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

Принята на заседании
педагогического совета
«29» мая 2026 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор
Малькова Ю.А. Малькова
Приказ №108-О от «29» мая 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «VR/AR Creator»

Уровень программы: *продвинутый*
Срок реализации программы: *1 год, 216 ч.*
Возрастная категория: 13 – 18 лет
Состав группы: до 14 чел.
Форма обучения: *очная*
Вид программы: *модифицированная*
Программа реализуется на *бюджетной основе*
ID-номер программы в Навигаторе:

Авторы – составители:
Вериго Александр Вадимович,
Гурдин Владимир Валерьевич -
педагоги дополнительного образования.

Магадан, 2026

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «VR/AR Creator» разработана с учетом федеральных, региональных нормативных правовых актов и локальных документов МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утверждённая постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377;
- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Паспорт национального проекта «Молодежь и дети», утвержденный протоколом президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (срок реализации: 1 января 2025 г. – 31 декабря 2030 г.);
- Федеральный проект «Все лучшее детям» в составе национального проекта «Молодежь и дети»;
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р;
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по её реализации», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 г. № 2036-р;

- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 года», утверждённая постановлением Правительства Магаданской области от 5 марта 2020 г. № 146-пп;
- «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629;
- Распоряжение Правительства РФ от 01 июля 2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025-2030 годы)»;
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая физкультура» (письмо министерства Просвещения РФ от 23 января 2026 г. № АБ-254/06);
- Федеральный закон № 261-ФЗ от 14 июля 2022 г. «О российском движении детей и молодежи»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», утверждённые 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 «VR/AR Creator» отвечает актуальным задачам государственной политики в сфере дополнительного образования детей, призвана создать благоприятные условия для развития технических способностей детей, интереса к изобретательству и инженерной деятельности.

Настоящая программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: продвинутый (углубленный).

Актуальность программы

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в перечень сквозных и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Для большинства перспективных профессий будущего необходимы компетенции в области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения.

Согласно исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте, что обусловливает потребность в квалифицированных специалистах.

Синергия методов и технологий, используемых при реализации программы, обеспечивает формирование у обучающихся метапредметных компетенций, востребованных в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений.

Программа разработана для реализации на базе детского технопарка «Кванториум Магадан».

Новизна программы

Новизна программы определяется применением форм и методов образовательной деятельности, обеспечивающих формирование уникальной образовательной среды для развития технического мышления и изобретательской деятельности, а также приобретение практических навыков работы на высокотехнологичном оборудовании детского технопарка «Кванториум».

Педагогическая целесообразность

Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, что позволяет обучающемуся последовательно раскрывать творческие возможности и самореализовываться в современной технической среде. Используемые формы и методы обучения способствуют вовлечению обучающихся в совместную деятельность при работе над кейсами и проектами, формируя навыки командообразования, понимания конечного результата во взаимодействии, деловой коммуникации.

Отличительные особенности программы

Программа обеспечивает формирование у обучающихся актуальных представлений о тенденциях развития технологий виртуальной и дополненной реальности.

Отличительной особенностью программы является акцент на проектную деятельность с использованием методологий SCRUM (управление процессом разработки)

и ТРИЗ (генерация идей и изобретательских решений), реализуемых на современном оборудовании и программном обеспечении.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон личности обучающихся, связанных с реализацией как собственных интересов, так и социально значимых задач. Гибкость программы позволяет вовлекать обучающихся с разным уровнем подготовки. Значительный объем проектных работ обеспечивает учет индивидуальных интересов и особенностей каждого обучающегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях и системно-деятельностном подходе.

Программа предполагает вариативный подход: в зависимости от интересов и индивидуальных особенностей обучающегося допускается корректировка объема, сложности и последовательности изучения тем.

Особенности продвинутого уровня

Программа продвинутого уровня ориентирована на обучающихся, уже освоивших базовые компетенции в области VR/AR. Отличия от базового уровня:

- использование профессиональных сред разработки (Unity, Blender) вместо визуальных конструкторов начального уровня;
- применение текстового программирования (Unity) наряду с визуальным (Varwin Blockly);
- внедрение методологий SCRUM и ТРИЗ в проектную деятельность;
- работа с система ми трекинга и профессиональным VR-оборудованием;
- создание проектов, готовых к публикации и коммерциализации;
- освоение нейросетевых технологий для генерации 3D-моделей и текстур.

Возраст обучающихся: 13–18 лет.

Наполняемость групп: до 14 человек, состав групп постоянный, группы могут быть разновозрастными.

Режим занятий: очная форма.

Условия приема на программу

На программу зачисляются обучающиеся, успешно освоившие дополнительную общеобразовательную (общеразвивающую) программу базового уровня по направлению «Дополненная и виртуальная реальность» (базовый уровень), в том числе программу «VR/AR PRO», или имеющие подтвержденный уровень подготовки, достаточный для освоения содержания продвинутого уровня.

Условия приема на программу

На программу зачисляются обучающиеся, успешно освоившие дополнительную общеобразовательную (общеразвивающую) программу базового уровня по направлению «Дополненная и виртуальная реальность» (базовый уровень), в том числе программу «VR/AR PRO», или имеющие подтвержденный уровень подготовки, достаточный для освоения содержания продвинутого уровня.

