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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«VR/AR PRO»
(VR/AR-квантум)

Уровень программы: *базовый*
Срок реализации программы: *1 год, 216 ч.*
Возрастная категория: 12 – 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

Настоящая дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «VR/AR PRO» (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);
- 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 PRO» (базовый модуль) имеет **техническую направленность** и ориентирована на обучающихся в возрасте 12-18 лет. Уровень освоения программы – **базовый**.

Содержание настоящей программы выступает логическим продолжением содержания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «VR-Старт» (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, 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. Программа «VR/AR PRO» (базовый уровень) является логическим продолжением вводного модуля «VR-Старт» и служит основой для последующего освоения продвинутого уровня «VR/AR Creator» (Для сравнения: в ходе реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «VR/AR PRO» (базового уровня) работа в большей степени проходила над учебными кейсами как основа для подготовки к проектной деятельности.)

Основу освоения содержания программы составляет подготовка к проектной деятельности через решение кейсов. Работая над своими кейсами, 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 одногруппниками; такой опыт даст обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «VR/AR PRO» 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 вводного уровня знаний в области программирования виртуальной и дополненной реальности, освоивших дополнительную общеобразовательную (общеразвивающую) программу вводного уровня «VR-Старт» (вводный уровень) или прошедших собеседование/входное тестирование, подтверждающее наличие необходимых знаний и навыков.

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 до 14 человек. Состав группы – постоянный.

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

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, работа с шаблонами («Дизайн-мышление»), карточки по функциональной грамотности, 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»), «мозговой штурм», 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», «Совещание», «Моя профессия будущего»), беседа о проделанной работе.

Режим и продолжительность занятий: 3 раза по 2 академических часа в неделю.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть (25 минут работы за компьютером, теория, вопрос-ответ);
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть (20 минут работы за компьютером, вопрос-ответ, рефлексия, подведение итогов).

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 Сферум, 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.

Особенности организации образовательного процесса для детей с ограниченными возможностями здоровья.

Программа может быть адаптирована для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья. При наличии таких обучающихся в группе педагог разрабатывает индивидуальный образовательный маршрут с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) и индивидуальной программы реабилитации (ИПРА). Возможные формы адаптации образовательного процесса:

- увеличение времени на выполнение практических заданий с учетом индивидуального темпа работы;
- использование специальных методических материалов (укрупненный шрифт, голосовое сопровождение, упрощенные инструкции);
- применение дистанционных технологий для обучения на дому с использованием платформ Сферум, Яндекс.Телемост;
- привлечение тьютора для сопровождения образовательной деятельности;
- адаптация интерфейсов используемого программного обеспечения (настройка цветовых схем, увеличение элементов управления);
- использование альтернативных устройств ввода для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: формирование базовых 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, распределения ролей и времени работы над проектом;

- развивать творческую инициативу и самостоятельность 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:

- умение работать с оборудованием виртуальной и дополненной реальности;
- система знаний о разработке программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности;
- умение дизайнерского мышления, дизайна интерфейсов и разработки структуры приложения;
- умение создания VR/AR-приложения нескольких уровней сложности под различные устройства;
- умение программирования в блочной среде Varwin («Varwin Blocks»);
- умение работать со средой разработки виртуальной реальности (Varwin, Unity);
- умений проводить экспериментальную проверку приложения в роли пользователя.

1.3 Планируемые результаты

В соответствии с целью и задачами по итогам освоения программы «VR/AR PRO» 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;
- интерфейсы и инструменты профильных программ Varwin и Unity;
- логику построения программного кода «Varwin Blocks»;
- особенности работы с камерой *Insta 360;*

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 фото и видео;
- работать в программном обеспечении и создавать собственные проекты;
- создавать анимацию;
- создать собственные продукты в технологии виртуальной;
- создавать 3D модели с применением модификаторов;

владеть:

- теоретическими знаниями о виртуальной и дополненной реальности;
- основами работы в программном обеспечении для создания виртуальной реальности и панорамных туров 360;
- основами работы в программном обеспечении для создания анимации, 3D моделирования, программирования «Varwin Blocks», создания и запуска приложений виртуальной реальности в программной среде Varwin;

обладать:

- уважительным отношением к отечественным научным достижениям в области информационных технологий и VR/AR-разработки;
- развитыми навыками командной работы, взаимопомощи и социальной ответственности при выполнении совместных проектов;
- сформированными потребностями в самоорганизации, дисциплине и соблюдении норм этичного поведения в цифровой среде;
- развитыми способностями к рефлексии, самооценке и осознанному выбору профессионального пути в сфере высоких технологий;
- самостоятельностью и настойчивостью в решении задач в процессе обучения и осуществлении проектной деятельности;
- чувством патриотизма и гражданственности на примере научных открытий представителей отечественной науки.

