

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



Принята на заседании
педагогического совета
« 04 » июня 2021 г.
Протокол № 2

«Утверждаю»

Директор МОГАУ ДО

«Детско-юношеский центр «Юность»

Ю.А. Малькова
« 08 » июня 2021 г.

Приказ № 73/з-Д от « 08 » 06 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Технологии виртуальной и дополненной реальности: моделирование, творчество,
визуализация»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Срок реализации: 288 часов

Авторы – составители:

Афанасьева Регина Михайловна,
педагог дополнительного образования;
Трофимова Наталья Владимировна,
педагог дополнительного образования

Магадан, 2021

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Цели и задачи программы	6
3. Содержание программы	7
4. Планируемые результаты.....	16
5. Организационно-педагогические условия	18
6. Материально-техническое обеспечение	21
7. Список литературы	37
Приложение 1.....	40
Приложение 2.....	67

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности: моделирование, творчество, визуализация» разработана в соответствии с нормативными правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- 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 1 декабря 2016 года №642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;
- Распоряжение министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 года № Р-134 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мобильных технопарков "Кванториум" для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Успех каждого ребёнка" национального проекта "Образование" и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. N Р-25 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков «Кванториум»»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242);
- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28);
- Устав МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»;
- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Направленность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности: моделирование, творчество, визуализация» техническая.

Актуальность программы.

Новые федеральные образовательные стандарты ставят перед системой образования инновационную задачу: создать среду обучения, которая мотивирует обучающихся самостоятельно получать и обрабатывать полученную информацию, делиться ею. Для решения этой проблемы разработаны новые педагогические подходы и технологии, учитывающие изменения, происходящие в жизни, раздвинуть границы учебной среды далеко за пределы школы, встретиться в виртуальной реальности в образовательных целях.

Проектная работа в образовании дает возможность уже сегодня применять технологии виртуальной реальности с целью выработки нового формата общения ученика и наставника, а также расширения их общих интересов, обновления мотивации обучения, формирования новых компетенций.

Виртуальная реальность способствует геймификации процесса обучения. Большая часть информации может быть предоставлена в игровой форме. А также закрепить материал, провести практические занятия и многое другое. Таким образом, материал становится наглядным, яснее и интереснее, чем еще больше привлекает обучающихся и повышает эффективность обучения.

Наблюдая за современными тенденциями, можно с уверенностью сказать, что со временем VR-оборудование становится более доступным. Одним из ключевых факторов распространения технологии станет увеличение доступного VR-контента. Не только для школ, но и для университетов и других учреждений.

Данная программа способствует развитию не только профессиональных навыков (hard-skills) у обучающихся, но и надпрофессиональных (soft-skills). Данные навыки пригодятся обучающимся в освоении востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей: архитектор медоборудования; проектировщик инфраструктуры «умного дома»; инженер производства малой авиации; тренер творческих состояний и другие.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся: кейс-метод, проектная деятельность, датаскаутинг. Обучающимся предлагается исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшие из них. Программа учитывает интересы обучающихся.

Особое внимание в образовательной программе уделяется командной работе и проектной деятельности. Можно поучаствовать в создании AR-квестов (квестов с элементами дополненной реальности), виртуальных экскурсий по городу, образовательных приложений по тематике других квантумов.

Адресат программы. Данная образовательная программа адресована обучающимся от 12 до 18 лет (5-11 классы). Наполняемость групп 10-15 человек. Программа представляет обучающимся возможность участия в региональных, так и всероссийских и

международных конкурсах. Возможно адаптировать программу для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и срок освоения программы. Объем учебной нагрузки:

Вводный модуль – 144 часа, в неделю – 2 занятия по 2 часа Срок обучения – 36 недель.

Углубленный модуль – 144 часа, в неделю – 2 занятия по 2 часа. Срок обучения – 36 недель.

Форма обучения по программе – очная, возможно дистанционное обучение.

Особенности организации образовательного процесса.

Группы формируются разновозрастные (12-18 лет). Состав группы - постоянный.

Практические задания планируется выполнять как индивидуально, в парах, фронтально, так и в индивидуально-групповой форме, в группах, а также работа по подгруппам (звеньям). Занятия проводятся в форме бесед, мастер-классов, соревнований, викторин, встреч с интересными людьми, творческих мастерских, презентаций, экскурсий, консультаций, конференций, занятий-игр, практических занятий, «мозгового штурма»: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики, VR/AR приложения пр.

– Занятия проводятся в кабинете VR/AR-квантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28), а также в Хайтеке с целью приобретения практических навыков работы на станках с ЧПУ, овладения аддитивными технологиями.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

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

Программа рассчитана на:

вводный модуль 36 недель обучения, общее количество академических часов – 144;

углубленный модуль 36 недель обучения, общее количество академических часов - 144.

Основной формой являются групповые занятия. Каникул нет.

Учебный год для учащихся первого года обучения начинается с 1 сентября, заканчивается – 31 мая.

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

2. Цели и задачи программы

Цель программы: формирование и углубление уникальных компетенций в сфере технологий виртуальной и дополненной реальности через развитие познавательного интереса, навыков и творческих способностей у обучающихся, вовлечение в проектную деятельность.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR/AR и видео 360 градусов;
- обучить работать на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов, устройствах сканирования и 3D печати;
- научить конструировать собственные модели VR устройств;
- научить снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- дать базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- познакомить с основами языка программирования C#;
- дать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- научить создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

Развивающие:

- совершенствовать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- развивать творческое мышление и воображение, умение 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;
- формировать навыки инженерного мышления, пространственное воображение, внимательность к деталям и рациональный подход;
- совершенствовать навык публичного выступления.

Воспитательные:

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов учащихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

3. Содержание программы **Учебно-тематический план (вводный модуль)**

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Экскурсия по технопарку. Самопрезентация. Демонстрация возможностей квантума. Уроки цифровой грамотности.	5	13	18	Фронтальный опрос
2	Знакомство с технологиями виртуальной реальности. Кейс 1.	4	6	10	Защита проектов. Выставка
3	Технологии 3D-моделирования. Кейс2.	5	11	16	Защита проектов. Выставка
4	Технологии 3D-сканирования. Кейс 3.	2	8	10	Защита проектов. Выставка
5	Изготовление съёмки 360. Фото и видео съёмка. Кейс 4.	5	13	18	Защита проектов.
6	Технология дополненной реальности. Кейс 5.	5	13	18	Защита проектов
7	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них. Кейс 6.	4	6	10	Защита проектов
8	Создание AR квеста. Работа в команде над проектом. Кейс 7.	2	8	10	Защита проектов
9	Создание мобильного приложения с	2	8	10	Защита

	дополненной или виртуальной реальностью по проблематике другого квантума. Кейс 8.				проектов
10	Анимация. Кейс 9.	5	11	16	Защита проектов
11	Профориентация	9	9	18	
Всего		48	96	144	

Примечание: 12-18 учебных часов, примерно 2 часа в месяц в УТП отводим на профориентационную работу (работа с экспертами, стейкхолдерами, приглашенными лекторами, экскурсии, участие в кванторианских мероприятиях)