Минимальные требования к поступающим на продвинутый уровень:

- уверенное владение компьютером на уровне опытного пользователя;
- знание основ визуального программирования (блочные языки, например Varwin Blockly или Scratch);
- опыт создания простых 3D-моделей в любом редакторе (Blender, SketchUp, Tinkercad);
- успешное освоение программы базового уровня «VR/AR PRO» или сдача вступительного тестирования.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся устойчивых профессионально-ориентированных компетенций в области проектирования, разработки и тестирования приложений виртуальной и дополненной реальности с использованием языков блочного программирования, профессиональных сред разработки (Unity, Blender, Varwin) и методов управления проектами, обеспечивающих готовность к самостоятельной проектной, изобретательской и презентационной деятельности.

Задачи программы

Обучающие:

- углубление знаний в области проектирования и управления проектами;
- освоение методов и приемов сбора, обработки и анализа информации;
- формирование навыков проведения исследований, презентаций и межпредметной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании (системы трекинга, шлемы виртуальной реальности, средства фиксации пространственных данных) и в профессиональных программных средах (Unity, Varwin, Blender);
- формирование и отработка hard-компетенций (разработка приложений, программирование, 3D-моделирование), позволяющих применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

Развивающие:

- формирование устойчивого интереса к изобретательской и проектной деятельности;
- развитие творческих способностей, креативного и критического мышления;
- приобретение опыта использования методов ТРИЗ для генерации идей и поиска решений;
- развитие пространственного мышления и навыков визуализации;
- формирование soft-компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности (коммуникация, командная работа, тайм-менеджмент).

Воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения, ориентированного на позитивное преобразование окружающей среды;
- воспитание ответственности за качество создаваемого продукта и результат командной работы;
- воспитание культуры деловой коммуникации, умения конструктивно взаимодействовать в команде и аргументированно отстаивать свою позицию;
- формирование осознанного отношения к соблюдению правил техники безопасности и норм интеллектуальной собственности.

Формы занятий

- занятие-исследование;
- занятие-проект;
- мастер-класс;
- workshop (практическая мастерская);
- хакатон;
- занятие-соревнование;
- мозговой штурм;
- презентация проекта.

Методы обучения

Словесные: беседа, инструктаж, обсуждение;

наглядные: демонстрация мультимедийных материалов, работа с образцами;

практические: упражнения, выполнение практических заданий, моделирование;

проблемно-поисковые: метод проблемного изложения, частично-поисковый (эвристический), исследовательский;

игровые: ролевые игры, имитационные упражнения.

Методы познания: анализ и синтез, сравнение, обобщение, классификация, система тизация, индукция и дедукция, абстрагирование и конкретизация.

Программа реализуется:

в непрерывной образовательной деятельности, в ходе которой обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;

в самостоятельной деятельности обучающихся, где каждый может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками, решать проблемные ситуации.

Требования к результатам освоения программы

Результаты освоения программы соотносятся с ее целью и задачами.

Предметные результаты (Hard Skills)

Обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы с электронно-вычислительной техникой и средствами сбора пространственных данных;
- принципы калибровки VR-устройств (межзрачковое расстояние, настройка контроллеров);
- основы дизайн-аналитики и методы выявления проблемных зон взаимодействия пользователя со средой;
- основные понятия: дополненная реальность, виртуальная реальность, смешанная реальность, трекинг, маркерные и безмаркерные технологии;
- интерфейс и инструментарий профессионального ПО (Unity, Varwin, Blender).

Обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализировать и подбирать необходимые материалы и средства;
- создавать AR-приложения с использованием маркерных и безмаркерных технологий;
- моделировать 3D-объекты в специализированных редакторах;
- подготавливать 3D-модели для экспорта в игровые движки и печати на 3D-принтере;
- создавать VR-приложения с использованием визуального и текстового программирования;
- компилировать приложения, устанавливать их на устройства, тестировать и публиковать;
- представлять и защищать собственные проекты.

Метапредметные результаты (Soft Skills):

- умение слушать и задавать вопросы, аргументированно излагать свою позицию;

- навык решения изобретательских задач с использованием методов ТРИЗ;
- навыки проектирования: формулирование цели, планирование этапов работы, распределение ресурсов;
- способность работать в команде, распределять роли и координировать действия;
- стратегическое мышление (планирование результата на несколько шагов вперед);
- осознанное следование инструкциям, соблюдение правил и регламентов;
- способность к самооценке и рефлексии собственной деятельности;
- внимательность, аккуратность, ответственность.

Личностные результаты:

- сформированность проектного мировоззрения, направленного на позитивное преобразование окружающей среды;
- устойчивый интерес к изобретательской и инженерной деятельности;
- способность к конструктивному диалогу и сотрудничеству;
- осознание личной ответственности за качество выполненной работы и результат командной деятельности;
- сформированность культуры безопасной работы с техническими устройствами.

Система оценки достижения планируемых результатов

Виды контроля:

- текущий контроль (в ходе занятий);
- промежуточный контроль (по завершении разделов, модулей);
- итоговый контроль (по завершении программы).

