умения ориентироваться в системе знаний;

- сформировать приёмы работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- сформировать умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- сформировать навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- ориентировать в умении самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развивать коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

3. Предметные результаты:

- сформировать базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;
- понимать конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;
- сформировать понятия об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования;
- сформировать основные приёмы работы в программах для разработки AR/VR - приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- уметь работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;
- уметь создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

Отличительные особенности программы

Программа дополняет школьные учебные предметы по информатике и технологии.

Программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка дополненной и виртуальной реальности» (под ред. С.Г. Григорьева) и включает ознакомление с 3D графикой – одного из самых популярных направлений использования персонального компьютера.

Преимущество данной программы выражено в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, позволяет учаще-

муся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном цифровом мире. В процессе программирования дети получают дополнительные умения и навыки в области физики, механики, электроники и информатики. Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению техническим наукам.

Специфика предполагаемой деятельности учащихся обусловлена в том, что в процессе освоения программы, учащиеся осваивают азы трехмерного моделирования для создания собственной виртуальной и дополненной реальности.

Адресат программы. Программа курса рассчитана для учащихся среднего звена: 4 - 9 классов, возраст учащихся 11 - 15 лет. Наполняемость групп – 8 - 25 человек.

Уровень программы: стартовый

№	Уровень	Год обучения	Уровень освоения
1	Стартовый	1 год	Учащиеся получают общее понятие о виртуальной реальности

Объем программы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная реальность» рассчитана на 1 год обучения 72 часа.

Формы организации образовательного процесса: групповые и индивидуальные, всем составом. Форма обучения может быть очная, заочная, очно - заочная, также допускается сочетание различных форм обучения.

Виды деятельности: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, мастер - классы, творческие мастерские, выставки, экскурсии, праздники. Условия, формы и технологии реализации программы «Виртуальная реальность» учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся.

Программа базируется на основных принципах дополнительного образования:

- выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение учащихся;
- вариативность содержания и форм организации образовательного процесса;
- адаптивность к возникающим изменениям.

Педагогический процесс основывается на принципе индивидуального подхода к каждому ребенку. Задача индивидуального подхода – наиболее полное выявление персональных способов развития возможностей учащегося, формирование его личности и возраст учащихся. Индивидуальный подход помогает отстающему учащемуся наиболее успешно усвоить материал и стимулирует его творческие способности, а для учащихся, чей уровень подготовки

превышает средний показатель по группе, позволяет построить индивидуальный образовательный маршрут.

Сроки реализации. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий: 1 год обучения - 1 раз в неделю по 2 академических часа (72 часа в год).

Формы контроля: беседа, тестирование, опрос, интерактивное упражнение, квест-игра, кейс, демонстрация проектов.

Ожидаемые образовательные результаты.

1. Личностные

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

2. Метапредметные

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

3. Предметные результаты:

- овладение базовыми понятиями виртуальной и дополненной реальности;
- понимание конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;
- формирование понятий об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования;
- формирование основных приёмов работы в программах для разработки AR/VR - приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;
- умение создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

Условия реализации программы предполагают единство целей, содержания, форм и методов, обеспечивающих успешность процесса социальной адаптации учащихся к современному социуму.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет с интерактивной доской;
- рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной и дополненной реальности (Blender);
- шлем виртуальной реальности;
- очки виртуальной реальности;
- личные мобильные устройства обучающихся;
- маркерная доска.

Информационно-методическое обеспечение:

- фонд студии (лучшие детские работы разных лет);
- специальный методический фонд;
- специализированная литература, практические работы;

- звуковые и смешанные (аудио и видео) методические материалы;
- цифровые образовательные ресурсы.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, учитель информатики и математики первой квалификационной категории, образование высшее, квалификация: учитель математики и информатики по специальности «математика» с дополнительной специальностью «информатика».

