



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия «Диалог»

Центр цифрового образования детей ИТ-КУБ.ВЛАДИКАВКАЗ

Принята на заседании
педагогического совета
от « 30 » 08 2021 г.
Протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ «Гимназия «Диалог»

Б. Г. Икаева

августа 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Разработка VR приложений»

Уровень: базовый

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации программы:

18 недель

Количество часов: 72 часа

Разработчик:

Кибизов Д.Д., педагог
дополнительного образования

г. Владикавказ, 2021 год

Оглавление

Пояснительная записка	3
Направленность программы	3
Новизна программы	3
Актуальность программы	3
Педагогическая целесообразность	4
Цель программы	5
Задачи программы	5
Отличительная особенность программы	6
Адресат программы	7
Формы обучения и виды обучения	7
Количество часов реализации программы	8
Срок освоения программы	8
Структура программы	9
Планируемые результаты	9
Формы аттестации и оценочные материалы	11
Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы	11
Учебно-тематический план	13
Содержание учебно-тематического плана	14
Организационно-педагогические условия реализации программы	16
Учебно-методическое обеспечение программы	16
Материально-техническое обеспечение программы	17
Учебно-информационное обеспечение программы	19
Список рекомендуемой литературы для педагога и обучающихся	20
Кадровое обеспечение программы	21

Пояснительная записка

Направленность программы

Программа «Разработка VR приложений» базового уровня является дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей), имеет техническую направленность и предназначена для использования в дополнительном образовании. В программе используется практико-ориентированный метод обучения в решении разного уровня сложности проблемных ситуаций при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий. Программа содержит профориентационную деятельность по профессиям: программист, проектировщик и т.д.

Новизна программы

Учащиеся данной возрастной группы способны на хорошем уровне выполнять предлагаемые задания. В рамках индивидуальной и групповой проектной работы учащиеся знакомятся с передовыми отечественными и зарубежными технологиями, создают технические проекты, отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения.

Актуальность программы

Стремительное развитие высоких технологий влечет за собой необходимость реализации данной программы. Обучение направлено на приобретение навыков работы с устройствами виртуальной (далее VR) реальности. Обучающиеся смогут создавать простые VR приложения, получат знания по основам программирования и базовые навыки 3D-моделирования.

Такие компании гиганты как Google, Sony, Valve и др. уверены в том, что технологии VR и AR станут массовым продуктом, хотя и в настоящее время имеют широкую область применения. VR/AR используется в: образовании, инженерии, биологии, медицине, спорте, робототехнике, дизайне, информационных системах, аэрокосмических технологиях и др. Самой сильной чертой данных технологий является визуализация информации для использования в различных целях.

VR и AR – особые направления, тесно связанные с другими. Технология включена в список ключевых и оказывает существенное влияние на развитие рынков ИТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т. д. Согласно многочисленным исследованиям, VR рынок развивается по экспоненте – необходимы компетентные специалисты.

Также следует заметить, что в связи с тем, что понятие виртуальной реальности весьма широко, к ней стоит относить также компьютерные игры, как наиболее развивающееся и привлекательное для учащихся направление. Кроме того, многие системы симуляций и обучения в виртуальной реальности берут свои корни из игровой индустрии. В связи с чем начало освоения виртуальной реальности через создание игр на мобильные и десктопные платформы является актуальным и способно привести их к созданию полноценных виртуальных систем полного погружения для обучения.

Педагогическая целесообразность

В рамках программы образовательный процесс строится с помощью большого многообразия современных технических устройств VR, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность

обучающихся в изучении естественно-научных дисциплин.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики, психологии, истории и культуроведения, географии, медицины и биологии ведет к более глубокому пониманию создаваемых проектов, закрепляет полученные навыки. Практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств вычислительной техники, телекоммуникаций и технологий виртуальной и дополненной реальностей.