Формы контроля:

- индивидуальный;
- групповой;
- фронтальный.

Методы проверки результатов:

- наблюдение за деятельностью обучающихся;
- выполнение практических и проверочных заданий;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы, опросы, самооценка и взаимооценка.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- защита проекта (промежуточная и итоговая аттестация);

– дискуссия, презентация результатов.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических проверочных заданий и защиты проектов.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты индивидуальных или групповых проектов в соответствии с критериями оценки (Приложение 1). Основные цели текущего, промежуточного и итогового контроля – определение уровня освоения содержания программы на том или ином этапе прохождения программы, определение эффективности оказанного педагогического воздействия.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема:	Количество часов			Форма контроля/ аттестация
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие, техника безопасности.	1	1	**2**	Устный опрос, инструктаж
2.	Работа в режиме редактирования сцены в Varwin	1	3	4	Наблюдение, проверка практической работы
3.	Язык программирования Blokly в Varwin	1	3	4	Проверка практической работы
4.	Экспорт и импорт в Varwin	1	1	2	Проверка практической работы
5.	Добавление собственных моделей в Varwin	**1**	**3**	**4**	Проверка практической работы
6.	Тестирование на VR очках		2	2	Наблюдение, самооценка
7.	Интерфейс Unity	1	3	4	Проверка практической работы
8.	Установка и настройка Unity SDK	1	1	2	
9.	Unity SDK настройка модели для Varwin	1	3	4	
10.	Unity работа с Asset Store		2	2	
11.	Сбор сцены на Unity	1	5	6	
12.	Unity SDK перенос готовой сцены в Varwin	1	1	2	

13.	Разработка сценария приложения для Varwin	1	1	2	
14.	Создание VR приложения в Varwin	1	7	8	
15.	Тестирование и доработка VR приложения		4	4	
16.	***Промежуточный контроль: презентация приложения.***		2	2	Промежуточная аттестация
17.	Создание панорам	1	3	4	
18.	Работа с панорамами 360.		2	2	Проверка практической работы
19.	Создание туров 360 на marzipano.net		6	6	Проверка практической работы
20.	Знакомство с платформой GitHub.	1	1	2	Устный опрос
21.	Размещение туров 360 на платформе GitHub.	1	1	2	Проверка практической работы
22.	***Промежуточный контроль: создание и публикация 360-тура на GitHub Pages***	0	2	2	Промежуточная аттестация
23.	Создание AR моделей на Unity.	1	3	4	Проверка практической работы
24.	Создание мини приложений с AR для смартфонов.	1	3	4	Проверка практической работы
25.	Работа с нейросетями.	1	7	8	Проверка практической работы
26.	***Промежуточный контроль: разработка AR-приложения под смартфон в Unity***	0	2	2	Промежуточная аттестация
27.	***Кейс: Приложение для школьного предмета.***	1	13	14	
28.	Разбор проектной деятельности как основы создания продукта.	1	1	2	Устный опрос, дискуссия
29.	Разбор этапов проекта.	1	1	2	Проверка технического задания
30.	Поиск идей. Разработка собственного проекта.	1	3	4	Проверка эскизов и прототипов

31.	Создание проекта.	2	94	96	Наблюдение, этапные презентации
32.	Защита проекта.	4	4	8	Итоговая аттестация
Всего		28	188	216	

Содержание

Тема 1. Вводное занятие, техника безопасности (2 часа)

Теория (1 час). Цель и задачи программы продвинутого уровня; обзор ключевых тем; правила техники безопасности при работе с VR-шлемами, контроллерами, система ми трекинга и компьютерной техникой; санитарные нормы СП 2.4.3648-20 и СанПиН 1.2.3685-21 (допустимое время работы в VR-очках, необходимость перерывов); правила поведения в детском технопарке «Кванториум Магадан».

Практика (1 час). Проверка работоспособности оборудования; калибровка VR-устройств (межзрачковое расстояние, контроллеры); заполнение журнала инструктажа.

Тема 2. Работа в режиме редактирования сцены в Varwin (4 часа)

Теория (1 час). Интерфейс Varwin XRMS (базовые элементы); иерархия объектов (группировка, вложенность); физические свойства объектов (масса, трение, упругость, гравитация); типы коллайдеров; работа со светом и тенями.

Практика (3 часа). Создание сцены с интерактивными объектами; настройка физического взаимодействия; сохранение и загрузка сцен; экспорт сцены.

Тема 3. Язык программирования Blockly в Varwin (4 часа)

Теория (1 час). Визуальное программирование в Varwin; событийная модель (события, действия, условия); типы данных; условные операторы; циклы; переменные (глобальные, локальные); функции.

Практика (3 часа). Создание интерактивных сценариев (открытие двери при приближении, подбор предметов, активация звука, запуск анимации); отладка логики; решение типовых задач.

Тема 4. Экспорт и импорт в Varwin (2 часа)

Теория (1 час). Форматы 3D-моделей (FBX, OBJ, GLTF); структура файлов моделей (меш, текстуры, материалы, анимации); правила подготовки моделей к импорту; экспорт проектов из Varwin.