Учебный план программы 1 года обучения

№	Тема занятий / Разделы программы	Кол-во часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Введение в AR/VR		10	6	4	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2		беседа, опрос, тестирование
1.2	Устройства AR/VR реальности	2	1	1	Интерактивное упражнение
1.3	VR-оборудование	2	1	1	тестирование
1.4	AR-оборудование	2	1	1	тестирование
1.5	Квест-игра «AR/VR-технологии»	2	1	1	Квест-игра
Раздел 2. Ведение в 3D-моделирование		18	6	12	
2.1	Введение. Основные понятия трёхмерной графики	2	1	1	опрос, беседа
2.2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	кейс
2.3	Основы полигонального моделирования	2	1	1	опрос
2.4	Практика создания 3D-модели	6	2	4	опрос, беседа
2.5	Покраска моделей, текстурирование	2	1	1	опрос, беседа
2.6	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	4		4	Демонстрация проектов
Раздел 3. Технология дополненной реальности		22	8	14	
3.1	Классификация AR	2	1	1	Кейс, тестирование
3.2	Технология создания дополненной реальности	2	1	1	тестирование
3.3	Знакомство со средой разработки Unity	8	2	6	тестирование
3.4	Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	4	2	2	Кейс, тестирование
3.5	Проект «AR-приложение»	6	2	4	Демонстрация проектов
Раздел 4. Технология виртуальной реальности		22	7	15	
4.1	Свойства и виды VR	2	1	1	Интерактивное упражнение
4.2	Создание проектов VR на базе интернет-технологий	4	1	3	опрос, беседа, тестирование
4.3	Панорамная съёмка-видео 360°	4	1	3	опрос, беседа
4.4	Создание проектов VR на базе программного обеспечения	6	2	4	кейс
4.5	Проект «VR-приложение»	6	2	4	Демонстрация проектов
Итого:		72	27	45	

Содержание программы 1 года обучения

Раздел 1. Введение в AR/VR

Теоретическая часть:

знакомство с работой технического объединения, инструктаж по технике безопасности;

теоретические основы технологий дополненной и виртуальной реальностей.

Практические занятия:

знакомство с оборудованием и программным обеспечением для погружения в дополненную и виртуальную реальности в игровом и соревновательном процессах;

сравнение дополненной реальности, виртуальной реальности и смешанной реальности;

тестирование устройств и установленных приложений;

принципы работы 3D-принтера (сканера), подключение, настройка и работа с 3D-принтером (сканером).

Формы контроля:

Беседа, опрос, тестирование, интерактивное упражнение, квест-игра.

Раздел 2. Введение в 3D-моделирование

Теоретическая часть:

принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования;

Практические занятия:

анализ 3D-графических пакетов для моделирования;

разработка 3D-модели, покраска и текстурирование модели.

Формы контроля:

Беседа, опрос, кейс, демонстрация проектов.

Раздел 3. Технология дополненной реальности

Теоретическая часть:

история и тенденции развития AR, использование в различных сферах деятельности человека;

основные понятия AR;

Практические занятия:

мобильные приложения для AR-проектов;

знакомство с межплатформенной средой разработки компьютерных игр Unity;

знакомство с материалами и текстурами Unity, базовая физика;

основы программирования на C# в Unity;

этапы разработки AR-приложения.

Формы контроля:

Кейс, тестирование, демонстрация проектов.

Модуль 4. Технология виртуальной реальности

Теоретическая часть:

предпосылки, история, области применения систем виртуальной реальности; основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем VR, а также оборудование для реализации VR;

Практические занятия:

панорамная съёмка (фото и видео) 360°;

этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты;

обзор современных 3D-движков: основные понятия, возможности, условия использования, сравнительный анализ;

создание приложения для VR-устройств.

Формы контроля:

Беседа, опрос, тестирование, интерактивное упражнение, кейс, демонстрация проектов.

Образовательные результаты программы

Личностные

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

2. Метапредметные

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;

- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

3. Предметные результаты:

- овладение базовыми понятиями виртуальной и дополненной реальности;
- понимание конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;
- формирование понятий об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования;
- формирование основных приёмов работы в программах для разработки AR/VR - приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;
- умение создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

Методическое обеспечение программы 1 года обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятий	Приемы, методы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма контроля
Раздел 1. Введение в AR/VR						
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	Лекция/ беседа/Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	Беседа, опрос, тестирование

1.2	Устройства AR/VR реальности	Лекция/ беседа/Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска. 	Интерактивное упражнение
1.3	VR-оборудование	Дискуссия/ Групповая работа Дискуссия/ Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее ме- 	тестирование