Содержание учебного плана (вводный модуль)

№ п/п	Раздел, тема занятий, кейс	Содержание		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Экскурсия по технопарку. Самопрезентация. Демонстрация возможностей квантума. Уроки цифровой грамотности.	Знакомство с техникой безопасности в VR/AR-квантуме. История появления виртуальной реальности. VR и AR: отличия, технологии, перспективы развития.	Умение пользоваться поисковыми системами. Коллективное обсуждение технологии виртуальной и дополненной реальности.	
2	Знакомство с технологиями виртуальной реальности. Кейс 1. «Синяя или красная» (Приложение 1)	Что представляет собой VR устройство. Какие бывают VR устройства. Знакомство с принципами работы VR устройств. Какие бывают сферы применения VR-технологий?	Тестирование существующих VR-устройств, установка и запуск приложений, запуск выявления ключевых характеристик в ходе игры. Кейс 1.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; - развитие мелкой моторики; - развитие пространственного, логического и креативного мышления

3	Технологии 3D-моделирования. Кейс 2. «О дивный новый мир» (Приложение 1)	Что такое 3D-моделирование? Изучение элементов 3D-моделирования: графические примитивы, рендер, свет, камера, текстуры, полигональность. Работа с программным обеспечением для 3D-моделирования.	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования. Просмотр видео по темам: экструдирование, скульптинг, рендер. Кейс 2.	- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия; - умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; - аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
4	Технологии 3D-сканирования. Кейс 3. «Дешево и сердито» (Приложение 1)	Теория: 3D-сканирование: особенности технологии, перспективы, оборудование и программное обеспечение. Виды 3D-сканирования.	Сканирование с помощью сканера RangeVision Spectrum. Сохранение и импорт в нужном формате файла. Использование отсканированного объекта его 3D-модели в проектах программы Blender. Кейс 3.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; - развитие мелкой моторики; - развитие пространственного, логического и креативного мышления; - аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
5	Изготовление съёмки 360. Фото и видео съёмка. Кейс 4. «Другая точка	Съёмка 360: понятие, актуальность, сферы применения. Обзор	Съёмка фото и видео 360 с помощью различных камер	- развивается художественно-эстетический вкус; - развитие

	зрения» (Приложение 1).	оборудования для съёмки 360. Основные интернет сервисы, использующие фото и видео 360. Возможности сервисов Google Просмотр улиц, Яндекс Панорама улиц, Youtube VR 360.	360. Выгрузка отснятого материала в Интернет, VR-шлем. Конвертация форматов фото и видео 360. Кейс 4.	художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
6	Технология дополненной реальности. Кейс 5. «Изобретая невозможное» (Приложение 1).	Дополненная реальность и ее сферы применения. Что такое AR устройство и принципы работы с ним. Демонстрация работы с тестовыми приложениями в системах AR: Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio.	Тестирование AR-устройств, установка приложений, выявление ключевых характеристик в ходе игры. Тестирование: Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Запуск приложений дополненной реальности и тестирование их. Работа по кейсу 5.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -развитие пространственного, логического и креативного мышления; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
7	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них. Кейс 6. «Будущее на носу» (Приложение 1).	Конструкция очков дополненной реальности. Возможности для создания приложений дополненной реальности. Инструменты, которые позволяют создавать	Приложение для очков дополненной реальности. Просмотр видео урока по созданию простого приложения AR. Создание приложения.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -развитие пространственного, логического и креативного мышления

		приложения дополненной реальности.	Работа с кейсом 6.	-аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
8	Создание AR квеста. Кейс 7. «Кванторианский квест» (Приложение 1).	Презентация существующих на рынке образовательных приложений.	Тестирование существующих AR приложений, определение наиболее интересных решений. Создание собственного AR квеста Работа с кейсом 7.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
9	Создание мобильного приложения по проблематике другого квантума. Кейс 8. «Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!» (Приложение 1).	Презентация профессиональных симуляторов, которые помогают отработать профессиональный навык.	Создание мобильного приложения по проблематике другого квантума. Работа с кейсом 8.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
10	Анимация. Кейс 9. «Ежик в тумане» (Приложение 1).	Основные понятия. История анимации. Инструменты создания	Создание сценария и собственной анимации. Работа с кейсом 9.	- развивается художественно-эстетический вкус; -развитие художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности

Учебно-тематический план (углубленный модуль)

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием	1	-	1	Фронтальный опрос
2	Внедрение интерактивности с помощью лаборатории Google Cardboard Design Lab. Создание анимации. Кейс 1.	1	2	3	Защита проектов. Выставка
3	Формирование арт-материалов в Photoshop. Фото- и видеосъемка. Кейс 4.	1	11	12	Защита проектов. Выставка
4	Создание голограмм в After Effects	1	9	10	Защита проектов. Выставка
5	Моделирование и анимация в Blender. Кейс 3.	1	13	14	Защита проектов.
6	Создание эффектов дополненной реальности в Spark AR Studio. Кейс 5.	1	6	7	Защита проектов
7	Веб-реализация виртуальной реальности в Responsive WebVR	1	5	6	Защита проектов
8	Основы VR-дизайна от Leap Motion.	1	5	6	Защита проектов
9	Python-программирование и виртуальная реальность.	1	11	12	Защита проектов
10	Разработка в Unity приложения. Кейс 8.	1	54	55	Защита проектов
11	Профориентация	9	9	18	
Всего		19	125	144	

Примечание: 12-18 учебных часов, примерно 2 часа в месяц в УТП отводим на профориентационную работу (работа с экспертами, стейкхолдерами, приглашенными лекторами, экскурсии, участие в кванторианских мероприятиях)

Содержание учебного плана (углубленный модуль)

№ п/п	Раздел, тема занятий, кейс	Содержание		Компетентностная траектория (личностные,
		Теория (знать)	Практика (уметь)	

				метапредметные)
1	Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием	Закрепление основ работы с техникой безопасности в VR/AR-квантуме.	Умение пользоваться поисковыми системами. Коллективное обсуждение технологии виртуальной и дополненной реальности.	
2	Внедрение интерактивности с помощью лаборатории Google Cardboard Design Lab. Создание анимации (Приложение 1)	Что представляет собой лаборатории Google Cardboard Design Lab. Для чего нужна анимация и где ее можно использовать. Знакомство с принципами работы лаборатории.	Работа с лабораторией Google Cardboard Design Lab: установка и запуск, выявление ключевых характеристик. Кейс 1.	- умение работать с лабораторией Google Cardboard Design Lab; - развитие объемной визуализации; - развитие пространственного, логического и креативного мышления
3	Формирование арт-материалов в Photoshop. Фото- и видеосъемка (Приложение 1).	Съемка 360: понятие, актуальность, сферы применения. Обзор оборудования для съемки 360. Основные интернет сервисы, использующие фото и видео 360. Возможности сервисов Google Просмотр улиц, Яндекс Панорама улиц, Youtube VR 360.	Съемка фото и видео 360 с помощью различных камер 360. Выгрузка отснятого материала в Интернет, VR-шлем. Конвертация форматов фото и видео 360. Кейс 4.	- развивается художественно-эстетический вкус; - развитие художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения; - аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
4	Создание голограмм в After Effects.	Что такое голограмма? История ее создания.	Разбор интерфейса и логики создания	- проявление инновационного подхода к решению

