

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании
педагогического совета
«29» мая 2025 г.
Протокол № 2

«Утверждаю»
директор
Ю.А. Малькова
Приказ № 110-0 от «29» мая 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«VR/AR PRO: Погружение в цифровые миры»
(VR/AR-квантум)**

Уровень программы: *углубленный*
Срок реализации программы: *1 год, 216 ч.*
Возрастная категория: *11 – 18 лет*
Состав группы: *до 14 чел.*
Форма обучения: *очная*
Вид программы: *модифицированная*
Программа реализуется на *бюджетной основе*
ID-номер программы в Навигаторе:

Автор – составитель:
Вериги Александр Вадимович,
педагог дополнительного образования

Магадан, 2025

Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Реализация технологий виртуальной и дополненной реальности» (далее - программа) разработана с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377;
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р;
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по ее реализации», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 г. № 2036-р;
- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 г.», утвержденная постановлением правительства Магаданской области от 5 марта 2020 г. № 146-пп;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;
- Методические рекомендации по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. № Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков

«Кванториум», утвержденные распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 г. № Р-139;

- «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629;
- Санитарные правила СП 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28;
- Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность»;
- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Реализация технологий виртуальной и дополненной реальности» (углубленный модуль) имеет **техническую направленность** и ориентирована на обучающихся в возрасте 12-18 лет. Уровень освоения программы – **продвинутый**.

Содержание настоящей программы выступает логическим продолжением содержания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Основы технологий виртуальной и дополненной реальности» (вводный модуль).

Актуальность программы обусловлена:

- ее соответствием действующим федеральным и региональным нормативно-правовым документам, а также Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации;
- соответствием достижениям современной науки и образования, связанных с новыми направлениями технологического развития, одной из самых перспективных среди которых является технология виртуальной и дополненной реальности. Одним из ключевых факторов распространения технологии уже в ближайшей перспективе станет увеличение доступного VR-контента, в том числе для школ, университетов и других учреждений;

- ориентированностью на формирование интереса, знаний и навыков у обучающихся, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности;
- необходимостью создания условий для развития современных ключевых для профессионального самоопределения компетенций.

Уникальность программы.

Ребята смогут попробовать себя в роли дизайнера, конструктора, художника, аниматора, программиста, специалиста по разработке виртуальной среды. В перспективе на эти специальности ориентирована Стратегия экономического развития Магаданской области.

Настоящая программа реализует разные виды соотношения управления и самоуправления деятельностью обучающегося, ведущие к саморегулируемому обучению. Обучающиеся учатся ставить перед собой цели обучения, а затем отслеживают, регулируют и контролируют степень их достижения, намерения и поведение.

Новизна программы.

Развитие обучающегося по маршруту от «зависимого» к «самонаправленному», где «зависимый» – это обучающийся, у которого мало знаний и ожиданий от обучения; «самонаправленный» – обучающийся, у которого высокая мотивация, может самостоятельно применять знания и приобретать новые. Постепенно, шаг за шагом, обучающиеся учатся видеть «горизонт будущего»: в приобретении навыков, проектной деятельности, будущей профессии.

В итоге «самонаправленный» обучающийся знает кем хочет стать и стремится получить результат (знания, опыт), понимая выгоды и используя мотивацию (талант, творчество, лидерские качества), вовлечён в создание проекта по интересу.

Отличительные особенности программы: в ходе ее реализации происходит формирование ученических проектных групп по интересам в области той или иной актуальной проблематики, изучение специфики и инструментов проектной деятельности, а также подготовка проектов обучающихся к конкурсам и олимпиадам. (Для сравнения: в ходе реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Основы технологий виртуальной и дополненной реальности» (вводный модуль) работа в большей степени проходила над учебными кейсами.) Проектные группы формируются исходя из предметной области проектов обучающихся и выбранных ими конкурсных мероприятий.

Основу освоения содержания программы составляет проектная деятельность. Работая над своими проектами, обучающиеся учатся коллективно обсуждать идеи и решения поставленной задачи, осуществляют концептуальную проработку, макетирование, визуализацию, программирование и тестирование задуманного продукта.

Освоение содержания осуществляется исключительно в практической деятельности. Преобладают активные и интерактивные приемы и формы деятельности.

Программа способствует развитию творческих способностей обучающихся, проектного мышления. Обучающиеся могут попробовать себя в роли дизайнера, конструктора, художника, аниматора, программиста, специалиста по разработке виртуальной среды и т.д. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, осуществляют концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, визуализацию, программирование и тестирование. Обучающимися приобретаются метапредметные компетенции, в том числе, способность анализировать информацию и принимать решения.

Программа учитывает интересы обучающихся.