Цель программы

Целью данной программы является формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области работы с технологиями виртуальной реальности, применение полученных знаний и навыков в работе над проектами.

Задачи программы

Обучающие:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR;
- обучить работать на устройствах VR;
- научить конструировать собственные модели VR устройств;
- дать базовые навыки работы с пакетами 3D-моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами;
- познакомить с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- познакомить с основами языков программирования BluePrint.

Развивающие:

- развитие внимательности, аккуратности и изобретательности при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- развитие творческого мышления и воображения;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие умения отстаивать свою точку зрения;
- формирование грамотной работы с критикой и извлечения из нее пользы, анализа ситуации;
- развитие навыков самостоятельного поиска ответов на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;
- формирование навыков инженерного мышления, пространственного воображения, внимательности к деталям и рационального подхода;
- совершенствование навыков публичного выступления.

Воспитательные:

- совершенствование навыков работы в команде;
- развитие познавательного интереса учащихся, умения ориентироваться в информационном пространстве, продуктивного использования технической литературы для поиска сложных решений;
- развитие навыков ведения проекта;
- развитие критического и технического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Отличительная особенность программы

Одной из отличительных особенностей данной программы является ее адаптивность к уровню компетенций и знаний ученика, а также к его возрасту. Программа учитывает сферу интересов ребенка и предлагает соответствующие кейсы. Программа содержит игровые элементы.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка VR-приложений» предназначена для детей в возрасте от 12 до 17 лет, мотивированных к обучению и обладающих системным мышлением. Количество детей в группе – 8-12 человек. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Формы обучения и виды обучения

Программа предусматривает обучение детей, имеющих пользовательский уровень работы на компьютере.

Форма занятий групповая, основанная на личностно-ориентированном подходе, что обусловлено разным уровнем способностей, темпераментом и характером учащихся.

Стандартное занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий включает в себя всю необходимую информацию по теме занятия. Особенностью технической деятельности в практической работе является обязательное техническое обеспечение.

Виды занятий: консультации, конференции, учебные экскурсии, фронтальные и индивидуальные беседы, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах, соревнованиях и выставках научно-технической направленности, тематических вечерах.

Развивающее значение имеет комбинирование различных форм и приемов работы на занятии. Сопоставление способов и приемов в работе содействует лучшему усвоению знаний и умений.

Различные формы и методы обучения в дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе реализуются различными способами и средствами, способствующими повышению

эффективности усвоения знаний и развитию творческого потенциала личности учащегося.

Методы, формы и приемы, применяемые при обучении

Методы	Формы	Приемы
Исследование готовых знаний	Поиск материалов, систематизация знаний	Работа с литературой, Интернет-ресурсами, чертежами, таблицами
Метод творческих проектов	Самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта	Разработка моделей, самостоятельная практическая работа
Объяснительно-иллюстративный	Лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации	Демонстрация наглядных пособий, устройств и деталей
Частично-поисковый метод	Работа по схемам, таблицам, работа с литературой	Работа с чертежами и технической и справочной документацией
Репродуктивный метод	Воспроизведение действий, применение знаний на практике	Самостоятельная практическая работа
Мониторинг эффективности программы обучения	Первичная диагностика, соревнования, конкурсы, фестивали, научно-исследовательские конференции	Анкетирование, тестирование, практическая работа
Контроль знаний, умений и навыков	Тестирование, отработка приемов	Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках, научно-исследовательских фестивалях

Количество часов реализации программы

72 академических часа, 2 занятия в неделю продолжительностью 2 академических часа. Во время занятий предусмотрены перерывы для проветривания помещения и отдыха учащихся.

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с календарным учебным графиком, допускается изменение форм занятий, проведение воспитательных мероприятий.

Срок освоения программы

18 недель.