		Сферы ее применения. Работа с программным обеспечением для создания голограммы.	моделей голограмм.	учебных и практических задач в процессе моделирования изделия; - умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
5	Моделирование и анимация в Blender (Приложение 1).	Теория: 3D-сканирование: особенности технологии, перспективы, оборудование и программное обеспечение. Виды 3D-сканирования.	Сканирование с помощью сканера RangeVision Spectrum. Сохранение и импорт в нужном формате файла. Использование отсканированного объекта его 3D-модели в проектах программы Blender. Кейс 3.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; - развитие мелкой моторики; -развитие пространственного, логического и креативного мышления; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
6	Создание эффектов дополненной реальности в Spark AR Studio (Приложение 1)	Дополненная реальность и принципы работы с ним. Демонстрация работы с тестовыми приложениями в системах AR:	Тестирование AR-устройств, установка приложений, выявление ключевых характеристик в	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -развитие

		Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio.	ходе игры. Тестирование: Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Запуск приложений дополненной реальности и тестирование их. Работа по кейсу 5.	пространственного, логического и креативного мышления; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
7	Веб-реализация виртуальной реальности в Responsive WebVR	Возможности для создания веб-сайтов. Инструменты, которые позволяют создавать WebVR.	Просмотр видео урока по созданию простого веб-сайта. Создание элементов WebVR.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -развитие пространственного, логического и креативного мышления -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
8	Основы VR-дизайна от Leap Motion	Презентация существующих на рынке образовательных приложений.	Тестирование существующих приложений от Leap Motion, определение наиболее интересных решений. Создание собственного приложения для Leap Motion.	- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
9	Python-программирование	История возникновения языка	Создание с помощью языка	- умение применять компьютерную

	и виртуальная реальность	программирования. Сферы применения. Алгоритмы.	программирования простых готовых решений.	технику и информационные технологии в своей деятельности; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
10	Разработка в Unity приложения (Приложение 1)	Инструменты создания. Презентация профессиональных симуляторов, которые помогают отрабатывать профессиональный навык.	Создание мобильного приложения. Работа с кейсом 8.	- развивается художественно-эстетический вкус; -развитие художественного, логического и ассоциативного мышления, воображения; -аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности

4. Планируемые результаты

В соответствии с целью и задачами по итогам освоения программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности: моделирование, творчество, визуализация» обучающиеся будут:

Знать:

- 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.
- 3D-моделирование, с помощью какого программного обеспечения создаются 3D-модели;
- 3D-сканирование, форматы 3d-моделей;
- технологию создания анимации;

Уметь:

- использовать оборудование, с помощью которого человек погружается в виртуальную и дополненную реальность;

- снимать и монтировать собственное панорамное видео;

- работать в программном обеспечении и создавать собственные проекты;

- создавать анимацию;

- создать собственные продукты в технологии дополненной реальности.

Владеть:

- теоретическими знаниями о виртуальной и дополненной реальности;

- основами работы в программном обеспечении для создания виртуальной реальности;

- навыками конструирования собственных моделей устройств, в т.ч. используя технологии 3D сканирования и печати.

- основами работы в программном обеспечении для создания анимации.

5. Организационно-педагогические условия

Примерный календарный учебный график вводного модуля

№ п/п	Месяц	Название темы	Всего	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь,	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Уроки цифровой грамотности	18	Сообщение новых знаний	Кабинет VR/AR-квантума	Фронтальный опрос
Название темы						
2	Октябрь,	Знакомство с технологиями виртуальной реальности.	10	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов. Выставка.
3	Октябрь, ноябрь	Технологии 3D-моделирования	16	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	Защита проектов. Выставка.
4	ноябрь	Технологии 3D-сканирования	10	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	Защита проектов. Выставка.
5	Ноябрь, декабрь	Изготовление съёмки 360. Фото и видео съёмка	18	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума, экскурсия	Защита проектов
6	Декабрь	Технология дополненной реальности.	18	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
7	Январь	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них	10	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов

8	Январь-февраль	Создание AR квеста. Работа в команде над проектом	10	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
9	Февраль-Март,	Создание мобильного приложения с дополненной или виртуальной реальностью по проблематике другого квантума	10	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
10	апрель	Анимация	16	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов

Примерный календарный учебный график углубленного модуля

№ п/п	Месяц	Название темы	Всего	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием	1	Сообщение новых знаний	Кабинет VR/AR-квантума	Фронтальный опрос
Название темы						
2	Сентябрь	Внедрение интерактивности с помощью лаборатории Google Cardboard Design Lab. Создание анимации.	3	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов. Выставка.

3	Сентябрь, октябрь	Формирование арт-материалов в Photoshop. Фото- и видеосъемка.	12	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	Защита проектов. Выставка.
4	Октябрь, ноябрь	Создание голограмм в After Effects	10	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	Защита проектов. Выставка.
5	Ноябрь, декабрь	Моделирование и анимация в Blender	14	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума, экскурсия	Защита проектов
6	Декабрь	Создание эффектов дополненной реальности в Spark AR Studio.	7	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
7	Декабрь	Веб-реализация виртуальной реальности в Responsive WebVR	6	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
8	Январь	Основы VR-дизайна от Leap Motion.	6	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
9	Январь, февраль	Python-программирование и виртуальная реальность.	12	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов
10	Февраль-апрель	Разработка в Unity приложения	55	Сообщение новых знаний, практика	Кабинет VR/AR-квантума	Защита проектов

6. Материально-техническое обеспечение

Вводный модуль

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Уроки цифровой грамотности	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлем VR любительский. Шлем VR полупрофессиональный. Контроллер для шлема. Смартфон на системе Android
2	Знакомство с технологиями виртуальной реальности.	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлем VR любительский. Шлем VR полупрофессиональный. Контроллер для шлема. Смартфон на системе Android. Система позиционного трекинга.
3	Технологии 3D-моделирования	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Magica Voxel. Графический планшет.

4	Технологии 3D-сканирования	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	<p>Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27". Сканер RangeVision Spectrum. Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Гофрокартон. Пенокартон. Скотч двусторонний. Скотч прозрачный. Линзы для VR очков. Лента эластичная. Лента липучка. Бумага А4. Нож канцелярский. Лезвия для ножа сменные. Клей карандаш.</p>
5	Изготовление съёмки 360. Фото и видео съёмка	Кабинет VR/AR-квантума, экскурсия	<p>Камера. Камера 360 полупрофессиональная. Камера 360 профессиональная. Камера 360 любительская. Наушники. Монитор 24"- 27" Мышь. Клавиатура. Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): Pano 2VR, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects и др. Интерактивная панель</p>
6	Технология дополненной реальности.	Кабинет VR/AR-квантума	<p>Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.</p>

7	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.
8	Создание AR квеста. Работа в команде над проектом	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.