Практика (1 час). Импорт готовых моделей из библиотек; настройка импортированных моделей (масштабирование, поворот, перенос); экспорт проекта в различных форматах; проверка работоспособности моделей в сцене.

Тема 5. Добавление собственных моделей в Varwin (4 часа)
Теория (1 час). Этапы создания 3D-модели (концепт, моделирование, текстурирование, экспорт); требования к моделям для VR/AR (оптимизация полигонов, разрешение текстур); обзор процесса моделирования в Blender.

Практика (3 часа). Создание простой 3D-модели в Blender; наложение UV-развёртки и текстурирование; экспорт модели в FBX или GLTF; импорт модели в Varwin; размещение модели на сцене; настройка свойств; тестирование взаимодействия.

Тема 6. Тестирование на VR-очках (2 часа)
Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Компиляция проекта для VR-устройств (Pico, HTC Vive, Oculus Quest); подключение VR-шлема; запуск и тестирование проекта; выявление и устранение ошибок (некорректное отображение, проблемы взаимодействия, падение производительности); взаимооценка; рефлексия.

Тема 7. Интерфейс Unity (4 часа)
Теория (1 час). Среда разработки Unity; установка и настройка Unity Hub; структура интерфейса (Scene, Game, Hierarchy, Project, Inspector); система координат; игровые объекты и компоненты; понятие префабов; импорт ассетов.

Практика (3 часа). Создание первого проекта; навигация в 3D-пространстве; добавление и настройка игровых объектов; работа с компонентами Transform, Mesh Renderer, Collider; создание и использование префабов; импорт ассетов; сохранение и загрузка сцен.

Тема 8. Установка и настройка Unity SDK (2 часа)
Теория (1 час). Понятие SDK; назначение Unity SDK для VR/AR-разработки; обзор пакетов (XR Interaction Toolkit, AR Foundation, OpenXR Plugin); совместимость версий; настройка Player Settings.

Практика (1 час). Установка пакетов через Package Manager; настройка проекта под целевое устройство; проверка корректности установки через тестовую сцену.

Тема 9. Unity SDK: настройка модели для Varwin (4 часа)
Теория (1 час). Особенности экспорта моделей из Unity в Varwin; требования к моделям (полигонаж, материалы, анимации); настройка источников света и теней.

Практика (3 часа). Импорт 3D-модели в Unity; настройка материалов и текстур; добавление компонентов для совместимости с Varwin; экспорт модели; импорт и тестирование в Varwin XRMS.

Тема 10. Unity: работа с Asset Store (2 часа)
Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Регистрация и навигация в Asset Store; поиск и скачивание ассетов; импорт в проект; анализ структуры импортированных ассетов (меши, текстуры, анимации, скрипты).

Тема 11. Сбор сцены в Unity (6 часов)
Теория (1 час). Принципы построения 3D-сцены (композиция, освещение, глубина резкости); настройка камеры для VR/AR; оптимизация сцены (batched, occlusion culling, LOD).

Практика (5 часов). Сборка сцены с использованием импортированных ассетов и собственных моделей; расстановка объектов; настройка освещения; добавление эффектов; оптимизация под целевую платформу.

Тема 12. Unity SDK: перенос готовой сцены в Varwin (2 часа)
Теория (1 час). Форматы передачи сцен между Unity и Varwin; сериализация объектов; ограничения при переносе.

Практика (1 час). Экспорт сцены из Unity; импорт в Varwin XRMS; проверка работоспособности интерактивных элементов; устранение ошибок импорта.

Тема 13. Разработка сценария приложения для Varwin (2 часа)
Теория (1 час). Понятие сценария VR/AR-приложения; линейные и нелинейные сценарии; ветвление сюжета; проектирование пользовательского опыта (UX).

Практика (1 час). Разработка текстового сценария; создание блок-схемы; определение точек взаимодействия пользователя; подготовка к реализации.

Тема 14. Создание VR-приложения в Varwin (8 часов)
Теория (1 час). Этапы создания VR-приложения; рекомендации по оптимизации производительности; поддержка различных VR-устройств.

Практика (7 часов). Разработка VR-приложения на основе сценария; создание интерактивных объектов; настройка телепортации; реализация захвата объектов (grab); добавление звукового сопровождения; компиляция и запуск на VR-устройстве.

Тема 15. Тестирование и доработка VR-приложения (4 часа)
Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Полное тестирование приложения; выявление багов (падение FPS, ошибки коллизий, некорректное распознавание взаимодействий); составление отчёта об ошибках; внесение правок; повторное тестирование.

Тема 16. Промежуточный контроль: презентация приложения (2 часа)
Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Публичная презентация VR-приложения педагогу и группе; демонстрация работы в VR-очках; описание сценария и технических решений; самооценка; оценка педагогом. (Первая промежуточная аттестация)

Тема 17. Создание панорам (4 часа)
Теория (1 час). Сферические и цилиндрические панорамы; разрешение и форматы панорамных изображений; оборудование для съёмки 360-панорам.

Практика (3 часа). Съёмка 360-панорам; постобработка (склейка кадров, коррекция экспозиции и цвета); экспорт в формате equirectangular.

Тема 18. Работа с панорамами 360 (2 часа)
Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Загрузка панорам в VR-шлем; использование программ-просмотрщиков; анализ качества панорам (чёткость, стыки, искажения).