Воспитательный потенциал настоящей программы реализуется через:

- побуждение обучающихся соблюдать на занятиях общепринятые нормы поведения, правила общения с педагогом и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на занятиях объектов, явлений, событий через акцентирование внимания на нравственные аспекты научных открытий, которые изучаются в данный момент на занятии; на достижения представителей отечественной науки, связанные с изучаемыми в данный момент темами, на вклад ученых в отечественную и мировую науку;
- использование воспитательных возможностей содержания занятия для формирования у обучающихся традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей;
- включение в занятие игровых процедур для поддержания мотивации обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в группе, установлению доброжелательной атмосферы во время занятия;
- применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;
- применение групповой работы или работы в парах, которые способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействию с другими обучающимися;
- выбор и использование на занятиях методов, педагогических методик, соответствующих целям и задачами, содержанию воспитания;

- инициирование и поддержка исследовательской и проектной деятельности обучающихся в форме включения в занятие различных исследовательских заданий и практических задач, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения возникшей ситуации, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- установление уважительных и доверительных отношений между педагогом и обучающимися, создание на занятиях эмоционально-комфортной среды;
- организация шефства (наставничества) мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками; такой опыт даст обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Реализация технологий виртуальной и дополненной реальности» адресована обучающимся от 12 до 18 лет (6-11 классы).

Условие принятия обучающихся на программу (требования к уровню готовности детей к освоению содержания программы)

По программе могут обучаться дети продвинутого уровня знаний в области программирования виртуальной и дополненной реальности, освоивших дополнительную общеобразовательную (общеразвивающую) программу базового уровня «Основы технологий виртуальной и дополненной реальности» (вводный модуль).

Срок реализации программы – 36 недель. В неделю – 3 занятия по 2 учебных часа. Всего – 216 часов.

Форма обучения по программе – очная, с возможностью организации дистанционного обучения (при необходимости).

Особенности организации образовательного процесса

Группы разновозрастные (12-18 лет). Наполняемость групп 10-15 человек. Состав группы – постоянный.

В процессе освоения программы обучающимся предоставляется возможность участия в региональных, всероссийских и международных конкурсах.

В случае появления соответствующего запроса, имеется возможность адаптировать программу для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Занятия проводятся в кабинете VR/AR-квантума, оборудованном согласно санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

утвержденным Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28.

Для разминки и настроя на работу в группе могут использовать различные упражнения («Цитата дня»), задачи на критическое мышление (сборник задач «Приключения Вовочки и его друзей», «По следам с Шерлоком Холмсом», «Приключения Ивана Царевича и Серого Волка»), беседы на различные темы («Мои точки роста», «Российские изобретатели»).

Для работы с новым материалом используются: презентации по теме занятий, кейсы, советы от Кота Ученого, работа с шаблонами («Дизайн-мышление»), карточки по функциональной грамотности, деловая игра («Корпорация», «СтарАп»), встречи с экспертами, конференция. Для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики, VR/AR приложения и пр.

Для практической деятельности: практические задания, кейсы («Виртуальные туры 360», «Космическая одиссея», «Спаси Василису», «Виртуальный магазин», «Пространство Z»), «мозговой штурм», журнал изобретателя, консультации, задания и кейсы от конкурсов и потенциальных заказчиков. Практические задания и кейсы могут выполняться индивидуально, в парах, фронтально, а также в индивидуально-групповой форме, в группах, подгруппах.

Рефлексия: упражнения («Дерево успеха», «Путешествие Незнайки», «Теннис», «Совещание», «Моя профессия будущего»), пресс-конференция, беседа о проделанной работе.

Режим занятий: 2 раза по 2 академических часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Учебный год для обучающихся начинается с 1 сентября, заканчивается – 31 мая.

При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 академических часа (по 30 минут) на платформах Discord, Яндекс.Телемост и др.

Взаимодействие с родителями: просветительская беседа с родителями о значимости обучения в Кванториуме, информирование родителей о результатах обучения ребенка, планирование его участия в конкурсах, контроль за посещением обучающегося, помощь в мотивации ребенка.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: углубление компетенций в области разработки приложений виртуальной и дополненной реальности через проектную деятельность.

Реализация поставленной цели достигается путем решения следующих **задач**:

личностные:

- формировать и развивать личностные отношения обучающихся к общественным нормам, духовно-нравственным ценностям, отечественным традициям;
- формировать у обучающихся систему знаний о методах самообразования;
- развивать интерес к проектной деятельности;
- формировать навыки целеполагания, командообразования, распределение ролей и времени работы над проектом;
- развивать творческую инициативу и самостоятельности при выполнении поставленных задач;
- развивать навыки самоорганизации и самоконтроля;

метапредметные:

- формировать умение ориентироваться в мире профессий, в ситуации на рынке труда и в системе профессионального образования с учетом собственных интересов и возможностей;
- развивать читательскую грамотность;
- формировать умение самостоятельно определять проблему и искать возможные пути ее решения посредством работы над проектом;
- развивать навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- формировать основы составления маркетингового и финансового плана, а также определять направления перспектив развития проекта;
- формировать навыки инженерного мышления, пространственное воображение, внимательность к деталям и рациональный подход;
- развивать навык излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;
- развивать навык публичного выступления;

предметные, связанные с формированием:

- навыков работы с оборудованием виртуальной и дополненной реальности;
- системы знаний о разработке программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности;
- навыков дизайна интерфейсов и разработки структуры приложения;
- навыков создания VR/AR-приложения нескольких уровней сложности под различные устройства
- умений программировать на объектно-ориентированном языке программирования C#;
- навыков работы со средой разработки виртуальной реальности (Unity, Unreal Engine);
- умений проводить экспериментальную проверку приложения в роли пользователя.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля/ аттестация
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие.	1	1	2	Фронтальный опрос.
2	Технологии 3D-моделирования	3	27	30	
2.1	Blender 3D продвинутые инструменты редактирования	1	9	10	Опрос, наблюдение
2.2	Blender 3D, Sculpt Mode создание рельефа на объекте.	1	9	10	Опрос, наблюдение
2.3	Blender 3D, Vertex Paint создание собственных текстур.	1	9	10	Опрос, наблюдение
3	Разработка виртуального пространства	15	169	184	
3.1	Warvin интерфейс		2	2	Наблюдение
3.2	Warvin создание и добавление объектов	1	1	2	Наблюдение
3.3	Warvin работа со списками	1	7	8	Опрос, наблюдение
3.4	Warvin создание и настройка локации	1	17	18	Опрос, наблюдение
3.5	Warvin разработка интерфейса пространства	1	11	12	Фронтальный опрос

3.6	Warvin создание собственного мини проекта	1	14	15	Контрольное задание
3.7	Unity, работа с ассетами на сцене	1	17	18	Опрос, наблюдение
3.8	Unity, циклы и массивы	1	11	12	Опрос, наблюдение
3.9	Unity, создание и использование скриптов	2	14	16	Опрос, наблюдение
3.10	Unity, работа с физическим движком		10	10	Опрос, наблюдение
3.11	Кейс: игра «Платформер»	1	11	12	Контрольное задание
3.12	Vuforia, как пример меточных технологий.	1	9	10	Опрос, наблюдение
3.13	Разработка 2D меток.	1	3	4	Опрос, наблюдение
3.14	Unity, создание AR анимации	1	9	10	Контрольное задание
3.15	Разработка собственного проекта	1	18	19	защита проекта
4	Профориентация.	1	15	16	
Всего		19	197	216	

2.2. Содержание учебного плана

Введение (2 часа).

Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности.

Технологии 3D-моделирования (30 часов)

- **Blender 3D продвинутые инструменты редактирования (10 часов).**
Изучение гибких и узко направленных инструментов редактирования объектов и пространства.
- **Blender 3D, Sculpt Mode создание рельефа на объекте (10 часов).**
Работа с кистями, настройка, редактирование, применение на практической модели
- **Blender 3D, Vertex Paint создание собственных текстур (10 часов).**
Изучение и применение на практике навыков создания и редактирования текстур для повышения качества создаваемого пространства.

Разработка виртуального пространства (184 часа.)

- **Warvin интерфейс. (2 часа)**

Знакомство с функционалом программы Warvin и основными рабочими инструментами.

- **Warvin создание и добавление объектов. (2 часа)**

Практическое создание примитивов на рабочей сцене.

- **Warvin работа со списками. (8 часов)**

Изучение логики построения внутреннего блочного языка программирования программы Warvin.

- **Warvin создание и настройка локации. (18 часов)**

Создание рабочей сцены на свободную тему с применением полученных знаний, подготовка сцены к дальнейшему импорту и компиляции.

- **Warvin разработка интерфейса пространства. (12 часов)**

Изучение понятия интерфейса, обсуждение видов интерфейсов, логика их создания и построения, создание, редактирование и адаптация интерфейса под ранее созданную локацию.

- **Warvin создание собственного мини проекта. (15 часов)**

Разработка собственного проекта на базе программы Warvin с применением полученных знаний, актуализация выбранной темы, защита конечного продукта.

- **Unity, работа с ассетами на сцене. (18 часов)**

Создание ассетов, редактирование готовых, изучение логики постановки ассетов на сцене, создание небольшого рабочего пространства с применением ассетов.

- **Unity, циклы и массивы. (12 часов)**

Изучение принципов работы массивов и циклов на языке программирования C#, возможности, функционал и практическое применение в различных условиях.

- **Unity, создание и использование скриптов (16 часов)**

Приобретение базовых навыков программирования на языке C#, изучение логики написания скриптов и изучение синтаксиса C#, практическое применение к созданным ассетам.

- **Unity, работа с физическим движком (10 часов)**

Изучение возможностей физического движка в Unity, назначение и практическое применение на практике.

- **Разработка 2D меток. (4 часа)**

Изучение понятия что такое метка и что может ей являться, создание метки при помощи онлайн сервисов, создание метки при помощи графического редактора.

- **Unity, создание AR анимации (10 часов)**

Повторение понятия анимация. Изучение отличий AR анимации от остальных, разработка моделей для анимации, написание скрипта для модели, создание собственной AR анимации.