9	Создание мобильного приложения с дополненной или виртуальной реальностью по проблематике другого квантума	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлем VR полупрофессиональный. Шлем VR профессиональный. Стойка для базовых станций. Шлем VR любительский. Шлем VR полупрофессиональный. Контроллер для шлема. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Планшет на платформе iOS, Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.
10	Анимация	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): Synfig Studio, Blender, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro и т.д. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ. Графический планшет.

Углублённый модуль

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
1	Соблюдение правил техники безопасности	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27"

	и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием		Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлем VR любительский. Шлем VR полупрофессиональный. Контроллер для шлема. Смартфон на системе Android
2	Внедрение интерактивности с помощью лаборатории Google Cardboard Design Lab. Создание анимации.	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлем VR любительский. Шлем VR полупрофессиональный. Контроллер для шлема. Смартфон на системе Android. Система позиционного трекинга.
3	Формирование арт-материалов в Photoshop. Фото- и видеосъемка.	Кабинет VR/AR-квантума, экскурсия	Камера. Камера 360 полупрофессиональная. Камера 360 профессиональная. Камера 360 любительская. Наушники. Монитор 24"- 27" Мышь. Клавиатура. Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): Pano 2VR, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects и др. Интерактивная панель
4	Создание голограмм в After Effects	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27". ПО для обучающихся. Прозрачная пленка для проекции. Лента эластичная. Лента липучка. Бумага А4. Нож канцелярский. Лезвие для ножа сменные. Клей карандаш.

5	Моделирование и анимация в Blender	Кабинет VR/AR-квантума, хайтек-цех	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Magica Voxel. Графический планшет.
6	Создание эффектов дополненной реальности в Spark AR Studio.	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.
7	Веб-реализация виртуальной реальности в Responsive WebVR	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" ПО для обучающихся. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.

8	Основы VR-дизайна от Leap Motion.	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Microsoft Magic Leap.
9	Python-программирование и виртуальная реальность.	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Программное обеспечение.
10	Разработка в Unity приложения	Кабинет VR/AR-квантума	Наушники. Мышь. Клавиатура. Монитор 24"- 27" Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Шлем VR полупрофессиональный. Шлем VR профессиональный. Стойка для базовых станций. Шлем VR любительский. Шлем VR полупрофессиональный. Контроллер для шлема. Microsoft Hololens, Magic Leap One, Epson Moverio. Смартфон на системе Android. Планшет на платформе iOS, Android. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine, EV Studio 3.2.0 Advanced Edu. Интерактивная панель. Мобильное крепление для интерактивного комплекса. МФУ.

Формы аттестации и оценочные материалы.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

Виды аттестаций обучающихся в рамках программы:

- фронтальный опрос;
- предзащита, защита проекта, кейса.

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам предзащиты, защиты учебного кейса, проекта проводится на основании (критериев оценки учебного проекта – в приложении 2) и 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.

Методические материалы

Вводный модуль

№ п/п	Название темы	Учебно-методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Уроки цифровой грамотности	https://цифроваяграмотность.рф/	https://цифроваяграмотность.рф/
2	Знакомство с технологиями виртуальной реальности. Кейс «Синяя или красная»	http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события.	http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события.
3	Технологии 3D-моделирования Кейс «О дивный новый мир»	https://vrgeek.ru Профильный новостной портал http://www.virtualreality2	https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/

4	Технологии 3D-сканирования Кейс «Дешево и сердито»	<p>4.ru/ Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др. http://www.infoniac.ru/news/Opticheskie-illyuzii-dokazyvayushie-cto-vsya-real-nost-virtualnaya.html http://fb.ru/article/180871/virtualnaya-realnost-ochki-dlya-pk-obzor-luchshih-modeley модели виар очков</p>	<p>https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам http://www.virtualreality24.ru/ / Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др. http://fb.ru/article/180871/virtualnaya-realnost-ochki-dlya-pk-obzor-luchshih-modeley модели виар - очков</p>
---	---	--	--

5	Изготовление съёмки 360. Фото и видео съёмка Кейс «Другая точка зрения»	https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/ https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniques https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/ Статьи	https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/ http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/ https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniques https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/ Статьи
6	Технология дополненной реальности. Кейс «Изобретая невозможное»	https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на C#	https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на C#
7	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них Кейс «Будущее на носу»	https://scratch.mit.edu/ https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по	https://scratch.mit.edu/ https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по
8	Создание AR квеста. Работа в команде над проектом Кейс «Кванторианский квест»	использованию конструктора EV Toolbox http://holographica.space/a	использованию конструктора EV Toolbox http://holographica.space/articles/design-practices-in-

9	<p>Создание мобильного приложения с дополненной или виртуальной реальностью по проблематике другого квантума</p> <p>Кейс «Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!»</p>	<p>articles/design-practices-in-virtualreality-9326 Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), https://www.kodugamelab.com Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. https://cospaces.io Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность) https://3ddd.ru https://www.turbosquid.com https://free3d.com http://www.3dmodels.ru https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей https://www.youtube.com/playlist?list=PLZKseKZ5oRRcZHe_BlgQZGBf3g1kWdgim Моделирование в Blender</p>	<p>virtualreality-9326 Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), https://www.kodugamelab.com Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. https://cospaces.io Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность) https://3ddd.ru https://www.turbosquid.com https://free3d.com http://www.3dmodels.ru https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей https://www.youtube.com/playlist?list=PLZKseKZ5oRRcZHe_BlgQZGBf3g1kWdgim https://www.youtube.com/channel/UCf2LGgt4l6NoroDrHx8uD_Q Моделирование в Blender</p>
---	--	---	---

10	<p style="text-align: center;">Анимация Кейс «Ежик в тумане»</p>	<p>https://www.sites.google.com/site/animaciaschool/ виды и способы создания анимации</p> <p>https://design.tutsplus.com/ru/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904 - Основы анимации: как нарисовать движение и действия.</p> <p>https://урок.пф/library/sozdanie_animatcionnih_izobrazhenij_v_programme_syn_125613.html</p> <p>http://lybohna2005.narod.ru/Files/Info/2/urok_synfig_studio.pdf</p> <p>https://wiki.synfig.org/Doc:Animation_Basics/ru</p> <p>https://www.liveinternet.ru/users/5022732/post457648720/</p> <p>http://synfigstudio.blogspot.com/search?updated-max=2013-03-27T01:51:00-07:00&max-results=7&start=7&by-date=false</p> <p>уроки по программе</p>	<p>https://www.sites.google.com/site/animaciaschool/ виды и способы создания анимации</p> <p>https://design.tutsplus.com/ru/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904 Основы анимации: как нарисовать движение и действия.</p> <p>https://урок.пф/library/sozdanie_animatcionnih_izobrazhenij_v_programme_syn_125613.html</p> <p>http://lybohna2005.narod.ru/Files/Info/2/urok_synfig_studio.pdf</p> <p>https://wiki.synfig.org/Doc:Animation_Basics/ru</p> <p>https://www.liveinternet.ru/users/5022732/post457648720/</p> <p>http://synfigstudio.blogspot.com/search?updated-max=2013-03-27T01:51:00-07:00&max-results=7&start=7&by-date=false</p> <p>уроки по программе</p>
----	--	--	--