					<p>сто для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – шлем виртуальной реальности; – очки виртуальной реальности; – личные мобильные устройства обучающихся; – маркерная доска. 	
1.4	AR-оборудование	Дискуссия/ Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> – учебный кабинет с интерактивной доской; – рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для раз- 	тестирование

					<ul style="list-style-type: none"> работки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска. 	
1.5	Квест-игра «AR/VR-технологии»	Квест-игра	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем вирту- 	Квест-игра

					альной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	
Раздел 2. Ведение в 3D-моделирование						
2.1	Введение. Основные понятия трёхмерной графики	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Рефлексия.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реаль-	опрос, беседа

						ности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	
2.2	Принципы создания моделей, виды моделирования	3D-3D-	Кейс	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Рефлексия.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся;	кейс

					–маркерная доска.	
2.3	Основы полигонального моделирования	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Рефлексия.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	опрос
2.4	Практика создания 3D-моделей	Лекция/ Проект	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный. Метод про-	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной дос-	опрос, беседа

			ектов.		кой; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	
2.5	Покраска моделей, текстурирование	Дискуссия/ Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной	опрос, беседа

					<p>программной средой для разработки приложений виртуальной реальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска. 	
2.6	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	Дискуссия/ Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум. Защита проектов.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной ре- 	Демонстрация проектов

					альности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	
Раздел 3. Технология дополненной реальности						
3.1	Классификация AR	Защита проектов	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Рефлексия.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности;	Кейс, тестирование

					<ul style="list-style-type: none"> –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска. 	
3.2	Технология создания дополненной реальности	Лекция/ беседа/Групповая работа	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Метод проектов. Рефлексия.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные 	тестирование

					устройства обучающихся; – маркерная доска.	
3.3	Знакомство со средой разработки Unity	Дискуссия/ Групповая работа	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Метод проектов. Рефлексия.	Плакаты, презентации	– учебный кабинет с интерактивной доской; – рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; – шлем виртуальной реальности; – очки виртуальной реальности; – личные мобильные устройства обучающихся; – маркерная доска.	тестирование
3.4	Сборка и тестирование AR-	Кейс/Дискуссия/	Объяснительно-	Плакаты, презент-	– учебный ка-	Кейс, тести-

	приложения в Unity	Групповая работа	иллюстративный, демонстрационный. Метод проектов.	тации	бинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	рование
3.5	Проект «AR-приложение»	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Метод проектов. Рефлексия. Защита проектов.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обуча-	Демонстрация проектов

					<p>ющегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска. 	
Раздел 4. Технология виртуальной реальности						
4.1	Свойства и виды VR	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Рефлексия.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для раз- 	Интерактивное упражнение

					<p>работки приложений виртуальной реальности;</p> <p>–шлем виртуальной реальности;</p> <p>–очки виртуальной реальности;</p> <p>–личные мобильные устройства обучающихся;</p> <p>–маркерная доска.</p>	
4.2	Создание проектов VR на базе интернет-технологий	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Метод проектов. Рефлексия.	Плакаты, презентации	<p>–учебный кабинет с интерактивной доской;</p> <p>–рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности;</p> <p>–шлем вирту-</p>	опрос, беседа, тестирование

					альной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	
4.3	Панорамная съёмка-видео 360°	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Метод проектов. Рефлексия.	Работы обучающихся	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности;	опрос, беседа

					<ul style="list-style-type: none"> –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска. 	
4.4	Создание проектов VR на базе программного обеспечения	кейс	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Метод проектов. Рефлексия.	Плакаты, презентации	<ul style="list-style-type: none"> –учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная 	кейс

					доска.	
4.5	Проект «VR-приложение»	Дискуссия/ Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум. Защита проектов.	Плакаты, презентации	–учебный кабинет с интерактивной доской; –рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для разработки приложений виртуальной реальности; –шлем виртуальной реальности; –очки виртуальной реальности; –личные мобильные устройства обучающихся; –маркерная доска.	Демонстрация проектов

Воспитательный компонент программы (Рабочая программа воспитания)

Воспитательный компонент программы разработан в соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 № 304 - ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся.