Структура программы

Структура программы основана на модульном принципе.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание правил безопасного пользования оборудованием виртуальной и дополненной реальности;
- умение применять оборудование виртуальной и дополненной реальности;
- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;
- знание основных направлений развития современной науки;
- знание основ сферы применения IT-технологий;
- знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям);
- знание основной профессиональной лексики.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данной программе является участие учащихся в различных конкурсах, выставках, фестивалях и олимпиадах.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию с использованием средств информационных технологий;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-

исследовательской и проектной деятельности;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- умение работать в группе и коллективе;
- умение рассказывать о проекте;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределяя обязанности.

Формы аттестации и оценочные материалы

Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Для оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков обучающихся выделены основные параметры. Таблица с измеряемыми параметрами и соответствующими им оценками знаний и умений приведена ниже.

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Измеряемые параметры	Критерии оценки		
	Допустимый уровень знаний и умений	Приемлемый уровень знаний и умений	Оптимальный уровень знаний и умений
1. Знания в области техники безопасности			
1.1. Знания техники безопасности.	Неуверенно формулирует правила техники безопасности.	Хорошо формулирует правила техники безопасности.	Отлично знает правила техники безопасности.
2. Теоретические знания в области VR			
2.1. Знание истории развития.	Слабо представляет историю развития.	Хорошо представляет историю развития.	Отлично знает историю развития.
3. Практические навыки в области VR			
3.1. Поиск информации	Способен самостоятельно найти только базовую информацию при возникновении вопросов, не может обойтись без полного вопроса наставником	Может самостоятельно найти информацию по теме VR и но для полного понимания нуждается в помощи наставника	Способен не только самостоятельно найти информацию и оценить ее, но и помочь другим учащимся

3.2 Работа с ПО	Может выполнить самостоятельно базовые шаги при работе с ПО и над заданием, такие как создание заготовки проекта и импорта необходимых элементов, далее требует помощи наставника	Может выполнить самостоятельно базовые шаги при работе с ПО и над заданием, далее может обойтись без помощи наставника, на более сложных этапах работы. Например, импорт элементов, создание простых скриптов завязанных на системе ивентов	Способен не только самостоятельно работать с ПО и над полученными заданиями, но и помочь другим учащимся
4. Личностные качества ребенка			
4.1. Коммуникативность.	Мало общается. Обращается за помощью только в случае крайней необходимости.	Достаточно свободно общается. Не стесняется обращаться за помощью.	Свободно общается с окружающими. Не стесняется обращаться за помощью и предлагает свою помощь другим.
4.2. Трудолюбие.	Не аккуратен, неохотно исправляет ошибки.	Старается быть аккуратнее, охотнее исправляет ошибки.	Аккуратен в работе, самостоятельно находит и исправляет ошибки.

По завершении освоения программы обучающиеся участвуют в защите кейсов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.	2	1	1	Формат оценивания дискуссионный, обсуждение с наставником и ответы на его вопросы к учащимся
1.1.	Знакомство с виртуальной реальностью.	2	1	1	
2.	Тестирование VR-устройств.	6	2	4	Формат оценивания дискуссионный, обсуждение с наставником и ответы на его вопросы к учащимся
2.1.	Знакомство с контроллерами виртуальной реальности.	2	2	0	
2.2.	Тестирование контроллеров виртуальной реальности.	4	0	4	
3.	3D-моделирование в разработке виртуальной реальности.	22	6	16	Оценивается соответствие созданных учащимися 3D моделей некоему образцу предложенному наставником.
3.1.	Знакомство с инструментами разработки 3D-моделей и базовыми принципами работы с ними.	8	2	6	
3.2.	Знакомство с инструментами разработки сложных высокополигональных моделей.	6	2	4	
3.3.	Создание анимации 3D-моделей	8	2	6	
4.	Знакомство с физическим движком Unreal Engine и создание простых механик виртуальной реальности.	42	4	36	Оценивается соответствие созданных учащимися игр минимальным требованиям. Работоспособность, внешняя привлекательность.
4.1.	Знакомство с инструментами разработки движка Unreal Engine и его интерфейсом.	4	2	2	
4.2.	Создание простого 2D-платформера на движке Unreal Engine.	12	2	10	

4.3.	Создание 3D-игры с видом от третьего лица на движке Unreal Engine.	24	0	22	
5.	Защита кейсов. Рефлексия.	2	0	2	Оценивание в формате выступления с презентацией полученного в рамках пройденных ранее тем результата. Представление результата перед педагогами других направлений и учащимися
	Итого	72	13	59	

Содержание учебно-тематического плана

Тема 1: «Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности».