Углубленный модуль

№ п/п	Название темы	Учебно-методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)
1	Соблюдение правил техники безопасности и	Техника безопасности при работе за	Требования техники безопасности при работе с

	санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием	компьютером https://www.centrattek.ru/info/tekhnika-bezopasnosti-pri-rabote-s-kompyuterom-razyasneniya/	компьютером https://mydocx.ru/12-61575.html
2	Внедрение интерактивности с помощью лаборатории Google Cardboard Design Lab. Создание анимации	https://www.sites.google.com/site/animaciaschool/ виды и способы создания анимации https://design.tutsplus.com/ru/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904 - Основы анимации: как нарисовать движение и действия. https://urok.pf/library/sozdanie_animacionnih_izobrazhenij_v_programme_syn_125613.html http://lybohna2005.narod.ru/Files/Info/2/urok_synfig_studio.pdf https://wiki.synfig.org/Doc:Animation_Basics/ru https://www.liveinternet.ru/users/5022732/post457648720/ http://synfigstudio.blogspot.com/search?updated-max=2013-03-27T01:51:00-07:00&max-results=7&start=7&by-date=false уроки по программе	https://www.sites.google.com/site/animaciaschool/ виды и способы создания анимации https://design.tutsplus.com/ru/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904 Основы анимации: как нарисовать движение и действия. https://urok.pf/library/sozdanie_animacionnih_izobrazhenij_v_programme_syn_125613.html http://lybohna2005.narod.ru/Files/Info/2/urok_synfig_studio.pdf https://wiki.synfig.org/Doc:Animation_Basics/ru https://www.liveinternet.ru/users/5022732/post457648720/ http://synfigstudio.blogspot.com/search?updated-max=2013-03-27T01:51:00-07:00&max-results=7&start=7&by-date=false уроки по программе
3	Формирование арт-материалов в Photoshop. Фото- и видеосъемка	https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео	https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео

		http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/ https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniques https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/ Статьи	https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/ http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/ https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniques https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/ Статьи
4	Создание голограмм в After Effects	Эффект голограммы в After Effects (Star Wars Hologram Effect) http://bit.ly/redsquirrel_youtube	Эффект голограммы в After Effects (Star Wars Hologram Effect) http://bit.ly/redsquirrel_youtube

5	<p>Моделирование и анимация в Blender</p>	<p>Профильный новостной портал http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» http://www.rusoculus.ru/forums/ https://3ddd.ru https://www.turbosquid.com https://free3d.com http://www.3dmodels.ru https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей https://www.youtube.com/playlist?list=PLZKseKZ5oRRcZHe_BlgQZGBf3g1kWdgim Моделирование в Blender</p>	<p>http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Репозиторий 3D моделей https://www.youtube.com/playlist?list=PLZKseKZ5oRRcZHe_BlgQZGBf3g1kWdgim https://www.youtube.com/channel/UCf2LGgt4l6NoroDrHx8uD_Q Моделирование в Blender</p>
6	<p>Создание эффектов дополненной реальности в Spark AR Studio</p>	<p>https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на C#</p>	<p>https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на C#</p>
7	<p>Веб-реализация виртуальной реальности в Responsive WebVR.</p>	<p>https://scratch.mit.edu/</p>	<p>https://scratch.mit.edu/</p>
8	<p>Основы VR-дизайна от Leap Motion.</p>	<p>https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с</p>	<p>https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с</p>
9	<p>Python-программирование и виртуальная реальность.</p>	<p>видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox http://holographica.space/a</p>	<p>видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox http://holographica.space/articles/design-practices-in-</p>

10	Разработка в Unity приложения	articles/design-practices-in-virtualreality-9326 Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), https://www.kodugamelab.com Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. https://cospaces.io Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность)	virtualreality-9326 Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), https://www.kodugamelab.com Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. https://cospaces.io Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность) https://3ddd.ru https://www.turbosquid.com https://free3d.com http://www.3dmodels.ru https://www.archive3d.net
----	-------------------------------	--	---

Особенности организации образовательного процесса *очно (дистанционно)*.

Методы обучения и воспитания

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

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 был различный.

- 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.

- Индивидуальная

- Фронтальная

-Работа по подгруппам (звеньям).

Возможные формы проведения занятий: лабораторное занятие, беседа, мастер-класс, соревнование, викторина, «мозговой штурм», встреча с интересными людьми, открытое занятие, творческая мастерская, занятие-игра, практическое занятие, презентация, экскурсия, эксперимент, консультация, конференция.

Педагогические технологии

Виды педагогических технологий, используемых в рамках образовательной программы:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного 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.

Информационное обеспечение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности: моделирование, творчество, визуализация» составлена на основе Методического инструментария тьютора (Тулкит) направления VR/AR (виртуальная реальность/дополненная реальность), который предназначен для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум».

7. Список литературы

Для педагога

- 3D моделирование
- Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.
- Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с
- Мэрдок К. Autodesk 3DS Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с
- Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
- Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.

Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.

Программирование

Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. - Вильямс, 2017. - 160 с.

Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. - Бином. Лаборатория знаний, 2017 - 176 с.

Страуструп Б. Язык программирования C++. - Бином. Лаборатория знаний, 2015 - 1136 с.

Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. – Питер, 2016. – 288 с.

Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. - Вильямс, 2017. - 400 с.

Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. - Вильямс, 2017. - 224 с.

Дизайн

Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. – 240 с.

Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. – Питер, 2015. – 208 с.

Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.

Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 176 с.

Игровой движок Unity

Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.

Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.

Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. – 360 с.

Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. – Robert Nystrom, 2014. – 354 с.

Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК-Пресс, 2014. – 274 с.

Разработка игр

Донован Т. Играй! История видеоигр. – Белое яблоко, 2014. – 648 с.

Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. – Питер, 2017. – 368с.

Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. – Москва, 2005. — 560 с.

Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design). – Джесси Шелл, 2008. — 435 с.

Алекс Дж. Шампандар . Искусственный интеллект в компьютерных играх. - Вильямс, 2007. - 768 с.

Компьютерное зрение

Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 41 с.

Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013 - 752 с.

ТРИЗ

Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 189 с.

Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – Минск, «Беларусь», 1994 г., 479 с.

Для обучающихся

3D моделирование

Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.

Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с

Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.

Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.

Программирование

Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. - Бином. Лаборатория знаний, 2017 - 176 с.

Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. – Питер, 2016. – 288 с.

Дизайн

Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. – 240 с.

Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. – Питер, 2015. – 208 с.

Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 176 с.

Игровой движок Unity

Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.

Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. – Robert Nystrom, 2014. – 354 с.

Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК-Пресс, 2014. – 274 с.

Разработка игр

Донован Т. Играй! История видеоигр. – Белое яблоко, 2014. – 648 с.

Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. – Москва, 2005. — 560 с.

Алекс Дж. Шампандар. Искусственный интеллект в компьютерных играх. - Вильямс, 2007. - 768 с.

Кейсы

1. Вводное занятие. Техника безопасности. Вводный инструктаж. Экскурсия по технопарку. Уроки цифровой грамотности.

Фронтальный опрос:

- Какие устройства используются при работе с VR/AR?
- Что не следует делать при работе с компьютером?
- В чем заключается безопасная работа с техникой?
- Зачем нужна безопасность в работе с техническими устройствами?

2. Знакомство с технологиями виртуальной реальности

Кейс 1. «Синяя или красная» (10 ч)

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: В рамках данного кейса учащиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют небольшую проектную задачу – конструируют VR устройство по имеющимся заготовкам.

Дети смогут собрать собственную модель – вырезать/распечатать на 3D принтере нужные элементы, собрать по шаблону из интернета или сделать и протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Затем дети исследуют VR контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для “обмана” мозга и погружения в другой мир.

Знания и навыки, полученные детьми в рамках кейса, будут востребованы на дальнейших занятиях.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса не требуется специальных знаний.

Необходимые материалы и оборудование: Важно предоставить детям варианты, из чего они могут сделать свое устройство. Кто-то захочет творить, используя картон, кто-то возьмет пенопласт, а кто-то будет выпиливать из фанеры. Если есть возможность, то можно провести занятие в хай-тек цехе, где есть доступ к лазерному станку. Ребенок должен самостоятельно решить, что из-за таких-то характеристик данный материал подойдет для решения задачи.

Наименование	Характеристики*	Количество
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые, размер 25 мм, фокусное расстояние 45 мм	По количеству детей
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые, размер 37 мм, фокусное расстояние 45 мм	По количеству детей
Пенопласт	Толщина 5см, П15 (1м*1м)	

Вспененный полиэтилен	Мин. 3 мм. (рулон 55м2)	
Картон	Трехслойный	
Лента-контакт (липучка)	Толщина 20мм (1м)	
Резинка		
Магнит		
Клей		
Двусторонний скотч	50 мм х 25 м	

Оборудование:

- Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов,
- Экран для демонстрации, проектор/плазма,
- Oculus GO,
- HTC Vive.

Метод работы с кейсом: инженерная разработка/доработка устройства.

Цель и задачи кейса

- познакомить ребенка с понятием виртуальной реальности,
- определить значимые для настоящего погружения факторы
- протестировать различные виды VR устройств, сделать выводы по сходствам и различиям,
- сконструировать собственную модель

Предполагаемые результаты учащихся:

Решения: собственное VR устройство.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- Умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации), самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Hard Skills:

- Умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать. Навык калибровки межзрачкового расстояния. Сборка собственного VR устройства ресурсы и материалы

Организация выставки сделанных ребятами VR устройств.

Занятие 1

Цель: выявить ключевые характеристики существующих VR- устройств

Что делаем: Тестируем существующие VR устройства, устанавливаем приложения, анализируем принципы работы, выявляем ключевые характеристики.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: определить значимые для настоящего погружения факторы

Что делаем: Тестируем контроллеры Oculus GO, HTC Vive, Leap Motion. Выявляем их принципы работы, ищем другие способы взаимодействия с виртуальной реальностью в интернете.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации), навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, настраивать и пользоваться VR контроллерами

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: придумать собственное устройство

Что делаем: Выбираем подходящий материал и конструкцию для собственной гарнитуры, обосновываем.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык сборки собственного VR устройства.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: сконструировать VR гарнитуру

Что делаем: Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали в хайтек-цехе, распечатываем на 3D принтере и др.

Компетенции: навык сборки собственного VR устройства.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свои разработки, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости
Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы.

Количество часов: 2

После презентации готовых устройств проводится рефлексия: у кого получилось добиться желаемого результата? Какие технические решения были популярнее остальных? Что бы вы хотели изменить в собственной конструкции шлема? Стоила ли проделанная работа полученного результата? В чем преимущества перед существующими решениями? Удастся ли погрузиться?

3. Технологии 3D-моделирования.**Кейс 2. «О дивный новый мир» (16 ч.).**

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: В рамках данного кейса учащиеся учатся создавать 3D модели в программе Blender. Знания и навыки, полученные детьми в рамках кейса, будут востребованы на дальнейших занятиях.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса не требуется специальных знаний.

Необходимые материалы и оборудование: Ребята по желанию могут напечатать на 3D принтере созданные ими модели в хайтек цехе.

Оборудование:

- Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов,
- Экран для демонстрации, проектор/плазма,
- программа для 3D моделирования Blender.
- **Метод работы с кейсом:** моделирование.

Цель и задачи кейса

- познакомить с принципами работы 3D графического редактора Blender;
- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в программе Blender;
- научить создавать трёхмерные картинку, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- ознакомить с основными операциями в 3D - среде;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;

Предполагаемые результаты учащихся:

Решения: создание 3D модели, печать ее на 3D принтере.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
- умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации);
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;

Hard Skills:

Знакомство с интерфейсом программы Blender. Демонстрация возможностей Blender. Основы обработки изображений. Прimitives. Ориентация в 3D-пространстве,

перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Место проведения: Квантум, хайтек-цех.

Контрольное задание: Проектирование в 3D редакторе.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) инженерной разработки по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями. Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся. Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих моделей с помощью журнала наблюдений.

Организация выставки сделанных ребятами 3D моделей.

Занятие 1

Цель: изучить существующие программы по 3D моделированию

Что делаем: Используя Internet изучаем существующие программы для 3D-моделирования, чем они отличаются друг от друга. Алгоритм создания 3D -моделей.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: освоить интерфейс Blender, основные инструменты

Что делаем: Изучаем интерфейс программы, основные инструменты

Компетенции: Навыки практической работы с 3D Blender.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: освоить интерфейс Blender, основные инструменты

Что делаем: Изучаем интерфейс программы, основные инструменты

Компетенции: Навыки практической работы с 3D Blender.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: освоить графические примитивы, свет, камеру

Что делаем: Создать с помощью графических примитивов 3D собственные модели

Компетенции: Навыки практической работы с 3D Blender.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: освоить графические примитивы, свет, камеру

Что делаем: Создать с помощью графических примитивов 3D собственные модели

Компетенции: Навыки практической работы с 3D Blender.

Количество часов: 2

Занятие 6

Цель: подготовить необходимые для печати детали

Что делаем: редактируем получившуюся модель, создаем дополнительные элементы конструкции

Компетенции: навык редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.

Количество часов: 2

Занятие 7

Цель: подготовить необходимые для печати детали

Что делаем: редактируем получившуюся модель, создаем дополнительные элементы конструкции, распечатываем на 3D принтере необходимые детали в хайтек-цехе.