Воспитательная работа осуществляется в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Виртуальная реальность» и имеет две важные составляющие – индивидуальную работу с каждым учащимся и формирование детского коллектива.

Цель: Создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности обучающегося, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

1. Способствовать развитию личности, способной формировать собственное мировоззрение и систему базовых ценностей.
2. Сформировать умение самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности учащихся.
3. Развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности.

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии учащихся, которые они приобрели в процессе воспитания.

Планируемые результаты:

- Проявление творческой активности учащихся в различных сферах социально значимой деятельности;
- Развитие мотивации личности к познанию и творчеству;
- Формирование позитивной самооценки, умение противостоять действиям и влияниям, представляющим угрозу для жизни, физического и нравственного здоровья, духовной безопасности личности.

Формы работы направлены на работу с коллективом учащихся и родительской общественностью.

Работа с коллективом учащихся:

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала учащихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- формирование навыков по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение практическим умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации), в том числе в формате онлайн);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, тематических и концертных мероприятий, походов в течение года);
- публикация информационных (просветительских) статей для родителей по вопросам воспитания детей в группе творческого объединения в социальной сети «ВКонтакте».

Направления воспитательной работы

1. Духовно-нравственное воспитание (формирование ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и народов России)

2. Формирование коммуникативной культуры (формирование навыков ответственного коммуникативного поведения, умения корректировать свое общение в зависимости от ситуации, в рамках принятых в культурном обществе норм этикета поведения и общения, а также норм культуры речи; культивировать в среде воспитанников принципы взаимопонимания, уважения к себе и окружающим людям и обучать способам толерантного взаимодействия и конструктивного разрешения конфликтов)

3. Формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности (формирование умений распознавания информации, Обучение детей и подростков умению самостоятельного поиска, анализа и обработки информации, развитие у детей и подростков основных информационных умений и навыков в качестве базиса для формирования информационно-независимой личности, обладающей способностью к самостоятельному и эффективному информационному поведению)

4. Интеллектуальное воспитание (раскрытие, развитие и реализация творческих и интеллектуальных способностей в максимально благоприятных условиях образовательного процесса, развитие интеллектуальной культуры личности, познавательных мотивов)

5. Самоопределение и профессиональная ориентация (оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора ими самоопределения и выбора профиля обучения и сферы буду-

щей профессиональной деятельности; выработка у школьников сознательного отношения к труду, профессиональное самоопределение со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда)

Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятия	Цели, задачи	Сроки проведения	Примечание
1	«Давай дружить»	Знакомство и сплочение детей в коллективе, формирование коммуникативной культуры.	Сентябрь	
2	«Безопасность в сети Интернет». Всероссийский урок безопасности школьников в сети Интернет.	обращение внимания детей на возможные угрозы в сети Интернет, повышение грамотности в вопросах безопасности в сети, формирование общепринятых норм поведения в сети.	Октябрь	
3	«День народного единства»	воспитание интереса к изучению истории своей страны, чувство патриотизма, ответственности за судьбу своей страны.	Ноябрь	
4	«Новогодний огонёк»	Способствование созданию положительной эмоциональной атмосферы в детском коллективе, развитию фантазии и творческих способностей детей.	Декабрь	
5	«Рождественские гуляния»	знакомство детей с русским фольклором, помочь осознать смысл обычаев и традиций, связанных с рождественскими праздниками; развивать устную речь, мышление, творческие способности детей, воспитывать чувство любви к своей Родине, интерес к традициям русского народа	Январь	
6	«Февромарт»	Способствование созданию положительной эмоциональной атмосферы в детском коллективе,	Февраль- Март	

		развитию фантазии и творческих способностей детей.		
7	Участие в конкурсах, научно-практических конференциях	Способствование развитию творческих способностей детей, интеллектуальных навыков	Апрель	
8	«Праздник кружковцев»	Способствование созданию положительной эмоциональной атмосферы в детском коллективе, развитию фантазии и творческих способностей детей.	Май	

Календарный график на 72 часа

Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь			
Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5-11	12-18	19-25	26-30	1-9	10-16	17-23	24-31	1-6	7-13	14-20	21-30	1-11	12-18	19-25	26-31
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8				16				24				32			