Раздел 2. Содержание программы

Основные термины и понятия, используемые в содержании программы (3D-моделирование, риггинг, рендеринг, VR/AR-разработка, проектная деятельность и др.), систематизированы в глоссарии (Приложение 2).

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля/ аттестация
		Теория	**Практика**	Всего	
1.	Вводное занятие, техника безопасности	1	1	2	Фронтальный опрос
2.	Blender 3D: Геометрия и моделирование	1	3	4	Наблюдение, опрос
3.	Blender 3D: Анимация и риггинг	1	5	6	Наблюдение, опрос
4.	Blender 3D: Освещение и камера	1	3	4	Наблюдение, опрос
5.	Blender 3D: Рендеринг	1	3	4	Наблюдение, опрос
6.	***Практическое задание: создание сцены в Low Poly стиле***	0	4	4	Контрольное задание
7.	Создание анимации по ключевым точкам	1	3	4	Наблюдение, опрос
Модификаторы в Blender					
8.	Дизайнерское мышление	2	2	4	Беседа, «мозговой штурм»

9.	Импорт и экспорт объектов в Blender	0	4	4	Наблюдение
10.	Работа с модификаторами Array и Bevel	1	3	4	Наблюдение, опрос
11.	Работа с модификаторами Mirror и Solidify	1	3	4	Наблюдение, опрос
12.	Работа с модификаторами Subdivision Surface и Wireframe	1	3	4	Наблюдение, опрос
13.	Работа с кривыми	1	3	4	Наблюдение, опрос
14.	***Практическое задание: создание тематической сцены***	0	6	6	Контрольное задание
15.	Понятие «Изометрия» в 3D, создание изометрии	1	7	8	Наблюдение, опрос
16.	Создание изометрии на заданную тему	0	4	4	Контрольное задание
Varwin					
17.	Знакомство с программой Varwin	1	1	2	Наблюдение
18.	Работа в режиме редактирования сцены в Varwin	0	4	4	Наблюдение
19.	Язык программирования «Varwin Blocks»	1	5	6	Наблюдение, опрос
20.	***Практическое проверочное задание: «Импорт и настройка 3D-модели в Varwin»***	0	2	2	Контрольное задание
21.	Экспорт и импорт в Varwin	1	3	4	Наблюдение
22.	Добавление собственных моделей в Varwin	1	3	4	Наблюдение, опрос
23.	Подробный разбор программного кода «Varwin Blocks»	2	6	8	Опрос, наблюдение
24.	Функции в Varwin	1	3	4	Наблюдение, опрос
25.	Работа с кейсами Varwin	0	6	6	Наблюдение, анализ
26.	***Программирование логики взаимодействия объектов в Varwin Blocks***	0	2	2	Контрольное задание
27.	Тестирование работ на VR-очках	0	2	2	Наблюдение
Создание виртуальной экскурсии 360					
28.	Что такое экскурсии 360, оборудование	1	1	2	Опрос
29.	Работа с камерой Insta 360	1	3	4	Наблюдение

30.	Работа с программным обеспечением для 360	1	3	4	Наблюдение
31.	Создание панорамных туров по шаблону 360	0	6	6	Контрольное задание
32.	Создание собственных 360 панорам	0	4	4	Наблюдение
33.	Работа с веб-ресурсом marzipano.net	0	6	6	Наблюдение
Unity					
34.	Знакомство с интерфейсом Unity	2	2	4	Наблюдение, опрос
35.	Установка Varwin SDK и особенности работы	1	3	4	Наблюдение
36.	Создание собственных объектов для Varwin	1	5	6	Наблюдение, опрос
37.	Перенос и настройка объектов из Unity в Varwin	1	5	6	Наблюдение
38.	Создание и настройка сцены в Varwin SDK, экспорт в Varwin	2	6	8	Наблюдение, опрос
39.	***Практическое проверочное задание. Создание VR-приложения с использованием Unity и Varwin SDK***	0	2	2	Контрольное задание
40.	Создание собственного приложения в Varwin	2	8	10	Промежуточная защита
Проектная деятельность					
41.	Проект, примеры проектов	2	2	4	Беседа
42.	Постановка цели по SMART	1	3	4	Практическая работа
43.	Создание собственного мини-проекта	2	22	24	Наблюдение, консультации
44.	Защита проекта	0	4	4	Итоговая защита
Всего		**37**	179	**216**	

2.2. Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час). Знакомство с программой обучения, целями и задачами курса. Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерным оборудованием, VR-шлемами и камерами 360. Правила поведения в VR/AR-квантуме.