Компетенции: печать собственной 3D модели

Количество часов: 2

Занятие 8

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свои разработки, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы

Количество часов: 2

После презентации готовых устройств проводится рефлексия: У кого получилось добиться желаемого результата? Какие технические решения были популярнее остальных? Что бы вы хотели изменить в собственной модели? Стоила ли проделанная работа полученного результата? В чем преимущества перед существующими решениями?

4. Технологии 3D-сканирования.

Кейс 3. «Дешево и сердито» (10 ч.).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: В данном кейсе дети смогут закрепить знания о VR устройствах и решить следующую проектную задачу – изготовить шлем виртуальной реальности методами 3D сканирования и 3D печати. Необходимо запланировать работу в хайтек-цехе, где дети научатся пользоваться 3D сканером, исправят ошибки

сканирования, проведут подготовку детали к печати и распечатают ее на 3D принтере, установив необходимые режимы печати.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса не требуется специальных знаний.

Необходимые материалы и оборудование

Наименование	Характеристики*	Количество
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые	По количеству детей
Пластик для 3D печати	В зависимости от имеющегося 3D принтера	
Вспененный полиэтилен	Мин. 3 мм. (рулон 55м2)	
Лента-контакт (липучка)	Толщина 20мм (1м)	
Резинка		
Магнит		
Клей		
Двусторонний скотч		

Оборудование:

- Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов,
- Экран для демонстрации, проектор/плазма
- 3D сканер; ПО для доработки модели; 3D принтер.

Метод работы: инженерная разработка.

Цель и задачи кейса:

- сконструировать собственную модель,
- овладеть технологиями сканирования,
- овладеть технологиями 3D моделирования и 3D печати.

Предполагаемые результаты учащихся:

Решения: собственное VR устройство.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

Умение находить, анализировать и правильно использовать информацию, умение определять целевую аудиторию для разрабатываемого устройства, умение определять первоочередные задачи, умение эффективно использовать имеющиеся ресурсы.

Hard Skills:

Знание и понимание принципов работы 3D сканера, обладание базовыми навыками подключения, настройки и работы с 3D сканером, умение при помощи пакетов для 3D моделирования устранить ошибки, возникшие в результате процесса сканирования и подготовить файл к печати на 3D принтере

Место проведения: Квантум, хайтек-цех.

Контрольное задание: Изучение принципов работы 3D сканера.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания

(оценочный лист) инженерной разработки по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями. Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся. Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих моделей с помощью журнала наблюдений.

Организация выставки сделанных ребятами VR устройств.

Занятие 1

Цель: изучить устройство VR гарнитуры

Что делаем: Тестируем существующие VR устройства, устанавливаем приложения, анализируем принципы работы, выявляем ключевые характеристики. Изучаем этапы создания прототипа детали механизма, устройство 3D принтера и принцип его работы. Рассматриваем программное обеспечение для 3D печати.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: освоить процесс сканирования трехмерных объектов с помощью устройства Scanest

Что делаем: Сканируем лицо с помощью ручного сканера, загружаем получившуюся модель в программы для редактирования

Компетенции: Навыки практической работы с 3D сканером Scanest и редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: подготовить необходимые для печати детали

Что делаем: редактируем получившуюся модель, создаем дополнительные элементы конструкции

Компетенции: навык редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: подготовить необходимые для печати детали

Что делаем: редактируем получившуюся модель, создаем дополнительные элементы конструкции, распечатываем на 3D принтере необходимые детали в хайтек-цехе, обираем собственную гарнитуру.

Компетенции: навык сборки собственного VR устройства

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свои разработки, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы

Количество часов: 2

После презентации готовых устройств проводится рефлексия:

У кого получилось добиться желаемого результата? Какие технические решения были популярнее остальных? Что бы вы хотели изменить в собственной конструкции шлема? Стоила ли проделанная работа полученного результата? В чем преимущества перед существующими решениями? (можно показать рекламы VR гарнитур, особенно Samsung Official TVC: Ostrich) Удастся ли погрузиться?

Дополнительно

- возможное сотрудничество с другими квантумами - на этапах создания и проектирования, например, промдизайн;
- развитие кейса - нейрошлемы;
- включение предпринимательской составляющей, производство и вывод на рынок, работа с производителями и др.

5. Изготовление съёмки 360. Фото и видео съёмка

Кейс 4. «Другая точка зрения» (18 ч.).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: В рамках данного кейса дети смогут изучить конструкцию и принципы работы панорамных камер, снять собственное фото и видео 360°, обработать их, смонтировать и протестировать результат в собранном ранее VR-устройстве.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса не требуется специальных знаний

Необходимые материалы и оборудование:

- Компьютерное оборудование для обучающихся и педагогов, ПО для сшивки панорамных фото и видео;
- Экран для демонстрации, проектор/плазма;
- VR-гарнитуры, панорамные камеры.

Метод работы с кейсом: метод проектов

Цель и задачи кейса:

- создать собственное VR видео, VR экскурсия
- освоить ПО по обработке и монтажу видео 360
- освоить ПО по обработке фото 360

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки:

Решения: собственное VR видео, VR экскурсия.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
- умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации);
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- навыки командной работы.

Hard Skills:

Умение снимать и монтировать и обрабатывать фото и видео 360.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) продукта проектной деятельности по заранее составленным и согласованным с обучающимися критериям. Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание обучающихся. Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации обучающимися своих продуктов с помощью журнала наблюдений.

Занятие 1

Цель: изучить принцип создания видео 360°.

Что делаем: знакомимся с технологиями панорамных видео и фото, изучаем принципы работы панорамных камер.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию; навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации); включение и настройка камеры 360°.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: съемка фото 360°.

Что делаем: снимаем панорамное фото.

Компетенции: работа в команде; съемка фото 360°.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: изучить программы обработки фото 360°.

Что делаем: учимся обрабатывать отснятые фото.

Компетенции: работа в команде; обработка отснятых фото 360°.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: создать VR- экскурсию.

Что делаем: учимся работать в Pano2VR.

Компетенции: работа в команде; создание панорамного тура.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: создать VR- экскурсию.

Что делаем: учимся работать в Pano2VR.

Компетенции: работа в команде; создание панорамного тура.

Количество часов: 2

Занятие 6

Цель: съемка видео 360°.

Что делаем: снимаем панорамное видео по придуманному сценарию.

Компетенции: работа в команде; съемка панорамного видео.

Количество часов: 2

Занятие 7

Цель: изучить программы монтажа панорамных роликов.

Что делаем: учимся обрабатывать отснятое видео.

Компетенции: монтаж видео 360°.

Количество часов: 2

Занятие 8

Цель: изучить программы монтажа панорамных роликов.

Что делаем: учимся обрабатывать отснятое видео.

Компетенции: монтаж видео 360°.

Количество часов: 2

Занятие 9

Цель: протестировать смонтированные видео в собственных VR-устройствах.

Что делаем: тестируем видео в своих устройствах, демонстрируем свои видео, обсуждаем, задаем вопросы; вносим доработки по необходимости.

Компетенции: навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы.