Январь			Февраль				Март					Апрель				Май			
Недели \ даты			Недели \ даты				Недели \ даты					Недели \ даты				Недели \ даты			
1-2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
1-15	16-22	23-31	1-5	6-12	13-19	20-28	1-5	6-12	13-19	20-26	27-31	1-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-31
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
38			46				56					64				72			

Контрольно – измерительные материалы

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения модуля в форме собеседования или опроса с целью определения уровня развития обучающихся, их технических и творческих способностей.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, компьютерное тестирование, решение кейсов, интерактивные игры и задания, упражнения, выполнение практических заданий, фестивали проектов после прохождения каждого модуля. По окончании каждого модуля предусмотрено выполнение проекта, в рамках которого обучающийся способен проявить свои личностные качества. Цель проведения проекта — определение степени усвоения обучающимися учебного материала, сформированности практических навыков, предметных и личностных компетенций.

Итоговый контроль проводится в форме защиты проекта и по результатам участия обучающихся в конкурсах, фестивалях или других мероприятиях. Итоговый контроль определяет изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций, получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.

Например, для определения начального уровня знаний по модулю «Введение в 3D-моделирование» можно предложить тест. Тестирование включает 5 заданий и подразумевает по окончании написания работы обсуждение предложенных ответов с обучающимися. Верный ответ оценивается в 3 балла. Всего возможно набрать 15 баллов.

Критерии оценивания

3 балла ставится в случае, если обучающийся выбрал правильный ответ и может обосновать его, отвечает на все сопутствующие вопросы.

2 балла ставится в случае, если обучающийся выбрал правильный ответ, но не может грамотно обосновать свой выбор, отвечает не на все сопутствующие вопросы.

1 балл ставится в случае, если обучающийся выбрал правильный ответ, но не способен его обосновать.

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-курсor) 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

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.

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
- Дополненная реальность
- Дополненная виртуальность

Задания для квест-игры «AR/VR технологии»

Задания разработаны в сервисе LearningApps.org.

Задание 1. Викторина «Введение в AR/VR» (рис. 1):

<https://learningapps.org/watch?v=pvmmivz0v21>

QR-код для получения доступа к заданию (рис. 2).

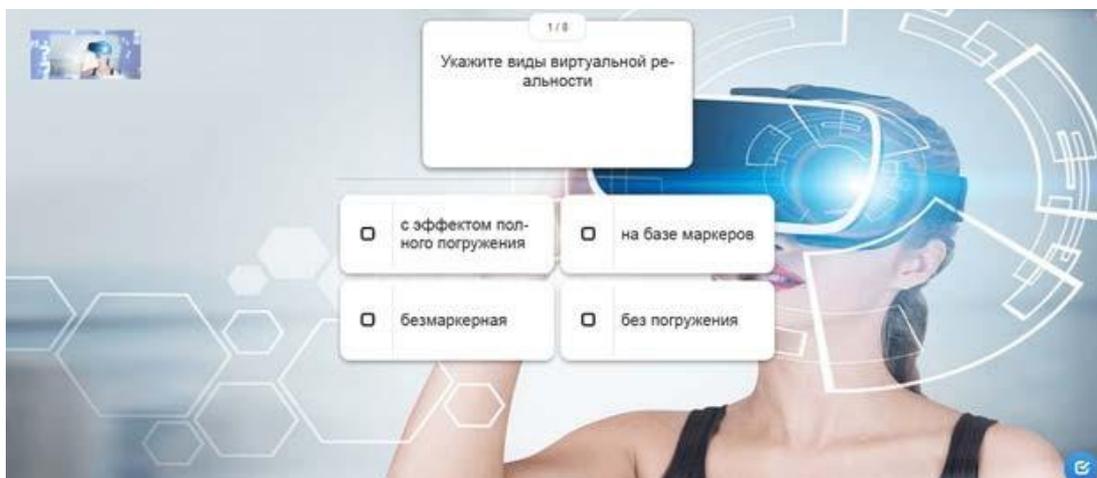


Рис. 1. Задание 1. Введение в AR/VR



Рис. 2. QR-код для получения доступа к заданию 1

Задание 2. Хронология «История развития виртуальной и дополненной реальности» (рис. 3): <https://learningapps.org/watch?v=pcqcurcet21>
QR-код для получения доступа к заданию (рис. 4).