2.3. Планируемые результаты

В соответствии с целью и задачами по итогам освоения программы «Реализация технологий виртуальной и дополненной реальности» обучающиеся будут:

знать:

- общепринятые нормы поведения, правила общения с педагогом и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- технику безопасности при работе на занятиях виртуальной и дополненной реальности;
- технологию виртуальной и дополненной реальности, сферы применения этих технологий;
- оборудование и программное обеспечение, которое используется для создания приложений виртуальной и дополненной реальности;
- тенденции развития технологий виртуальной и дополненной реальности.
- технологию создания анимации;

уметь:

- работать в команде процессе решения ситуационных задач;
- использовать оборудование, с помощью которого человек погружается в виртуальную и дополненную реальность;
- снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- работать в программном обеспечении и создавать собственные проекты;
- создавать анимацию;
- создать собственные продукты в технологии дополненной реальности;

владеть:

- теоретическими знаниями о виртуальной и дополненной реальностью;

- основами работы в программном обеспечении для создания виртуальной реальности;
- основами работы в программном обеспечении для создания анимации;

обладать:

- самостоятельностью и настойчивостью в решении задач в процессе обучения и осуществлении проектной деятельности;
- чувством патриотизма и гражданственности на примере научных открытий представителей отечественной науки.

3.2 Календарный план воспитательной работы

Месяц	Мероприятие	Место проведения	Планируемый результат	Ответственный
Сентябрь	Взаимодействие с родителями. Родительское собрание	Лекторий	Проведение просветительской беседы с родителями о значимости обучения в Кванториуме	Педагог дополнительного образования
Сентябрь	Профилактика и безопасность. Неделя безопасности. Беседы о правилах ПДД, ППБ, правилах поведения обучающихся в Кванториуме, общественных местах. Вводные инструктажи. Составление с учащимися схемы безопасного пути «Дом-школа-дом».	Кабинет VR/AR-квантума	Формировать основы техники безопасности и правил поведения.	Педагог дополнительного образования
Сентябрь	Профориентация. Беседа «Азбука профессий»	Кабинет VR/AR-квантума	Развивать способности сделать правильный выбор профессии.	Педагог дополнительного образования
Октябрь	Организация предметно-пространственной среды. Оформление стенда	Кабинет VR/AR-квантума	Развивать способности к	Педагог дополнительного образования

	«Проекты VR/AR-квантума»		профессиональной деятельности.	
30 ноября	Международный день защиты информации	Лекторий		Педагог дополнительного образования
Декабрь	Мастерская Деда Мороза: изготовление новогоднего оформления для квантума. Новогоднее оформление квантума	Кабинет VR/AR-квантума	Развивать творческий подход к любому делу.	Педагог дополнительного образования
Январь	Неделя науки	Лекторий	Развивать навыки проектирования и реализации индивидуальных способностей.	Педагог-организатор, педагог дополнительного образования
Май	Патриотическое воспитание. Участие в акциях и мероприятиях, посвященных празднику 9 мая	-	Развивать активную гражданскую позицию	Педагог-организатор, педагог дополнительного образования
В течение учебного года	Социальное партнерство. Проведение отдельных мероприятий в рамках рабочей программы. Проведение гуру-лекций для обучающихся с участием экспертов.	Кванториум, внешние площадки	Развивать навыки проектирования и реализации индивидуальных способностей.	Педагог-организатор, педагог дополнительного образования
В течение учебного года	Профориентация. Тематические экскурсии на предприятия города, выставки, музеи	-	Развивать способности сделать правильный выбор профессии.	Педагог дополнительного образования

В течение учебного года	Работа с родителями очно и дистанционно	По телефону, в кванториуме	Информирование родителей о результатах обучения ребенка, планирование его участия в конкурсах, контроль за посещением обучающегося, помощь в мотивации ребенка	Педагог дополнительного образования
В течение учебного года	Индивидуальная работа с семьями: в трудной жизненной ситуации, малообеспеченными и многодетным, «Группы риска»	По телефону, в Кванториуме	Информирование родителей о результатах обучения ребенка, планирование его участия в конкурсах, контроль за посещением обучающегося, помощь в мотивации ребенка	Педагог дополнительного образования

3.3 Материально-техническое обеспечение

3.4. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестаций обучающихся в рамках программы:

- фронтальный опрос;
- контрольное задание;
- выставка;
- защита проекта.

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

- теоретическая подготовка;
- практическая подготовка;
- оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам защиты презентации проекта, на основании личных достижений обучающихся (участие в активностях разного уровня).

Итоговый контроль проводится в конце обучения с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Виды контроля

Текущий контроль.

Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым обучающимся материала для дальнейшей коррекции программы обучения, если это требуется.

Текущий контроль проводится с помощью фронтального опроса, контрольных заданий, выставок.

Итоговый контроль.

Данный вид контроля проводится завершение программы вводного модуля. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков обучающегося, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе. Как правило, по итогам освоения программы обучающиеся защищают учебный проект. Критерии оценивания проекта представлены в Приложении 2.