Техника безопасности при работе с VR-оборудованием.

В соответствии с письмом Роспотребнадзора от 06.07.2021 № 02/13531-2021-32 «О требованиях санитарного законодательства» и методическими рекомендациями по

реализации образовательных мероприятий с использованием технологий виртуальной реальности, при организации занятий с использованием VR-шлемов необходимо соблюдать следующие требования:

непрерывная продолжительность работы в VR-шлеме для обучающихся 12-18 лет — не более 20 минут;

после каждого сеанса работы в VR-шлеме обязателен перерыв не менее 10-15 минут;

общая продолжительность работы с VR-оборудованием за одно занятие — не более 30 минут;

при появлении признаков дискомфорта (головокружение, тошнота, резь в глазах, дезориентация в пространстве) использование VR-шлема немедленно прекращается;

перед началом работы с VR-шлемом необходимо провести калибровку устройства (настройка межзрачкового расстояния IPD, регулировка ремешков контроллеров);

запрещается использовать VR-шлем при наличии медицинских противопоказаний (эпилепсия, серьезные нарушения зрения, вестибулярного аппарата).

Правила работы с компьютерным оборудованием:

расстояние от глаз до экрана монитора — не менее 50 см;

продолжительность непрерывной работы за компьютером — не более 20 минут с последующим перерывом;

во время перерыва рекомендуется выполнить гимнастику для глаз и физические упражнения для снятия напряжения с мышц шеи и плечевого пояса.

Практика (1 час). Заполнение анкет. Настройка рабочих мест, проверка оборудования.

Повторение: Blender 3D

Тема 2. Blender 3D: Геометрия и моделирование (4 часа)

Теория (1 час). Повторение основ работы в Blender 3D: интерфейс, навигация, режимы редактирования. Базовые примитивы и методы их трансформации. Понятие меша, вершины, ребра, грани.

Практика (3 часа). Выполнение упражнений на создание и редактирование простых геометрических форм. Моделирование объектов на основе примитивов. Использование инструментов Extrude, Inset, Loop Cut.

Тема 3. Blender 3D: Анимация и риггинг (6 часов)

Теория (1 час). Основы анимации в Blender: ключевые кадры, кривые анимации. Понятие риггинга и арматуры.

Практика (5 часов). Создание анимации движения и вращения объекта. Добавление арматуры. Привязка объекта к скелету. Создание позы персонажа. Работа с кривыми анимации.

Тема 4. Blender 3D: Освещение и камера (4 часа)

Теория (1 час). Типы источников света. Настройка параметров освещения. Работа с камерой: ракурс, фокусное расстояние, глубина резкости.

Практика (3 часа). Настройка освещения для сцены. Установка камеры, создание динамических ракурсов.

Тема 5. Blender 3D: Рендеринг (4 часа)

Теория (1 час). Движки рендеринга Cycles и Eevee: особенности и настройки. Параметры качества рендеринга.

Практика (3 часа). Настройка материалов и освещения для финального рендера. Рендеринг статичного изображения.

Тема 6. Практическое задание: создание сцены в Low Poly стиле (4 часа)

Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Создание тематической сцены в стиле Low Poly (стилизованная природа, город, космос) с использованием изученных инструментов моделирования, освещения и камеры.

Тема 7. Создание анимации по ключевым точкам (4 часа)

Теория (1 час). Продвинутые приемы анимации: работа с кривыми, интерполяция, цикличная анимация.

Практика (3 часа). Создание анимации объекта по заданной траектории с использованием ключевых точек и редактированием кривых.

Модификаторы в Blender

Тема 8. Дизайнерское мышление (4 часа)

Теория (2 часа). Понятие дизайн-мышления, этапы: эмпатия, фокусировка, генерация идей, прототипирование, тестирование. Применение в разработке VR/AR-проектов.

Практика (2 часа). Упражнения на генерацию идей («мозговой штурм»), работа с шаблонами дизайн-мышления.