Тема 19. Создание туров 360 на Marzipano.net (6 часов)
Теория (0 часов).

Практика (6 часов). Регистрация на платформе; создание туров; загрузка серии панорам; добавление точек перехода (hotspots); настройка типов hotspots (переход, текст, изображение, видео, аудио); настройка интерфейса; публикация тура.

Тема 20. Знакомство с платформой GitHub (2 часа)
Теория (1 час). Системы контроля версий (Git); назначение и возможности GitHub; основные понятия (репозиторий, commit, push, pull, branch, fork); файл README.md; GitHub Pages.

Практика (1 час). Регистрация на GitHub; создание репозитория; оформление README.md; работа с репозиторием через веб-интерфейс; создание ветки и слияние изменений; установка GitHub Desktop.

Тема 21. Размещение туров 360 на платформе GitHub (2 часа)
Теория (1 час). Принцип работы GitHub Pages; требования к файлам для хостинга; структура проекта для публикации тура.

Практика (1 час). Загрузка файлов 360-тура в репозиторий; настройка GitHub Pages; получение публичной ссылки; проверка работоспособности тура в браузере и на мобильных устройствах.

Тема 22. Промежуточный контроль: создание и публикация 360-тура на GitHub Pages (2 часа)
Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Самостоятельное создание 360-тура (не менее 3 панорам, не менее 5 hotspots с различным типом контента); публикация на GitHub Pages; предоставление ссылки педагогу; оценка качества склейки, удобства навигации, информативности. (Вторая промежуточная аттестация)

Тема 23. Создание AR-моделей в Unity (4 часа)
Теория (1 час). Понятие дополненной реальности; маркерные и безмаркерные технологии; обзор AR-платформ (AR Foundation, Vuforia, ARKit, ARCore); установка и настройка AR Foundation; AR Session и AR Session Origin; типы маркеров.

Практика (3 часа). Установка пакетов AR Foundation, ARKit, ARCore; создание AR-проекта; настройка AR Session Origin; создание базы маркерных изображений; добавление 3D-объектов к маркерам; тестирование на смартфоне.

Тема 24. Создание мини-приложений с AR для смартфонов (4 часа)
Теория (1 час). Проектирование AR-приложения; сборка под Android (APK); настройки Player Settings; оптимизация для работы в реальном времени.

Практика (3 часа). Создание AR-приложения «Ожившая открытка»; сборка APK; установка на смартфон; тестирование распознавания маркеров при различном освещении; устранение ошибок; презентация приложения.

Тема 25. Работа с нейросетями (8 часов)
Теория (1 час). Понятие нейронных сетей; применение в VR/AR-разработке (генерация 3D-моделей, текстур, 360-фонов); этические аспекты (авторские права, валидность результатов).

Практика (7 часов). Регистрация в Meshy.ai; генерация 3D-модели по текстовому запросу; экспорт модели (OBJ/FBX); импорт в Unity или Varwin; генерация текстуры в Stable Diffusion; наложение текстуры на модель; сравнение результата с ручным моделированием; рефлексия.

Тема 26. Промежуточный контроль: разработка AR-приложения под смартфон в Unity (2 часа)
Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Самостоятельная разработка AR-приложения «Интерактивный постер/упаковка» (распознавание маркера, отображение 3D-объекта с анимацией или информацией); сборка APK; демонстрация на смартфоне; оценка качества распознавания, сложности модели, стабильности работы. (Третья промежуточная аттестация)

Тема 27. Кейс: Приложение для школьного предмета (14 часов)
Теория (1 час). Постановка кейса; анализ целевой аудитории; определение педагогических целей; требования к результату.

Практика (13 часов). Работа в группах; выбор предмета и темы; проектирование сценария; создание ассетов (ручное или нейросетевое); разработка приложения; тестирование; доработка; подготовка презентации. (**Приложение 2**)

Тема 28. Разбор проектной деятельности как основы создания продукта (2 часа)
Теория (1 час). Понятие проекта; отличие от исследования и задачи; жизненный цикл проекта; роли в проектной команде (Product Owner, Developer, Designer, QA); введение в SCRUM (спринты, доска задач, стендапы, ретроспектива); введение в ТРИЗ.

Практика (1 час). Формирование команд (2–3 человека); мозговой штурм с использованием ТРИЗ; фиксация идей; выбор лучшей идеи для каждой команды.

Тема 29. Разбор этапов проекта (2 часа)
Теория (1 час). Этапы проекта (Т0–Т6); техническое задание; критерии успешного проекта (SMART).

Практика (1 час). Составление технического задания; определение целевой аудитории; создание дорожной карты с указанием сроков; распределение ролей; создание доски задач.

Тема 30. Поиск идей. Разработка собственного проекта (4 часа)
Теория (1 час). Методы поиска и анализа информации; прототипирование интерфейсов; скетчинг; выбор инструментов реализации; критерии выбора идеи (актуальность, реализуемость, новизна).

Практика (3 часа). Сбор и анализ информации; создание эскизов и прототипов; выбор ПО; создание доски задач; запуск первого спринта.