Рис. 3. Хронология «История развития виртуальной и дополненной реальности»



Рис. 4. QR-код для получения доступа к заданию 2

Задание 3. Классификация «Устройства дополненной и виртуальной реальности» (рис. 5): <https://learningapps.org/watch?v=p3ns2d7hk21>.

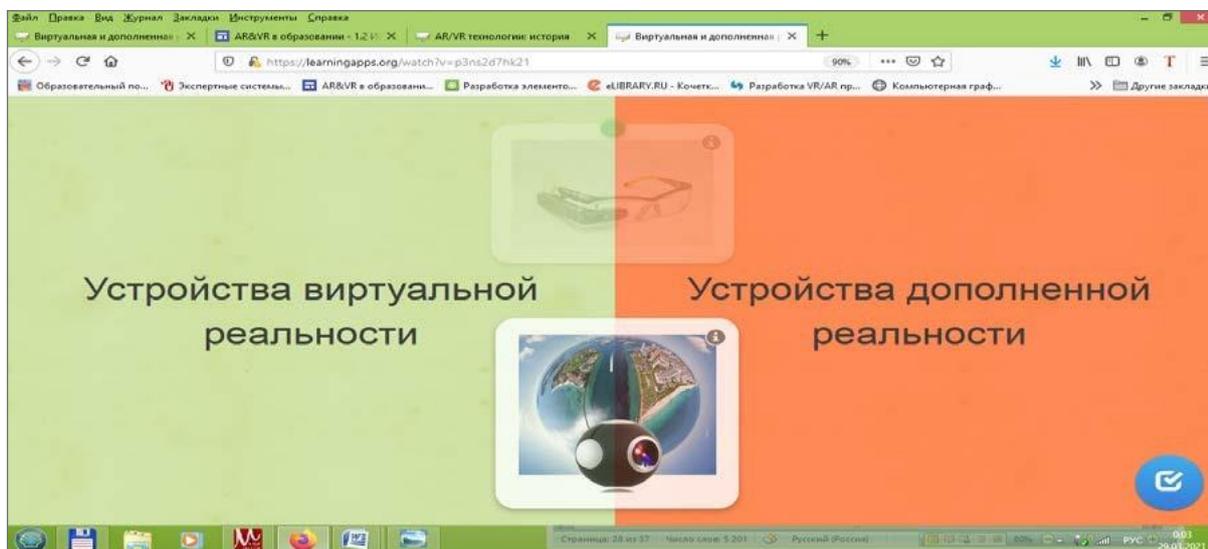


Рис. 5. Классификация «Устройства дополненной и виртуальной реальности»



Рис. 6. QR-код для получения доступа к заданию 3

Итоговая аттестация (итоговый контроль) предлагается в форме разработки и защиты индивидуального (группового) проекта и ответов на вопросы преподавателя (или членов комиссии). При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Для оценивания проекта 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.

Оценочный лист (максимальный балл по каждому критерию 10).

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. _____

Шкала оценивания компетентностей:

2 балла: продемонстрирована в полной мере / сформирована;

1 балл: продемонстрирована частично / частично сформирована; **0 баллов:** не продемонстрирована / не сформирована.

После подсчёта баллов каждого учащегося определяется суммарная оценка по следующим критериям:

0–50 баллов: низкий уровень освоения программы;

51–70 баллов: средний уровень освоения программы;

71–100 баллов: высокий уровень освоения программы.

Критерии оценки (максим. балл — 10)	Балл
1. Тема проекта	
<p>сформулирована лаконично; используемые понятия логически взаимосвязаны; отражает характерные черты проблемы; чётко отражает суть работы, соответствует её содержанию; соответствует индивидуальной образовательной траектории развития учащегося; сформулирована с учётом типа проекта</p>	
2. Разработанность проекта	
<p>Структура проекта соответствует его теме Разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом Перечень задач проектной деятельности направлен на достижение конечного результата проекта Ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы Выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы</p>	
3. Презентация проекта	
<p>Проектная работа сопровождается компьютерной презентацией Компьютерная презентация выполнена качественно; её достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы Содержание всех элементов выступления даёт общее представление о теме работы; средний уровень культуры речи</p>	
4. Защита проекта	
<p>Защита проекта сопровождается компьютерной презентацией В ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров Учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности</p>	