Тема 9. Импорт и экспорт объектов в Blender (4 часа)

Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Изучение форматов файлов (FBX, OBJ, STL). Импорт готовых 3D-моделей из внешних источников. Экспорт моделей для использования в других средах.

Тема 10. Работа с модификаторами Array и Bevel (4 часа)

Теория (1 час). Назначение и принцип работы модификаторов Array и Bevel. Настройка параметров.

Практика (3 часа). Создание сложных форм с помощью модификатора Array. Сглаживание острых граней с помощью Bevel.

Тема 11. Работа с модификаторами Mirror и Solidify (4 часа)

Теория (1 час). Принципы работы модификаторов Mirror и Solidify. Их применение для симметричного моделирования и создания объемных объектов.

Практика (3 часа). Создание симметричных моделей с использованием Mirror. Придание толщины плоским объектам с помощью Solidify.

Тема 12. Работа с модификаторами Subdivision Surface и Wireframe (4 часа)

Теория (1 час). Модификатор Subdivision Surface для создания высокополигональных моделей. Модификатор Wireframe для создания сетчатых структур.

Практика (3 часа). Применение Subdivision Surface для сглаживания низкополигональных моделей. Создание декоративных сетчатых объектов с помощью Wireframe.

Тема 13. Работа с кривыми (4 часа)

Теория (1 час). Типы кривых. Редактирование кривых и их использование для создания сложных форм и траекторий.

Практика (3 часа). Создание объектов на основе кривых. Использование кривых в качестве траектории для анимации.

Тема 14. Практическое задание: создание тематической сцены (6 часов)

Теория (0 часов).

Практика (6 часов). Создание тематической сцены с применением изученных модификаторов и кривых. Работа над композицией, освещением и материалами.

Тема 15. Понятие «Изометрия» в 3D, создание изометрии (8 часов)

Теория (1 час). Понятие изометрической проекции. Особенности построения изометрических сцен. Настройка камеры для изометрии в Blender.

Практика (7 часов). Создание сложных изометрических объектов. Построение изометрической сцены с несколькими объектами. Работа с перспективой и масштабом.

Тема 16. Создание изометрии на заданную тему (4 часа)

Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Создание законченной изометрической сцены на заданную тему с применением всех изученных навыков.

Varwin

Тема 17. Знакомство с программой Varwin (2 часа)

Теория (1 час). Обзор возможностей платформы Varwin. Архитектура: редактор сцен, редактор логики, плеер. Понятие объектов, свойств, событий.

Практика (1 час). Регистрация, установка, запуск. Изучение интерфейса.

Тема 18. Работа в режиме редактирования сцены в Varwin (4 часа)

Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Создание простых сцен с использованием встроенных примитивов. Перемещение, масштабирование, вращение объектов. Работа с иерархией объектов.

Тема 19. Язык программирования «Varwin Blocks» в Varwin (6 часов)

Теория (1 час). Понятие блочного программирования. Основные блоки: события, действия, условия, циклы.

Практика (5 часов). Создание программ: изменение цвета объекта по нажатию, движение объекта по триггеру, взаимодействие объектов, использование переменных.

Тема 20 Практическое проверочное задание: «Импорт и настройка 3D-модели в Varwin» (2 часа)

Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Самостоятельное выполнение контрольного задания: экспорт 3D-модели из Blender (формат FBX/GLTF), импорт в Varwin, размещение на сцене, настройка материалов и коллайдеров. Демонстрация результата педагогу**.**

Тема 21. Экспорт и импорт в Varwin (4 часа)

Теория (1 час). Форматы файлов для импорта. Правила подготовки 3D-моделей.

Практика (3 часа). Импорт моделей из Blender. Настройка материалов после импорта.

Тема 22. Добавление собственных моделей в Varwin (4 часа)

Теория (1 час). Структура проекта Varwin. Добавление пользовательских ассетов. Особенности работы с текстурами и материалами.

Практика (3 часа). Создание проекта с использованием импортированных моделей.

Тема 23. Подробный разбор программного кода «Varwin Blocks» (8 часов)

Теория (2 часа). Глубокое изучение логики «Varwin Blocks»: переменные, списки, функции, события. Отладка кода.

Практика (6 часов). Создание программ со сложной логикой: работа со списками объектов, использование условных конструкций, создание пользовательских функций.

Тема 24. Функции в Varwin (4 часа)

Теория (1 час). Понятие функции, параметры, возвращаемые значения. Создание собственных функций для переиспользования кода.