3.5. Методические материалы

№ п/п	Название темы	Учебно-методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)
1	Вводное занятие.	Уроки цифровой грамотности: https://цифроваяграмотность.рф/ Портал, освещающий VR-события: http://bevirtual.ru Профильный новостной портал https://vrgeek.ru Новости по метке «виртуальная реальность»: https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost модели виар очков: http://www.infoniac.ru/news/opticheskie-illyuzii-	Техника безопасности при работе за компьютером https://www.centrattek.ru/info/tekhnika-bezopasnosti-pri-rabote-s-kompyuterom-razyasneniya/ Уроки цифровой грамотности: https://цифроваяграмотность.рф/ Каталог профессий «Атлас новых профессий».: https://atlas100.ru/catalog/ . Общие сведения о Магаданской области:

		dokazyvayushie-cto-vsya-realnost-virtual-naya.html http://fb.ru/article/180871/virtualnaya-realnost-ochki-dlya-pk-obzor-luchshih-modeley	https://www.49gov.ru/our_region/overview/ . Портал, освещающий VR-события: http://bevirtual.ru Мастер-классы и мероприятия на сайте Научим.online: https://www.научим.online/ . Обучающая платформа «Stepik».: https://welcome.stepik.org/ru .
2	Фото- и видеосъемка	Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео: https://www.mettle.com/blog/	Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео: https://www.mettle.com/blog/
3	Создание виртуального тура. Кейс 1 «Виртуальные туры 360».	41 лучший виртуальный музей мира, который необходимо посетить: https://www.canva.com/ru_ru/obuchenie/virtualnye-ekskursii/	Виртуальные путешествия по всему миру http://welcomeworld.ru/homepage/interesnye-mestamira/item/657-360-view/657-360-view 360° Виртуальные Туры: https://www.airpano.ru/photogalleries.php
4	Основы графического дизайна.	Профильный новостной портал http://www.virtualreality24.ru/ Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности» http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality-9326 Эффект голограммы в After Effects (Star Wars Hologram Effect) http://bit.ly/redsquirrel_youtube	Профильный новостной портал http://www.virtualreality24.ru/ Эффект голограммы в After Effects (Star Wars Hologram Effect) http://bit.ly/redsquirrel_youtube
5	Моделирование и анимация в Blender. Кейс 2 «Космическая одиссея».	Как Легко и Быстро создать Красивую 3D модель: https://yandex.ru/video/preview/?filmId=5542846904249987875&text=Создание+3D-моделей+мэджика+воксель Ссылки на уроки «Основы анимации: как нарисовать движение и действия»: https://урок.пф/library/sozдание_animatsionnih_izobrazhenij_v_programme_syn_125613.html	Онлайн-уроки на портале ВК от Научим.online: https://vk.com/nauchim.online . Как Легко и Быстро создать Красивую 3D модель: https://yandex.ru/video/preview/?filmId=5542846904249987875&text=Создание+3D-моделей+мэджика+воксель Основы анимации: как нарисовать движение и действия:

		http://lybohna2005.narod.ru/Files/Info/2/urok_synfig_studio.pdf https://wiki.synfig.org/Doc:Animation_Basics/ru https://www.liveinternet.ru/users/5022732/post457648720/ http://synfigstudio.blogspot.com/search?updated-max=2013-03-27T01:51:00-07:00&max-results=7&start=7&by-date=false	https://design.tutsplus.com/ru/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904 Моделирование в Blender: https://3ddd.ru https://www.turbosquid.com https://free3d.com http://www.3dmodels.ru https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей https://www.youtube.com/playlist?list=PLZKseKZ5oRRcZHe_BlgQZGBf3g1kWdgim
6	Основы работы с дополненной реальностью. Кейс 3 «Виртуальный магазин»	Новости по метке «виртуальная реальность»: https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost Профильный новостной портал http://www.virtualreality24.ru/	Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования: http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality-9326 Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), https://www.kodugamelab.com Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность) https://3ddd.ru https://www.turbosquid.com https://free3d.com http://www.3dmodels.ru https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей https://www.youtube.com/playlist?list=PLZKseKZ5oRRcZHe_BlgQZGBf3g1kWdgim Моделирование в Blender Новости по метке «виртуальная реальность»: https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost
7	Разработка приложения виртуальной реальности. Кейс 4 «Спасти Василису».	Статьи теме виртуальной реальности: http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/ https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniques	Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования: https://cospaces.io

		https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/ Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования: https://cospaces.io	
8	Работа с проектом: этапы, особенности и артефакты. Кейс 5 «Пространство Z».	«10 лучших методов генерирования идей»: https://4brain.ru/blog/методы-генерирования-идей/ .	Обучающий портал «ПитонТьютор»: https://pythontutor.ru/ . Официальный сайт компании Varwin по созданию VR приложения на конструкторе Varwin Education: https://varwin.com/ru/ . Отдельный раздел по играм: http://www.virtualreality24.ru/ Создание виртуального тура: https://yandex.ru/video/preview/?filmId=14356337490480052603&from=tabbar&text=виртуальные+туры

Методы и формы организации обучения

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; игровой, дискуссионный, проектный, метод кейсов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, пример.

Формы организации образовательного процесса:

- Групповая - работа в группах может обеспечить глубокое, осмысленное обучение. Преимущество групповой работы состоит в том, что в совместной работе можно справиться с более сложным заданием и, конечно же, развить определенные навыки.
- Индивидуально-групповая - занятия педагог ведет не с одним учеником, а с целой группой разновозрастных детей, уровень подготовки которых может быть различным.
- Индивидуальная
- Фронтальная
- Работа по подгруппам (звеньям).