Учащийся демонстрирует осведомлённость в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развёрнутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности	
5. Результат проекта (продукт)	
Достижение цели проекта и получение результатов, соответствующих определённым заранее требованиям	
Максимальное количество	10

Список литературы

Интернет – ресурсы

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих [электронный ресурс] // URL: <http://younglinux.info> (дата обращения: 26.03.2021).
2. Vuforia Engine: developer portal. [электронный ресурс] // URL: <https://developer.vuforia.com/> (дата обращения 13.02.2021).
3. Астраханцева З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу [электронный ресурс] / З. Е. Астраханцева // URL: <http://platonsk.68edu.ru/wp-content/uploads/2017/07/Doklad-Virtualnaya-realnost-v-pomoshh-sovremennomu-pedagogu.pdf> (дата обращения: 16.02.2021).
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: 3.04.2021).
8. Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки: материалы Международной интернет-конференции «Виртуальная реальность современного образования. VRME2018», г. Москва, 8–11 октября 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).
9. 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.
10. 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.
11. Князев В. Н. Вопросы обучения курсу физики с использованием технологии дополненной реальности / В. Н. Князев, В. Д. Акчурина // Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ» (Санкт-Петербург). — 2020. — С. 114–119.
12. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Дж. Линовес; пер. с англ. Р. Н. Рагимов. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
13. Маров М. Н. Моделирование трёхмерных сцен / М. Н. Маров. —

СПб.: Питер, 2015. — 560 с.

14. Материалы с сайта «Unity» [электронный ресурс] // URL: <https://unity3d.com/ru> (дата обращения: 15.03.2021).

15. Основы геометрического моделирования в Unity3d: методические указания / З. В. Степчева, О. С. Ходос. — Ульяновск: УлГТУ. 2012. — 33 с.

16. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.

17. Приложения ARLOOPA [электронный ресурс] // URL: <http://arloopa.com> (дата обращения: 2.04.2021).

18. 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).

19. Раскраски с дополненной реальностью [электронный ресурс] // URL: <http://www.quivervision.com> (дата обращения: 26.03.2021).

20. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // URL: <https://free3d.com> (дата обращения: 26.03.2021).

21. Руководство Unity [электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html> (дата обращения: 12.04.2021).

22. Руководство по использованию EVToolbox [электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 10.03.2021).

23. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин и др. — СПб.: Университет ИТМО, 2018. — 59с.

24. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity [электронный ресурс] / А. Торн // URL: <https://3dgame-creator.ru/catalog/download/skachat-knigi/iskusstvo-sozdaniya-scenarijev-v-unity2016/> (дата обращения: 25.03.2021).

25. Торн А. Основы анимации в Unity / А. Торн. — М.: ДМК, 2016. — 176 с.

26. Учебники по Blender [электронный ресурс] // URL: <http://striver00.ru/3d.htm> (дата обращения: 02.03.2021).

27. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C# / Дж. Хокинг. — СПб.: Питер, 2016. — 336 с.

28. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer / Д. А. Чехлов. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.

Список рекомендуемых интернет – источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678 - р Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/3f1gkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». - [Элек-

тронный ресурс] – Режим доступа:
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/>

3. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей». Утверждено протоколом заседания президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам № 11 от 30.11.2016 г. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/MOoSmsOFZT2nIupFC25Iqkn7qZjkiqQK.pdf>

4. Буйлова Л.Н., Кривошеева Л.Б. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ / Л.Н. Буйлова, Л.Б. Кривошеева - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/dopolnitelnoe-obrazovanie/metodicheskie-rekomendatsii/kak-napisat-dopoln-obsherazv-programmu/metod-rekomend-po-razrab-i-oforml-dop-obsherazv-progr.html>

5. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы (включая разноуровневые и модульные) / Методические рекомендации по разработке и реализации.- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://modnso.ru/upload/iblock/313/3135ed347d96944e0f16d43f6990ee74.pdf>