Тема 1.1: «Знакомство с виртуальной реальностью».

Теоретическая часть. Техника безопасности (общая). Понятие виртуальной реальности. Обсуждение принципов работы, выявление ключевых характеристик технологии.

Практическая часть. Знакомство с виртуальной реальностью на практике.

Тема 2: «Тестирование VR-устройств».

Тема 2.1: «Знакомство с контроллерами виртуальной реальности».

Теоретическая часть. Знакомство с контроллерами виртуальной реальности. Обсуждение общих принципов работы и различий различных устройств. Техника безопасности при использовании. Настройка.

Тема 2.2: «Тестирование контроллеров виртуальной реальности».

Практическая часть. Первая настройка. Тестирование функции в различных приложениях.

Тема 3: «3D-моделирование в разработке виртуальной реальности».

Тема 3.1: «Знакомство с инструментами разработки 3D-моделей и базовыми принципами работы с ними».

Теоретическая часть. Знакомство с ПО Blender и его основным функционалом.

Практическая часть. Создание простых низкополигональных моделей.

Тема 3.2: «Знакомство с инструментами разработки сложных высокополигональных моделей».

Теоретическая часть. Знакомство с режимами редактирования, скульптинга и модификаторами.

Практическая часть. Создание сложных высокополигональных моделей.

Тема 3.3: «Создание анимации 3D-моделей».

Теоретическая часть. Создание скелета, ключей анимации и базовые принципы анимирования 3D-моделей

Практическая часть. Создание простых анимаций для моделей, созданных учащимися на предыдущих этапах.

Тема 4: «Знакомство с физическим движком Unreal Engine и создание простых механик виртуальной реальности».

Тема 4.1: «Знакомство с инструментами разработки движка Unreal Engine и его интерфейсом».

Теоретическая часть. Знакомств с движком. Его назначением и

примерами работ, созданных с его использованием.

Практическая часть. Знакомство с функционалом и интерфейсом, системой контроля версий движка и проектов. Знакомство с магазином ассетов и способами импорта собственных моделей и ассетов в свой проект.

Тема 4.2: «Создание простого 2D-платформера на движке Unreal Engine».

Теоретическая часть. Постановка задачи перед учащимися и знакомство с функциями, которые будут использоваться в рамках темы.

Практическая часть. Пошаговое создание платформера из 1-3 сцен/уровней с различными механиками.

Тема 4.3: «Создание 3D-игры с видом от третьего лица на движке Unreal Engine».

Теоретическая часть. Постановка задачи перед учащимися и знакомство с функциями, которые будут использоваться в рамках темы.

Практическая часть. Пошаговое создание виртуального 3D-пространства. Наполнение его механиками и различными объектами для взаимодействия.

Тема 5: «Защита кейсов. Рефлексия».

Практическая часть. Публичная защита проекта.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. В процессе обучения на разных этапах применяются диалоговый метод и проблемный метод.

Основным критерием результативности обучения является способность обучающегося самостоятельно решать поставленные задачи.

Проектный метод – основной, т.к. он приближен к практике и предполагает активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учащимися конкретной задачи.

Основным критерием оценки освоения программы на этом этапе является способность учащегося самостоятельно ставить перед собой задачу, осознанно и конструктивно ее решать.

Еще один применяемый метод – самостоятельные исследования по выбранной теме с привлечением других участников группы. Основным критерием контроля является способность учащихся к организации и планированию при решении практических задач, самостоятельной оценке результативности действий, выбора способа действий.