Возможные формы проведения занятий: беседа, мастер-класс, викторина, «мозговой штурм», творческая мастерская, занятие-игра, практическое занятие, презентация, эксперимент, консультация.

Виды педагогических технологий, используемых в рамках образовательной программы:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности.

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать педагог дополнительного образования технической направленности с высшим (или средним профессиональным по профилю преподаваемой дисциплины) образованием и специальными знаниями в сфере виртуальной и дополненной реальности (VR/AR), прошедший соответствующую профессиональную подготовку (переподготовку).

3.6. Список литературы

1. Баранова, И.В. Проектирование для школьников: построение чертежа с помощью простейших команд, создание ассоциативного чертежа, основы 3D-моделирования, особенности работы в Компас-3D LT. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. / И.В. Баранова; Приоритетный национальный проект «Образование». – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 264 с. – Библиогр.: 272 с. - ISBN 978-5-94074-519-8. – Текст: непосредственный.

2. Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников. 5-11 классы. Методическое пособие. / А. В. Леонтович, А. С. Саввичев ; под. ред. А. В. Леонтовича. - 4-е изд. - Москва : ВАКО, 2020. - 161 с. - (Современная школа: управление и воспитание). - ISBN 978-5-408-05268-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855964> (дата обращения: 19.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Джонатан Линовес; перевод с англ. Рагимов Р.Н. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил. - ISBN 978-5-97060-234-8.- Текст: электронный. - URL: [https:// dmkpress.com/files/PDF/978-5-97060-234-8.pdf](https://dmkpress.com/files/PDF/978-5-97060-234-8.pdf) (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: открытый.

4. Тимофеев, С.М. 3ds Max 2014 / С.М. Тимофеев. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 512 с. - ISBN 978-5-9775-3312-6. - Текст: электронный. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/356839/reading> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: по подписке.

5. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. / А.А. Прахов; под редакцией Г. Добина. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.: ил. - ISBN: 978-5-9775-3494-9- Текст: электронный. - URL: [https:// https:// https://freeprog.org.ua/images/files/Книга%20-%20Blender%203D.pdf](https://freeprog.org.ua/images/files/Книга%20-%20Blender%203D.pdf) (дата обращения: 18.09.2022). – Режим доступа: открытый.

6. Информационный сайт «Medium: Образовательные статьи и переводы- всё для программиста»: сайт. – Москва. - URL: <https://medium.com/nuances-of-programming/краткий-обзор-10-популярных-архитектурных-шаблонов-приложений-81647be5c46f>. (дата обращения: 15.09.2022). - Текст: электронный.

7. Информационный сайт «Power Branding: Маркетинговая стратегия: теория и практика»: сайт. – Москва. - URL: <http://powerbranding.ru/marketing-strategy/smart-celi/>. (дата обращения: 16.09.2022). - Текст: электронный.

8. Информационный сайт «VC.RU: платформа для предпринимателей и высококвалифицированных специалистов малых, средних и крупных компаний»: сайт. – Москва. - URL: <https://vc.ru/design/178662-devyat-glavnyh-trendov-v-ux-ui-dizayne-v-2021-godu>. (дата обращения: 14.09.2022). - Текст: электронный.

9. Информационный портал для профессиональных тренеров «Трунерская.ру»: сайт. – Москва. - URL: <http://trenerskaya.ru/article/view/uprazhneniya-na-oratorskoe-iskusstvo>. (дата обращения: 17.09.2022). - Текст: электронный.

10. Обучающий портал «Свой Веб сайт: Онлайн Школа Web разработки»: сайт. – Москва. - URL: <https://svoywebsayt.ru/dizayn-sayta/programmy-dlya-dizajna/adobe-xd/adobe-xd-obzor-urok>. (дата обращения: 17.09.2022). - Текст: электронный.

Пример кейса

«Пространство Z»

(создание мобильного приложения или VR/AR-программы
по запросу предполагаемого стейкхолдера)

Создание виртуального магазина становится все более популярной услугой для сферы торгового бизнеса. Например, в торговых центрах просмотр одежды в виртуальном режиме, мобильное приложение торговых марок с услугой примерки макияжа в режиме онлайн. По последним данным аудитория в Интернете стремительно растет, а продажи через Интернет в крупных городах, достигают до 25%, при этом специалисты подчеркивают тенденцию к росту продаж именно через Интернет. Виртуальный магазин – достойный вариант современной торговой площадки, набирающий все большую популярность. С помощью виртуального магазина продавец имеет возможность продавать свои товары или услуги огромной аудитории, использующей доступ в Интернет. Виртуальный магазин для покупателя – это экономия времени, денег и сил. Именно поэтому, по статистике, все больше и больше людей в России совершает свои покупки через сети Интернет.