Практика (3 часа). Написание программ с пользовательскими функциями.

Тема 25. Работа с кейсами Varwin (6 часов)

Теория (0 часов).

Практика (6 часов). Выполнение учебных кейсов разного уровня сложности: «Виртуальный магазин», «Космическая одиссея», «Спасти Василису». Анализ и разбор решений.

Тема 26. Практическое проверочное задание: «Программирование логики взаимодействия объектов в Varwin Blocks» (2 часа)

Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Самостоятельное выполнение комплексного задания на применение продвинутых навыков программирования в «Varwin Blocks»: создание взаимодействия между объектами, использование переменных, условий, циклов и пользовательских функций. Демонстрация результата педагогу.

Тема 27. Тестирование работ на VR-очках (2 часа)

Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Тестирование созданных приложений на VR-оборудовании. Выявление и исправление ошибок.

Создание виртуальной экскурсии 360

Тема 28. Что такое экскурсии 360, оборудование (2 часа)

Теория (1 час). Понятие панорамной съемки, сферы применения. Оборудование для съемки 360: камеры Insta 360, штативы, особенности работы.

Практика (1 час). Знакомство с оборудованием. Правила безопасной работы с камерой.

Тема 29. Работа с камерой Insta 360 (4 часа)

Теория (1 час). Настройки камеры, режимы съемки. Правила съемки панорам.

Практика (3 часа). Практическая съемка панорамных фото и видео.

Тема 30. Работа с программным обеспечением для 360 (4 часа)

Теория (1 час). Программы для обработки панорам. «Сшивка» панорам.

Практика (3 часа). Обработка отснятого материала. Экспорт в форматах для создания туров.

Тема 31. Создание панорамных туров по шаблону 360 (6 часов)

Теория (0 часов).

Практика (6 часов). Создание виртуального тура с использованием готовых шаблонов и сервисов. Добавление горячих точек, переходов, мультимедиа.

Тема 32. Создание собственных 360 панорам (4 часа)

Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Создание серии собственных 360-панорам на выбранную тему.

Тема 33. Работа с веб-ресурсом marzipano.net (6 часов)

Теория (0 часов).

Практика (6 часов). Создание полноценного виртуального тура с горячими точками, переходами, встраиванием мультимедиа. Публикация тура.

Unity

Тема 34. Знакомство с интерфейсом Unity (4 часа)

Теория (2 часа). Интерфейс Unity. Понятие GameObject, компонента, префаба.

Практика (2 часа). Создание простой сцены из примитивов. Работа с компонентами.

Тема 35. Установка Varwin SDK и особенности работы (4 часа)

Теория (1 час). Что такое Varwin SDK, его назначение. Процесс установки и настройка проекта Unity.

Практика (3 часа). Установка и настройка Varwin SDK. Создание первого проекта.

Тема 36. Создание собственных объектов для Varwin (6 часов)

Теория (1 час). Требования к 3D-моделям для использования в Varwin через SDK.

Практика (5 часов). Создание в Unity простых интерактивных объектов. Настройка коллайдеров и скриптов.

Тема 37. Перенос и настройка объектов из Unity в Varwin (6 часов)

Теория (1 час). Процесс экспорта объектов из Unity в Varwin. Структура пакета.

Практика (5 часов). Экспорт созданных объектов. Импорт в Varwin и проверка работоспособности.

Тема 38. Создание и настройка сцены в Varwin SDK, экспорт в Varwin (8 часов)

Теория (2 часа). Создание полноценной сцены в Unity с использованием SDK. Особенности настройки под VR.

Практика (6 часов). Разработка сцены в Unity, настройка под VR, экспорт в Varwin. Тестирование.

Тема 39. Практическое проверочное задание: «Создание VR-приложения с использованием Unity и Varwin SDK» (2 часа)

Теория (0 часов).

Практика (2 часа). Самостоятельное выполнение задания по созданию простого VR-приложения с использованием Unity и Varwin SDK: создание сцены, настройка VR-взаимодействия, экспорт в Varwin, тестирование. Демонстрация результата педагогу.

Тема 40. Создание собственного приложения в Varwin (10 часов)

Теория (2 часа). Планирование структуры приложения. Выбор инструментов. Оптимизация.

Практика (8 часов). Разработка собственного приложения с использованием полученных навыков. Подготовка к промежуточной защите.