Тема 31. Создание проекта (96 часов)
Теория (2 часа). Углублённое изучение тем в зависимости от типа проекта (VR: телепортация, граббинг, UI в VR, пространственный звук; AR: продвинутая работа с маркерами, распознавание плоскостей; 3D-моделирование: скульптинг, риггинг, анимация).

Практика (94 часа). Самостоятельная работа команд; ежеспринтовые демонстрации промежуточных результатов; консультации с педагогом; тестирование альфа- и бета-версий; внесение правок; подготовка текстового описания, презентации, видеодемонстрации; оформление репозитория на GitHub.

Тема 32. Защита проекта (8 часов)
Теория (4 часа). Подготовка к защите (структура выступления, создание презентации, хронометраж речи, ответы на вопросы); психологические аспекты публичного выступления; репетиция защиты.

Практика (4 часа). Публичная защита проектов перед экспертной комиссией; демонстрация работающего VR/AR-приложения; ответы на вопросы; самооценка и взаимооценка; подведение итогов; рефлексия по итогам курса

Учебный год начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая. Общее количество учебных недель — 36. Количество учебных часов в год — 216. Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 академических часа (1 а.ч. = 45 минут). Продолжительность перемены — 10 минут между академическими часами.

Материально-техническое обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение (оборудование, расходные материалы на учебный год) дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «VR/AR Creator» (продвинутый уровень)

Графическая станция

Тип: Стационарные ПК или мощные ноутбуки.
Процессор (CPU): Intel Core i7 (12-14 поколение) или AMD Ryzen 7/9.
Оперативная память (RAM): от 32 ГБ (DDR4/DDR5).
Видеокарта (GPU): NVIDIA GeForce RTX 3060/4060 или выше (для поддержки VR и трассировки лучей). Для AR достаточно RTX 2060.
Накопитель: SSD от 512 ГБ (NVMe M.2).
Операционная система: Windows 10/11 Pro (64-bit).
Наушники.
Мышь.
Клавиатура.
Монитор 24"- 27"

VR шлемы

VR-шлемы (HMD) — 3-5 шт.:
Pico 4 / Pico Neo 3 Link (рекомендуется для гибридного режима — автономно и через DisplayPort).
HTC Vive Pro / HTC Vive Cosmos (для продвинутого трекинга).
Meta Quest 2 / Quest Pro

Камера для съёмки

Камера 360°: Insta360 One X2/X3 или Ricoh Theta Z1 (для съемки сферических панорам).
Штатив для 360-камеры (невидимый на панораме).
Мобильный телефон для управления камерой через Wi-Fi.

Профессиональные среды разработки и движки:

- Unity Hub + Unity Editor (версия 2021 LTS / 2022 LTS)
- Visual Studio 2022 (или Visual Studio Code) с расширением для C#
- Varwin XRMS (образовательная версия для Кванториума)

- Blender 3.6+ (для 3D-моделирования)
- Специализированные SDK и пакеты для Unity (устанавливаются через Package Manager):
- XR Interaction Toolkit (для VR-взаимодействий)
- AR Foundation (для кроссплатформенной AR-разработки)
- ARCore XR Plugin (для сборки под Android)
- ARKit XR Plugin (для сборки под iOS)
- OpenXR Plugin
- Программы для работы с 360-контентом и веб-публикацией:
- Marzipano.net (онлайн-инструмент создания туров)
- PTGui или Autopano Giga (для склейки 360-панорам — опционально)
- GitHub Desktop (клиент для Git)
- Git (система контроля версий)

Критерии оценивания

Защита проекта на промежуточной и итоговой аттестации обучающихся осуществляется по критериям оценки проектных работ (Приложение 1).

Методическое обеспечение программы

Образовательный процесс в детском технопарке «Кванториум Магадан» организуется в очной форме.

Методы обучения и воспитания

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

Индивидуально-групповая – занятия педагог ведет уже не с одним учеником, а с целой группой разновозрастных детей, уровень подготовки которых может быть различным.

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, развить навыки командной работы.

Формы организации учебного занятия:

- тренинг;
- ролевая игра;
- креативные группы;
- работа в парах;
- обмен опытом;

- мозговой штурм;
- тематические обсуждения;
- презентация;
- мастер-класс;
- эксперимент;
- конференция.

Педагогические технологии

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.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания: введение в проблему и обсуждение, изучение проблемы, определение тематики;
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы

Видео- и аудиоматериалы, иллюстрации, таблицы, задания с проблемными вопросами, задания на развитие воображения и творчества, экспериментальные задания, памятки.

Источники информации

Прахов, А. А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 272 с.
Ссылка: https://rusneb.ru/catalog/005289_000028_RSL-KNO-004332676/

Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.6. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 384 с.
Ссылка: https://bhv.ru/product/samouchitel-blender-2-6/

Официальная документация Blender (на русском языке)
Ссылка: https://docs.blender.org/manual/ru/latest/

Сатлер, О. Н. Технология виртуальной реальности : учебно-методическое пособие. — Белгород : БелГУ, 2023. — 107 с.