В детский технопарк «Кванториум» обратился заказчик с запросом на создание виртуального магазина по аналогии других компаний в просторах Интернета. Причинами такого запроса заказчик объясняет высокой конкуренцией среди магазинов города, предпочтением клиентами Интернет-магазина для удобства и экономии времени, необходимостью увеличения доходов. Заказчик занимается доставкой и реализацией стройматериалов в городе Магадане и Магаданской области. Заказчик получил запросы от клиентов на ассортимент товаров из соседних регионов, но ему невозможно представить каталог без виртуального пространства.

Наводящие вопросы:

- Какой заказчик, на ваш взгляд, может заинтересоваться вашим проектом?
- Чем может быть привлекателен проект приложения заказчику?
- Какие проблемы заказчика сможет решить приложение?

План работы на занятиях

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Планирование работы	0,5	1,5	2,0	Фронтальный опрос
2	Дизайн интерфейса. Структура приложения	0,0	6,0	6,0	Беседа
3	Разработка прототипа приложения	0,0	4,0	4,0	Беседа
4	Программирование приложения. Тестирование. Работа над ошибками	0,5	25,5	26,0	Презентация приложения
Всего		1,0	47,0	48,0	-

Содержание тем занятий

Тема 1 «Планирование работы» (2 часа)

Направленность: техническая, «VR/AR-квантум» (проектный модуль).

Цель: создать план работы над приложением и определить роли участников команды.

Компетентностная траектория (личностные, метапредметные): развитие пространственного, логического и креативного мышления; аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Тип занятия: комбинированный.

Требуемое ПО для работы на занятии: онлайн-доска Miro.

Необходимое оборудование для проведения занятия: Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27". Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Интерактивная панель. Флипчарт SMART Kapp. МФУ.

Содержание: на занятии обучающиеся узнают, что такое дизайн-мышление, каковы особенности создания приложения. Систематизируют знания о планировании и организации работы в команде. Получают советы от Кота Ученого по вопросам успешной организации командной работы и условиях достижения планируемого результата. Поиграют в деловую игру «СтартАп 2.0», которая поможет составить план работы и распределить роли в команде.

Тема 2 «Дизайн интерфейса. Структура приложения» (6 часов)

Направленность: техническая, «VR/AR-квантум» (проектный модуль).

Цель: научить обучающихся самостоятельно определять проблему и искать возможные пути ее решения посредством работы над проектом.

Компетентностная траектория (личностные, метапредметные): проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия; умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; развитие художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения.

Тип занятий: комбинированный.

Требуемое ПО для работы на занятиях: онлайн-доска MIRO, программа для разработки интерфейсов AdobeXD, программа для визуализации 3Ds Max, программа для создания и редактирования трехмерной графики Blender, межплатформенная среда для разработки игр и приложений Unity.

Необходимое оборудование для проведения занятия: Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27". Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Графический планшет Wacom. Интерактивная панель. Флипчарт SMART Карр. МФУ.

Содержание: с помощью презентации о существующих на рынке приложениях обучающиеся узнают об актуальности использования виртуального пространства для различных сфер деятельности. Просмотрят видео на тему «Возможности для создания приложений дополненной и виртуальной реальности». Обучающиеся создадут дизайн интерфейса и структуру приложения.

Тема 3 «Разработка прототипа приложения» (4 часа)

Направленность: техническая, «VR/AR-квантум» (проектный модуль).

Цель: создать оптимальную структуру прототипа приложения виртуального магазина по запросу заказчика.

Компетентностная траектория (личностные, метапредметные): проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия; умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; развитие художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения.

Тип занятий: комбинированный.

Требуемое ПО для работы на занятиях: онлайн-доска MIRO, программа для разработки интерфейсов AdobeXD, программа для визуализации 3Ds Max, программа для

создания и редактирования трехмерной графики Blender, межплатформенная среда для разработки игр и приложений Unity.

Необходимое оборудование для проведения занятия: Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27". Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Графический планшет Wacom. Интерактивная панель. Флипчарт SMART Kapp. МФУ.

Содержание: на занятиях обучающиеся научатся работать в AdobeXD, узнают и освоят инструменты дизайн-мышления. Получат советы от Кота Ученого по созданию прототипа приложения. Создадут прототип приложения и согласуют его с потенциальным заказчиком.

Тема 4. «Программирование приложения. Тестирование. Работа над ошибками» (26 часов)

Направленность: техническая, «VR/AR-квантум» (проектный модуль).

Цель: разработать приложение по запросу заказчика, провести его тестирование и исправить ошибки.

Компетентностная траектория (личностные, метапредметные): проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия; умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; развитие художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения.

Тип занятий: комбинированный.

Требуемое ПО для работы на занятиях: онлайн-доска MIRO, программа для разработки интерфейсов AdobeXD, программа для визуализации 3Ds Max, программа для создания и редактирования трехмерной графики Blender, межплатформенная среда для разработки игр и приложений Unity.

Необходимое оборудование для проведения занятия: Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27". Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлемы VR: полупрофессиональный Samsung Odisey, профессиональный VIVE Pro. Смартфон на системе Android. Система позиционного трекинга VIVE. Система отслеживания Nolo VR для мобильного устройства и ПК. Очки дополненной реальности: Maverio (полупрофессиональные, профессиональные), Magic Leap One, Microsoft HoloLens. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): Blender, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Графический планшет Wacom. Интерактивная панель. Флипчарт SMART Kapp. МФУ. Камера 360° Insta Pro.