Проектная деятельность

Тема 41. Проект, примеры проектов (4 часа)

Теория (2 часа). Понятие проекта, его структура. Этапы проектной деятельности. Анализ успешных проектов в области VR/AR.

Практика (2 часа). «Мозговой штурм» для выбора темы проекта. Формирование проектных групп.

Тема 42. Постановка цели по SMART (4 часа)

Теория (1 час). Методика постановки целей SMART. Критерии эффективности проекта.

Практика (3 часа). Формулировка целей и задач проекта по SMART. Создание дорожной карты проекта. Распределение ролей в команде.

Тема 43. Создание собственного мини-проекта (24 часа)

Теория (2 часа). Консультации по ходу выполнения проекта. Работа с источниками, дизайн-мышление, прототипирование. Методы презентации проекта.

Практика (22 часа). Самостоятельная работа над проектом: разработка дизайна, 3D-моделирование, программирование, тестирование, отладка. Промежуточные консультации с педагогом.

Тема 44. Защита проекта (4 часа)

Теория (0 часов).

Практика (4 часа). Подготовка презентаций. Публичная защита кейсов перед комиссией. Ответы на вопросы. Анализ результатов. Рефлексия.

3.1 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 «Проекты VR/AR-квантума»	Кабинет VR/AR-квантума	Развивать способности к профессиональной деятельности.	Педагог дополнительного образования
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

3.2 Материально-техническое обеспечение

- Персональный компьютер 14 (графические станции)
- Очки виртуальной реальности 2 (Oculus quest 2, VIVE HTC pro)
- Графические планшеты 4 (Wacom)
- Камеры для съёмки фото и видео в формате 360 (Insta 360, Insta 360 pro)

– Программное обеспечение (Blender 3D, Varwin, Unity, Varwin SDK)

3.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестаций обучающихся в рамках программы:

- фронтальный опрос;
- контрольное задание;
- защита мини 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 по завершении программы базового 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.

Для объективной оценки результатов освоения программы используется комплекс диагностических материалов:

Тестовые задания. Разрабатываются по каждому разделу программы для проверки уровня теоретических знаний. Включают вопросы с выбором ответа, задания на установление соответствия, открытые вопросы.

Карты наблюдения. Используются для фиксации сформированности практических навыков в процессе выполнения заданий. В карте фиксируются: самостоятельность выполнения, правильность использования инструментов, способность к исправлению ошибок.

Чек-листы самооценки. Предназначены для рефлексии обучающихся после выполнения практических работ. Обучающийся отмечает, что получилось, с какими трудностями столкнулся, что хотел бы улучшить.

Анкеты обратной связи. Проводятся в конце каждого модуля и по итогам освоения программы для оценки удовлетворенности обучением, выявления сложностей и пожеланий обучающихся.

Портфолио достижений. Систематизированная подборка работ обучающегося, включающая контрольные задания, мини-проекты, сертификаты и дипломы конкурсов. Позволяет отследить динамику развития и личностные достижения.

Критерии оценки контрольных заданий (темы 6, 14, 16, 20, 26, 31, 39)

Показатель	**0 баллов**	**1 балл**	**2 балла**
Правильность выполнения	задание не выполнено или выполнено с критическими ошибками, делающими	задание выполнено с незначительными ошибками, не влияющими на работоспособность результата	задание выполнено полностью без ошибок

Показатель	0 баллов	1 балл	2 балла
	результат непригодным		
Самостоятельность выполнения	задание выполнено с помощью педагога (прямые указания, показ решения)	задание выполнено с частичной помощью педагога (наводящие вопросы, рекомендации)	задание выполнено полностью самостоятельно, без обращений к педагогу

Шкала перевода баллов в оценку:

4 балла — «отлично»;

3 балла — «хорошо»;

2 балла — «удовлетворительно»;

0-1 балл — «неудовлетворительно» (требуется доработка).