Ссылка:
https://cat.gpntb.ru/index.php?id=EC/ShowFull&bid=0e146dc08fc081751c13843e60e8780d&irbDb=ESVODT

Тикоски, С. Современная разработка игр на Unity. — СПб.: БХВ-Петербург, 2024. — 496 с.
Ссылка: https://bhv.ru/tag/unity/

Гейг, М. Разработка игр на Unity за 24 урока. — 4-е изд. — М.: Эксмо, 2024. — 446 с.
Ссылка: https://lib.dm-centre.ru/lib/document/gpntb/ESVODT/3f1816b1dd48385c49a37a6b4b1a1bd9/

Документация и интернет-ресурсы:
Официальная документация Varwin Platform. — Режим доступа: https://docs.varwin.com/ (дата обращения: 01.03.2026).
Официальная документация Unity. — Режим доступа: https://docs.unity.com/ (дата обращения: 01.03.2026).
Blender 3D: Noob to Pro. — Режим доступа: https://en.wikibooks.org/wiki/Blender_3D:_Noob_to_Pro (дата обращения: 01.03.2026).

Приложение 1

Критерии оценки проектных работ (проектное решение, изготовленный продукт, прототип) обучающихся технопарка «Кванториум» по завершению дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы или отдельного модуля

№	Критерий	Показатель	Балл
1.	Целеполагание	1.Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена	0
		2.Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
2.	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1.Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны	0
		2.Есть только одно из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	1
		3.Есть только два из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	2
		4.Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта	3
3.	Качество результата	1.Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует	0

		программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения	
		2.Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились	1
		3.Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным	2
		4.Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным	3
4.	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1.Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
		2.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	1
		3.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	2
		4.Участник может описать ход работы	3

		над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.	
5	Техническая реализация VR/AR-проекта	1. Приложение не компилируется или содержит критические ошибки, делающие невозможным запуск	0
		2. Приложение компилируется, но наблюдаются значительные падения FPS (менее 30), влияющие на комфорт использования	1
		3. Приложение работает стабильно (FPS не ниже 60), но отсутствует оптимизация для конкретного устройства	2
		4. Приложение работает стабильно с оптимальной производительностью, учтены особенности платформы (мобильное VR/PC VR)	3

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных экспертами (не менее 3 экспертов).

Результат определяется следующими показателями:

5-6 баллов — низкое,

7-10 баллов — среднее,

11-15 баллов — высокое.

Кейс «Разработка приложения для школьного предмета»
Объём: 14 часов (теория – 1 час, практика – 13 часов)

Форма работы: групповая (2–3 человека)

1. Проблемная ситуация
Обучающимся предлагается выступить в роли разработчиков образовательного VR/AR-приложения по заказу педагога-предметника. Заказчик отмечает, что сложные трёхмерные объекты и процессы (строение клетки, устройство атома, космические явления и др.) трудно объяснить с помощью плоских изображений в учебнике. Требуется разработать приложение для наглядной визуализации темы.

2. Цель кейса
Разработать прототип VR/AR-приложения, визуализирующего одну из тем школьного предмета (физика, биология, химия, история, география, астрономия).

3. Задачи кейса
- выбрать предмет и тему (согласовать с педагогом);
- изучить содержание темы, определить объекты для визуализации;
- выбрать технологию реализации (VR Varwin / VR Unity / AR);
- разработать сценарий взаимодействия;
- создать или подобрать 3D-модели, текстуры, анимации;
- реализовать приложение;
- провести тестирование;
- подготовить презентацию.

4. Этапы работы
- Погружение в проблему, выбор темы (1 час)
- Изучение темы, разработка сценария, блок-схемы (2 часа)
- Создание 3D-моделей, текстур, анимаций (Blender / нейросети) (3 часа)
- Разработка приложения (сборка сцены, интерактивность, компиляция) (5 часов)
- Пилотное тестирование, отладка, внесение правок (2 часа)
- Подготовка презентации, публичная защита (1 час)

5. Примерные темы для реализации
- биология: строение клетки (AR);
- биология: кровеносная система (VR);
- физика: строение атома (AR / VR);
- физика: законы Ньютона (VR);
- химия: молекулярные соединения (H_2O, CO_2) (AR);
- география: внутреннее строение Земли (VR);
- география: Солнечная система (VR);
- история: устройство средневекового замка (VR);
- астрономия: созвездия (AR).

6. Требования к результату
Минимальный уровень (зачёт):

- приложение запускается без критических ошибок;
- визуализирован один объект или процесс;
- присутствует элемент интерактивности;
- презентация (3–5 слайдов).
- Повышенный уровень (отлично):
- динамическая визуализация процесса;
- несколько уровней взаимодействия;
- звуковое сопровождение;
- тестирование на трёх и более пользователях;
- презентация со скриншотами и планом доработок.

7. Критерии оценки

- соответствие теме – 2 балла;
- функциональность (запуск, ошибки, интерактивность) – 3 балла;
- качество ассетов – 2 балла;
- образовательная ценность – 2 балла;
- качество презентации – 1 балл.

Итого: 10 баллов.

Уровни освоения:
8–10 баллов – высокий;
5–7 баллов – средний;
0–4 балла – низкий.

8. Перечень отчётных материалов

- исходный код проекта;
- скомпилированное приложение (APK / исполняемый файл);
- презентация (5–7 слайдов);
- видеодемонстрация (1–2 минуты).