Основной подход к обучению – личностно-ориентированный. В начале обучения педагог (путем заданий, наблюдений) определяет уровень школьных знаний, способности и возможности каждого ребенка. На основании этого определяются особенности взаимодействия с ним и степень сложности выполняемого проекта.

Основным принципом построения программы является постепенный переход от изучения отдельных инструментов к выполнению учениками сначала небольших и простых, а затем серьезных и интересных проектов, что дает возможность успешно усвоить материал.

Также при обучении педагог опирается на следующие принципы:

1. Доступность материала (соответствие возрастным возможностям учащихся).
2. Возвращение к пройденному на более высоком исполнительском уровне.
3. Преемственность (передача опыта от старших к младшим).

Материально-техническое обеспечение программы

Реализация программы осуществляется в специализированном классе.

Помещение должно быть оснащено в соответствии с техническими нормами безопасности.

Для реализации программы необходимы:

- оборудованный учебный кабинет;
- компьютер (системный блок, монитор, мышь, клавиатура) с доступом к сети Интернет;
- интерактивная панель;
- доска магнитно-маркерная;
- флипчарт магнитно-маркерный;
- колонки (наушники);
- шлем виртуальной реальности полупрофессиональный;
- шлем виртуальной реальности любительский;
- смартфон;
- многофункциональное устройство.

Программное обеспечение:

- операционная система;
- антивирусная программа;
- офисные приложения;
- интернет-браузеры последней версии;
- Blender – свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики;
- игровой движок Unity;
- игровой движок Unreal.

Расходные материалы:

- маркеры для магнитно-маркерной доски;
- губка для магнитно-маркерной доски.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает схемы, техническую документацию, видеоролики технической тематики.

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 29.11.2013 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 17.03.2020 г. № 103 «Об утверждении временного Порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 г. №16 «Об утверждении санитарных правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

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

9. Стратегия развития воспитания в РФ до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.

10. Закон Республики Северная Осетия-Алания от 07.12.2020 г. №99-рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания».

11. Устав Государственного бюджетного образовательного учреждения «Гимназия «Диалог».

Список рекомендуемой литературы для педагога и обучающихся

1. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК Пресс, 2014.

2. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016.

3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 4. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. 5. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. 6. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. 7. Хокинг Дж.

Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. 8. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013.

4. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# . Издательство: Питер СПб, 2019.

5. Ларкович С. Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры. Издательство: Наука и Техника СПб, 2019.

6. Горелик А. Самоучитель 3ds Max2020 . Издательство: ВHV-СПб. Серия: Самоучитель, 2020.

7. КуксонА., Даулингсока Р., Крамплер К. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. Издательство: Бомбора, 2019.

Кадровое обеспечение программы

Для реализации данной программы необходим педагог дополнительного образования, имеющий опыт преподавания в области разработки приложений виртуальной и дополненной реальности, а также технической направленности.

Календарный учебный план

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				групповая	2			
2.				групповая	2			
3.				групповая	2			
4.				групповая	2			
5.				групповая	2			
6.				групповая	2			
7.				групповая	2			
8.				групповая	2			
9.				групповая	2			
10.				групповая	2			
11.				групповая	2			
12.				групповая	2			
13.				групповая	2			
14.				групповая	2			

15.				групповая	2			
16.				групповая	2			
17.				групповая	2			
18.				групповая	2			
19.				групповая	2			
20.				групповая	2			
21.				групповая	2			
22.				групповая	2			
23.				групповая	2			
24.				групповая	2			
25.				групповая	2			
26.				групповая	2			
27.				групповая	2			
28.				групповая	2			
29.				групповая	2			
30.				групповая	2			
31.				групповая	2			
32.				групповая	2			

33.				групповая	2			
34.				групповая	2			
35.				групповая	2			
36.				групповая	2			