Критерии оценки мини-проекта (тема 40)

Показатель	0 баллов	1 балл	2 балла
Соответствие теме	проект не соответствует заявленной теме, отсутствует связь с поставленной задачей	проект частично соответствует теме, есть незначительные отклонения от поставленной задачи	проект полностью соответствует теме, отражает все аспекты поставленной задачи
Функциональность	приложение не работает или работает с критическими ошибками, делающими невозможным его использование	приложение работает, но есть незначительные ошибки (не влияющие на основной функционал)	приложение работает корректно, ошибки отсутствуют, все заявленные функции реализованы

Показатель	0 баллов	1 балл	2 балла
Оригинальность решения	использованы стандартные шаблоны без изменений, авторская составляющая отсутствует	использованы шаблоны с авторскими дополнениями (изменение дизайна, добавление элементов)	разработано авторское решение, применены нестандартные подходы, проявлена творческая инициатива
Качество оформления	интерфейс не проработан, сцена не организована, объекты не имеют названий	интерфейс проработан частично, есть замечания по организации сцены, объекты названы не все	интерфейс проработан, сцена организована логично и эстетично, все объекты имеют понятные названия

Шкала перевода баллов в оценку:

7-8 баллов — «отлично»;

5-6 баллов — «хорошо»;

3-4 балла — «удовлетворительно»;

0-2 балла — «неудовлетворительно» (требуется доработка).

Критерии оценки итогового проекта (тема 44)

Оценка итогового проекта проводится по критериям, представленным в Приложении 1, с учетом следующих уровней:

высокий уровень — 25–29 баллов;

средний уровень — 18–24 балла;

вводный уровень — 10–17 баллов;

низкий уровень (требуется доработка) — менее 10 баллов.

3.4. Методические материалы

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).

3.5. Список литературы

Основная литература

Ольховая, А. М. Технологии виртуальной и дополненной реальностей : учебное пособие / А. М. Ольховая, Д. В. Ротань, Д. В. Захаркин, О. А. Косино. — Москва : МПГУ, 2025. — 344 с. — ISBN 978-5-4263-1511-2.

Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016. — 400 с. : ил. — ISBN 978-5-9775-3494-9.

Баранова, И. В. Проектирование для школьников: построение чертежа с помощью простейших команд, создание ассоциативного чертежа, основы 3D-моделирования : учебное пособие / И. В. Баранова. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 264 с. : ил. — ISBN 978-5-94074-519-8.

Леонтович, А. В. Исследовательская и проектная работа школьников. 5–11 классы : методическое пособие / А. В. Леонтович, А. С. Саввичев. — 4-е изд. — Москва : ВАКО, 2020. — 161 с. — (Современная школа: управление и воспитание). — ISBN 978-5-408-05268-4.

Дополнительная литература

Фетисов, В. А. Разработка приложений виртуальной реальности на Unity 3D : практическое руководство / В. А. Фетисов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2023. — 212 с. — ISBN 978-5-91359-512-6.

Горелик, А. Г. 3D-моделирование в Blender : от новичка до профессионала / А. Г. Горелик. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 352 с. : ил. — ISBN 978-5-4461-1987-2.

Интернет-источники

Varwin Education : официальный сайт платформы для разработки VR/AR-приложений. — Москва, 2026. — URL: https://varwin.com/ru/ (дата обращения: 27.03.2026).

Атлас новых профессий 3.0 / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — Москва : Агентство стратегических инициатив, 2024. — URL: https://atlas100.ru/catalog/ (дата обращения: 27.03.2026).

VRGeek : портал о технологиях виртуальной и дополненной реальности. — Москва, 2026. — URL: https://vrgeek.ru/ (дата обращения: 27.03.2026).

BeVirtual : новости и обзоры VR/AR-индустрии. — Москва, 2026. — URL: http://bevirtual.ru/ (дата обращения: 27.03.2026).

Инфоурок : методические материалы по 3D-моделированию и Blender. — Смоленск, 2026. — URL: https://infourok.ru/ (дата обращения: 27.03.2026).

Приложение 1

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 8. 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
Максимальное количество баллов	29

Приложение 2

Глоссарий

3D-моделирование и анимация

3D-моделирование — процесс создания трехмерной цифровой модели объекта с помощью специализированного программного обеспечения (Blender, 3ds Max, Maya).

Полигон (Polygon) — базовый элемент 3D-модели, плоская геометрическая фигура (чаще всего треугольник или четырехугольник), из множества которых состоит поверхность объекта.

Меш (Mesh) — сетка — совокупность вершин, ребер и граней, образующих геометрическую форму 3D-объекта.

Топология — структура полигональной сетки, определяющая расположение и соединение вершин, ребер и граней; качественная топология обеспечивает правильную деформацию модели при анимации.

Риггинг (Rigging) — процесс создания скелетной структуры (арматуры) для 3D-модели, позволяющий управлять ее движением и анимацией.

Арматура (Armature) — система костей, используемая для управления деформацией 3D-модели в процессе анимации.