Содержание: на занятиях обучающиеся пройдут практику программирования приложения (среда программирования на выбор: VarWin, Unity, Unreal Engine). Приложение создадут по утвержденному прототипу. Обучающимся необходимо: наполнить пространство виртуальными объектами, создать физику и взаимодействие с предметами, оптимизировать работу интерфейса приложения. Во время работы над приложением ребята будут вести журнал изобретателя и анализировать проделанную работу. Осуществят запуск приложения и его тестирование. Исправят найденные ошибки. Презентуют приложение.

Приложение 2

Критерии оценки проекта

Критерий 1. Обоснование и постановка цели, планирование путей ее достижения (0-4 балла)	
Цель не сформулирована	0
Цель определена, но план достижения ее отсутствует	1
Цель определена, но план ее достижения дан схематично	2
Цель определена, ясно описана, дан подробный план путей ее достижения 3	3
Цель определена, ясно описана, дан подробный план путей ее достижения, проект выполнен точно и последовательно в соответствии с планом	4
Критерий 2. Полнота использованной информации, разнообразие источников (0-4 балла)	
Использована минимальная информация	0
Большая часть представленной информации не относится к сути работы	1
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного количества соответствующих источников	2
Работа содержит недостаточно полную информацию из возможного спектра подходящих источников	3
Работа содержит достаточно полную информацию из широкого спектра подходящих источников	4
Критерий 3. Соответствие выбранных средств цели и содержанию работы (0-3 балла)	
Заявленные в проекте цели не достигнуты	0
Большая часть работы не относится к сути проекта, неадекватно подобраны используемые средства	1
В основном заявленные цели достигнуты, выбранные средства в целом подходящие, но не достаточные	2
Работа целостная, выбранные средства достаточны и использованы уместно и эффективно	3
Критерий 4. Творческий и аналитический подход к работе (0-4 балла)	
Работа не содержит личных размышлений и представляет собой нетворческое обращение к теме проекта	0
Работа содержит размышления описательного характера, не использованы возможности творческого подхода	1
В работе предпринята серьезная попытка к размышлению и представлен личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества, но нет серьезного анализа	2

Работа отличается творческим подходом, содержит глубокие размышления с элементами аналитических выводов, но предпринятый анализ недостаточно глубок	3
Работа отличается глубокими размышлениями и анализом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта	4
Критерий 5. Анализ процесса и результата работы (0-3 балла)	
Не предприняты попытки проанализировать процесс и результат работы	0
Анализ процесса и результата работы заменен простым описанием хода и порядка работы	1
Представлен последовательный обзор хода работы по достижению заявленных в ней целей	2
Представлен исчерпывающий обзор хода работы с анализом складывавшихся ситуаций	3
Критерий 6. Качество подготовки презентации (0-4 балла)	
Презентация отсутствует	0
Однообразие содержания слайдов (представлена только текстовая информация или только иллюстративный материал)	1
Информация разнообразна, но не все слайды читаемы (неудачный фон, шрифт, расположение и т.д.)	2
Нарушены общепринятые правила оформления презентации (отсутствие титульного листа, сведений об авторе, списка использованных информационных источников; чрезмерно большое количество слайдов и т.п.)	3
Высокое качество презентации	4
Критерий 7. Качество устного выступления (0-4 балла)	
Выступление не подготовлено	0
Отсутствует логика в изложении материала	1
Выступление логически выстроено, при этом речь не отвечает литературным нормам (используются слова-паразиты, длительные паузы для подбора нужных слов; неправильно ставятся ударения в словах; допускаются лексические и стилистические ошибки и т.п.)	2
Есть логика в изложении материала, речь грамотная, но не соблюдается регламент выступления; владение материалом недостаточно свободно	3
Выступление тщательно продумано, подготовлено и представлено; соблюдается регламент; свободное владение материалом	4
Критерий 9. Качество проектного продукта (0-3 балла)	
Проектный продукт отсутствует	0

Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	1
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	2
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	3

Примерная тематика проектов

1. AR-приложение «Художественная выставка».
2. VR-учебник для школы по предмету «Биология».
3. VR/AR-путешествие по магаданскому парку «Маяк».
4. AR-викторина «История Магаданской области».
5. Виртуальное погружение в подводный мир Охотского моря.
6. Пазл дополненной реальности «Российские ученые».
7. Виртуальный музей магаданской школы (школа на выбор).
8. VR-конструктор для строительства и дизайна домов.
9. Обучающий VR-тренажер по проведению лабораторной работы по химии.
10. Виртуальная модель для школы «Анатомия человека».
11. Ознакомительный AR-квест для гостей детского технопарка «Кванториум Магадан».
12. Виртуальный симулятор для аэроквантума «Квадрокоптер».
13. Виртуальная песочница для лабораторной работы по школьному предмету «Физика».
14. AR-каталог проектов детского технопарка «Кванториум Магадан».
15. Виртуальный инструктаж по технике безопасности в квантуме.