ГЛОССАРИЙ
(основные термины и понятия)

AR (Augmented Reality) / Дополненная реальность – технология, позволяющая накладывать виртуальные объекты (3D-модели, текст, видео) на изображение реального мира в режиме реального времени.

AR Foundation – фреймворк Unity для кроссплатформенной разработки AR-приложений, объединяющий возможности ARCore и ARKit.

AR Session – компонент Unity, управляющий жизненным циклом AR-приложения (запуск, остановка, отслеживание).

AR Session Origin – компонент Unity, обеспечивающий трансформацию между виртуальной камерой и физическим положением устройства в пространстве.

AR Tracked Image Manager – компонент Unity для распознавания и отслеживания маркерных изображений.

Asset / Ассет – цифровой ресурс, используемый в разработке: 3D-модель, текстура, звук, анимация, скрипт.

Asset Store – встроенный магазин цифровых ресурсов для Unity.

Blockly – визуальный язык программирования на основе блоков, используемый в Varwin.

Blender – свободное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации, текстурирования и рендеринга.

Branch / Ветка – независимая линия разработки в системе контроля версий Git.

Collider / Коллайдер – компонент Unity, определяющий форму объекта для физических взаимодействий (столкновений, триггеров).

Commit / Коммит – операция сохранения изменений в репозитории Git с комментарием.

FPS (Frames Per Second) – количество кадров в секунду; показатель производительности приложения (для VR/AR рекомендуется не ниже 60–72 FPS).

Git – распределённая система контроля версий.

GitHub – веб-платформа для хостинга Git-репозиториев.

GitHub Pages – сервис GitHub для хостинга статических веб-сайтов (включая 360-туры).

Grab / Захват – функция в VR-приложениях, позволяющая пользователю брать и перемещать виртуальные объекты с помощью контроллеров.

Hard Skills / Хард-скиллы – профессиональные, предметные навыки (программирование, 3D-моделирование, работа в Unity).

Hotspot / Точка перехода – интерактивная область в 360-туре, при активации которой происходит переход на другую панораму или отображается дополнительный контент.

IPD (Interpupillary Distance) / Межзрачковое расстояние – расстояние между центрами зрачков; настраивается в VR-шлемах для комфортного восприятия.

LOD (Level of Detail) – техника оптимизации, при которой используется упрощённая версия модели в зависимости от расстояния до камеры.

Marzipano.net – онлайн-платформа для создания и публикации 360-туров.

Marker / Маркер – изображение или объект, по которому AR-приложение распознаёт местоположение для размещения виртуального контента.

Mesh / Меш – набор полигонов, определяющих геометрию 3D-модели.

Occlusion Culling – техника оптимизации, при которой не отображаются объекты, скрытые от камеры другими объектами.

Prefab / Префаб – шаблон игрового объекта в Unity, позволяющий многократно использовать его в сцене с сохранением настроек.

Product Owner – роль в SCRUM; ответственный за формирование требований к продукту и приоритизацию задач.

Pull / Пулл – операция получения изменений из удалённого репозитория Git в локальный.

Push / Пуш – операция отправки локальных изменений в удалённый репозиторий Git.

README.md – файл с описанием проекта в репозитории GitHub, оформленный с помощью языка разметки Markdown.

Repository / Репозиторий – хранилище кода и истории изменений в системе контроля версий.

SCRUM – фреймворк управления проектами, основанный на спринтах, доске задач и регулярных встречах команды.

SDK (Software Development Kit) – набор инструментов для разработки приложений под конкретную платформу или устройство.

Soft Skills / Софт-скиллы – надпрофессиональные навыки (коммуникация, работа в команде, тайм-менеджмент, критическое мышление).

Sprint / Спринт – временной интервал (обычно 1–2 недели) для выполнения определённого объёма задач в SCRUM.

Storyboard / Раскадровка – последовательность эскизов, иллюстрирующих сценарий взаимодействия пользователя с приложением.

Teleportation / Телепортация – способ перемещения в VR-пространстве, при котором пользователь мгновенно переносится в выбранную точку.

Tracked Device Driver – драйвер Unity для обеспечения совместимости с конкретным VR-устройством.

Tracking / Трекинг – процесс отслеживания положения и ориентации VR-шлема или контроллеров в пространстве.

ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) – методология генерации идей и поиска решений, основанная на анализе закономерностей развития технических систем.

UV-развёртка – процесс проецирования 3D-модели на плоскость для наложения 2D-текстуры.

Varwin XRMS – российская платформа для разработки VR/AR-приложений с поддержкой визуального программирования.

VR (Virtual Reality) / Виртуальная реальность – технология, создающая полностью искусственное трёхмерное пространство, в которое пользователь погружается с помощью VR-шлема.

Workshop – практическая мастерская, форма занятия с акцентом на самостоятельную работу.

XR Interaction Toolkit – набор инструментов Unity для создания взаимодействий в VR и AR (телепортация, захват объектов, нажатие на кнопки).

360-тур – интерактивное веб-приложение, состоящее из нескольких сферических панорам, связанных точками перехода.

3D-моделирование – процесс создания трёхмерных объектов в специализированном программном обеспечении (Blender, 3ds Max, Maya).