Ключевой кадр (Keyframe) — кадр анимации, в котором задается ключевое положение объекта; промежуточные кадры рассчитываются программой автоматически (интерполяция).

Рендеринг (Rendering) — визуализация — процесс преобразования 3D-сцены в финальное изображение или видео с учетом освещения, материалов, текстур и эффектов.

Модификатор (Modifier) — инструмент в Blender, позволяющий автоматически изменять геометрию модели без ее прямого редактирования (зеркальное отражение, сглаживание, создание массива).

Low Poly — стиль 3D-моделирования, характеризующийся использованием минимального количества полигонов для создания стилизованных, угловатых объектов.

Изометрия (Isometry) — тип аксонометрической проекции, при которой все три оси координат имеют одинаковый масштаб, а параллельные линии остаются параллельными, что широко используется в играх и архитектурной визуализации.

UV-развертка (UV Mapping) — процесс проецирования 2D-текстуры на 3D-модель путем назначения координат (U, V) каждой точке поверхности.

Разработка VR/AR-приложений

Varwin Blocks — визуальный язык программирования на платформе Varwin, использующий блочную структуру для создания логики VR-приложений без написания текстового кода.

Varwin SDK — набор инструментов (Software Development Kit) для интеграции возможностей платформы Varwin в среду разработки Unity, позволяющий создавать собственные объекты и сцены.

Unity — кроссплатформенная среда разработки для создания 2D-, 3D-, VR- и AR-приложений, широко используемая в игровой индустрии и индустриальных симуляторах.

GameObject (игровой объект) — базовый элемент в Unity, представляющий любой объект в сцене (персонаж, предмет, источник света, камера).

Компонент (Component) — функциональный модуль в Unity, добавляемый к GameObject для наделения его свойствами (физика, рендеринг, управление).

Префаб (Prefab) — шаблон объекта в Unity, позволяющий создавать множество копий с одинаковыми свойствами и вносить изменения одновременно во все экземпляры.

Сборка (Build) — процесс компиляции программного кода и ресурсов проекта в исполняемый файл или приложение, готовое к запуску на целевом устройстве.

Оборудование и съемка 360

VR-шлем (VR Headset) — устройство, надеваемое на голову пользователя для погружения в виртуальную реальность; оснащается дисплеями, линзами, датчиками отслеживания.

Контроллеры (Controllers) — ручные устройства управления в VR, позволяющие взаимодействовать с объектами виртуального мира (захват, перемещение, нажатие).

Камера 360 (360° camera) — устройство для съемки панорамных фото и видео с обзором 360 градусов по горизонтали и вертикали.

Сшивка (Stitching) — процесс объединения изображений с нескольких объективов камеры 360 в единое панорамное изображение.

Горячая точка (Hotspot) — интерактивная область внутри виртуального тура или VR-приложения, при активации которой происходит переход, открывается информация или запускается анимация.

Виртуальный тур (Virtual Tour) — последовательность панорамных изображений, объединенных переходами и интерактивными элементами, позволяющая пользователю перемещаться по виртуальному пространству.

Проектная деятельность и дизайн

Проект (Project) — целенаправленная деятельность по созданию уникального продукта (VR/AR-приложения, виртуального тура, 3D-сцены), имеющая ограничения по времени, ресурсам и четко сформулированные цели.

Стейкхолдер (Stakeholder) — заинтересованное лицо или организация, для которых создается проект; потенциальный заказчик или потребитель результата проектной деятельности.

Дизайн-мышление (Design Thinking) — методология решения сложных задач, ориентированная на человека, включающая этапы: эмпатия, фокусировка, генерация идей, прототипирование, тестирование.

SMART-цель — метод постановки целей, соответствующих критериям: Specific (конкретная), Measurable (измеримая), Achievable (достижимая), Relevant (актуальная), Time-bound (ограниченная во времени).

MVP (Minimum Viable Product) — минимально жизнеспособный продукт — версия продукта, содержащая только ключевые функции, достаточные для тестирования гипотез и получения обратной связи от пользователей.

Прототипирование — процесс создания упрощенной версии будущего продукта для тестирования концепции, интерфейса и пользовательского опыта до начала полноценной разработки.

UX (User Experience) — пользовательский опыт — совокупность ощущений, эмоций и впечатлений пользователя при взаимодействии с продуктом.

UI (User Interface) — пользовательский интерфейс — визуальная и интерактивная составляющая продукта, обеспечивающая взаимодействие пользователя с системой.