


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 № 14 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 набазе 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	<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. 	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> <p>–шлем виртуальной реальности;</p> <p>–очки виртуальной реальности;</p> <p>–личные мобильные устройства обучающихся;</p> <p>–маркерная доска.</p>	
1.4	AR-оборудование	Дискуссия/ Групповая работа	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум.	Плакаты, презентации	<p>–учебный кабинет с интерактивной доской;</p> <p>–рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для раз-</p>	тестирование

					<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>	
1.5	Квест-игра «AR/VR-технологии»	Квест-игра	Объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, практикум.	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>	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 3D-моделей, виды 3D-моделирования	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> <p>–шлем виртуальной реальности;</p> <p>–очки виртуальной реальности;</p> <p>–личные мобильные устройства обучающихся;</p> <p>–маркерная доска.</p>	
Раздел 4. Технология виртуальной реальности						
4.1	Свойства и виды VR	Семинар-практикум	Словесно-наглядный, творческий, интеллектуальный. Рефлексия.	Плакаты, презентации	<p>–учебный кабинет с интерактивной доской;</p> <p>–рабочее место для обучающегося с установленной программной средой для раз-</p>	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

					–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	–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	<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. 	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-курсор) используется

- *для определения места, где будут добавляться другие объекты*
- для масштабирования объекта
- для определения вида и размера объекта
- для текстурирования объекта

7) К меш-объектам относятся

- *куб, сфера, окружность, плоскость*
- цилиндр, кольцо, отрезок, вектор
- цилиндр, конус, додекаэдр, параллелограмм
- куб, сфера, прямоугольник, плоскость

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).

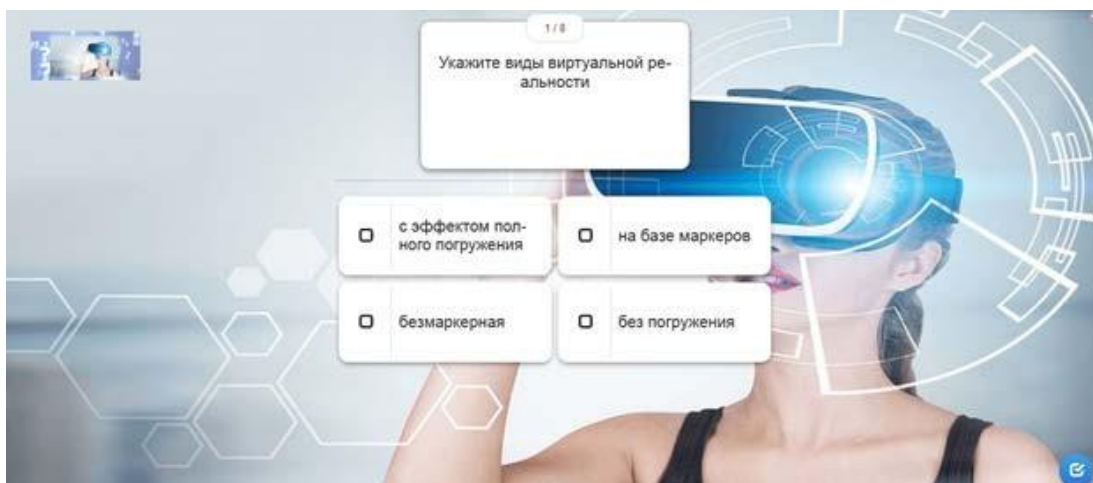


Рис. 1. Задание 1. Введение в AR/VR



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>.

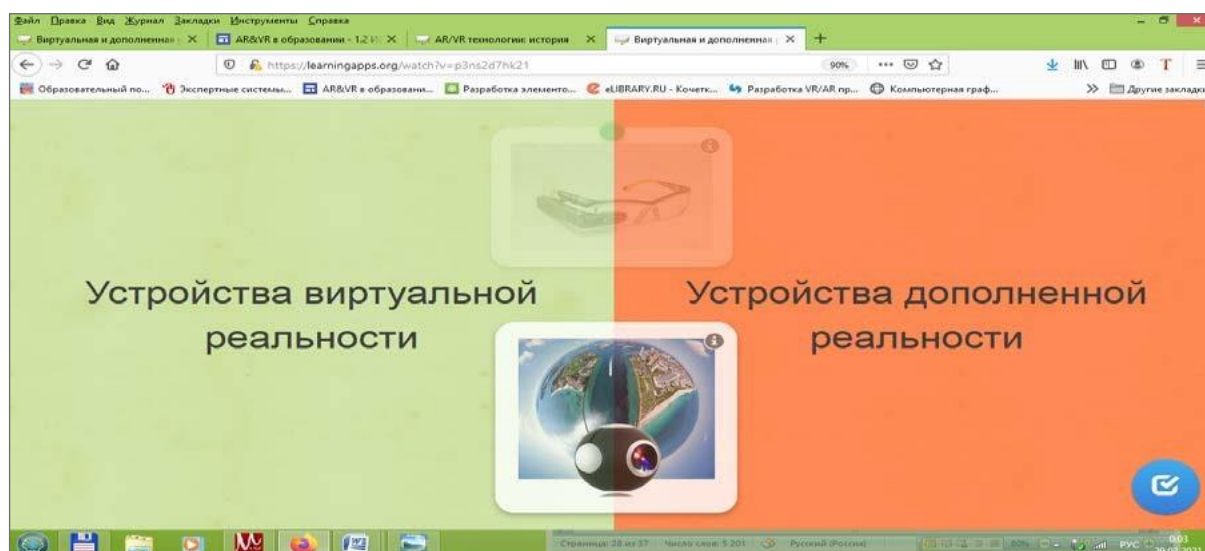


Рис. 5. Классификация «Устройства дополненной и виртуальной реальности»



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	
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	
2. Разработанность проекта	
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	
3. Презентация проекта	
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	
4. Защита проекта	
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	

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-scenariiev-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/3fIgkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.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>