Количество часов: 2

6. Технология дополненной реальности

Кейс 5. «Изобретая невозможное» (18 ч.).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: После формирования основных понятий виртуальной реальности и получения навыков работы с VR оборудованием учащиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR (augmented reality – дополненная реальность) приложение по аналогии с ярким примером, отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением.

Кроме того учащиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трехмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном до ступе, под свои нужды. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

для прохождения кейса не требуется специальных знаний

Необходимые материалы и оборудование:

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры

Оборудование:

- компьютерное оборудование для учащихся и педагогов,
- предустановленное ПО для 3D моделирования (fbx формат), создания AR проектов (EV Toolbox, Unity),
- экран для демонстрации, проектор/плазма.

Метод работы с кейсом: метод проекта

Цель и задачи кейса:

- создать собственное AR приложение
- освоить ПО для создания AR проектов (EV Toolbox, Unity),
- 3D моделирование (fbx формат)

Предполагаемые результаты учащихся, формируемые навыки:

Решения: собственное AR приложение.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию,
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
- умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации),
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера,
- навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта,
- навык публичных выступлений и навык убеждения.

Hard Skills:

- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная

технологии, реперные точки;

- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) разработанных приложений – продукта проектной деятельности – по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями.

Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся.

Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих продуктов с помощью журнала наблюдений.

Занятие 1

Цель: познакомиться с понятиями дополненной и смешанной реальности, определить ее основные отличия от виртуальной

Что делаем: тестируем существующие AR приложения, обсуждаем принципы работы технологии.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; умение активировать запуск приложений дополненной реальности, реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: овладеть основными навыками работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: овладеть основными навыками работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности.

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности.

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 6

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности.

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 7

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности.

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 8

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности.

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 9

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы.

Количество часов: 2

Рефлексия

Рефлексия – у кого получилось удивить и почему? Как можно было бы эффективнее реализовать идею? Полезно позвать ребят из других квантумов и послушать их мнение – что производит впечатление на зрителя, не знающего, как это сделать? Сравнить с результатами обсуждения внутри группы.

Всегда ли то, что более времязатратно имеет больший WOW эффект?

Делается вывод о необходимости разумного подхода: не всегда искусственное усложнение выигрывает в сравнении с грамотно реализуемыми, хотя и менее технически продвинутыми решениями.

7. Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них

Кейс 6. «Будущее на носу» (10ч).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: В этом кейсе отрабатываются навыки работы с ПО: создается проект для AR очков. Изучается конструкция устройства, тестируется ряд существующих приложений, выявляются оптические, графические особенности каждого, наличие тех или иных датчиков и их влияние на работу системы. У каждого появляется собственное приложение, работающее как на смартфонах и планшетах, так и на очках. Делаются выводы о производительности различных устройств. Приходит понимание их важности количества полигонов и текстур для использования в конечных приложениях. Ребенок учится адаптировать приложения под устройства с разной производительностью.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

Для прохождения кейса требуются знания, полученные в предыдущем кейсе «Изобретая невозможное» (№4).

Необходимые материалы и оборудование:

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры

Оборудование:

- компьютерное оборудование для учащихся и педагогов,
- AR очки и смартфоны на системе Android,
- предустановленное ПО для 3D моделирования (fbx формат) для создания AR проектов (EV Toolbox, Unity),
- экран для демонстрации, проектор/плазма.

Метод работы с кейсом: метод проекта

Цель и задачи кейса:

- создать собственное приложение для AR очков
- освоить ПО для создания AR проектов (EV Toolbox, Unity),
- 3D моделирование (fbx формат)

Предполагаемые результаты учащихся, формируемые навыки:

Решения: собственное AR приложение для AR очков.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию,
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
- умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации),
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера,
- навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта,
- навык публичных выступлений и навык убеждения.

Hard Skills:

- навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования,
- умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR glasses, устанавливать их на устройство и тестировать.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) разработанных приложений – продукта проектной деятельности – по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями.

Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся.

Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих продуктов с помощью журнала наблюдений.

Занятие 1

Цель: выявить ключевые характеристики существующих носимых AR устройств

Что делаем: Тестируем существующие AR очки, устанавливаем приложения, анализируем принципы работы, определяем их возможности и выбираем тему следующего полезного приложения

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; умение активировать запуск приложений дополненной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: Работаем в инструментарии, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: Работаем в инструментарии, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык

разработки AR приложения, умение работать с AR очками.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности; понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение, тестируем его на различных типах устройств

Компетенции: анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения, умение работать с AR очками, навык оптимизации приложения под различные устройства.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы

Количество часов: 2

Рефлексия

Какие устройства подходят для каких задач? Для каких задач подходят очки, а что им пока не под силу? Как можно было бы усовершенствовать существующие девайсы, например, опираясь, на физиологические особенности животных (зрение сов и т.д.)?

8. Создание AR квеста. Работа в команде над проектом

Кейс 7. «Кванторианский квест» (10ч).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: Данный кейс посвящен командной проектной работе – созданию увлекательного квеста «а-ля всем известные покемоны, только круче». Закрепляется умение работать с ПО по созданию AR проектов, продолжается работа с программами по трехмерному моделированию. Проект разрабатывается под любое устройство по желанию участников.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

для прохождения кейса требуются знания, полученные в предыдущих кейсах «Изобретая невозможное» и «Будущее на носу».

Необходимые материалы и оборудование

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/ маркеры и др. канцелярские

принадлежности.

Оборудование

Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов, AR очки и смартфоны, предустановленное ПО для 3D моделирования (fbx формат), создания AR проектов (EV Toolbox, Unity) экран для демонстрации, проектор/плазма.

Метод работы с кейсом: метод проекта

Цель и задачи кейса:

- создать собственное квест-приложение AR
- освоить ПО для создания AR проектов (EV Toolbox, Unity),
- 3D моделирование (fbx формат)

Предполагаемые результаты учащихся, формируемые навыки:

Решения: собственное AR квест-приложение.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию,
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
- умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации),
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера,
- навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта,
- навык публичных выступлений и навык убеждения,
- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Hard Skills:

- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) разработанных приложений – продукта проектной деятельности – по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями.

Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся.

Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих продуктов с помощью журнала наблюдений.

Занятие 1

Цель: проанализировать существующие решения в сфере образовательных AR приложений

Что делаем: тестируем существующие AR приложения, обсуждаем принципы работы технологии, определяем наиболее интересные решения.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; умение активировать запуск приложений дополненной реальности, реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: выявить проблему (пожелание), решаемую с помощью edutainment приложения

Что делаем: Делимся на команды, распределяем роли, проводим мозговой штурм внутри команды и мини исследование, планируем ход проекта

Компетенции: работа в команде, планирование проекта, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: Продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы.

Количество часов: 2

Рефлексия

После презентации готовых устройств проводится рефлексия: у кого получилось добиться желаемого результата? Стоила ли проделанная работа полученного результата? Как можно использовать проекты?

9. Создание мобильного приложения с дополненной или виртуальной реальностью по проблематике другого квантума

Кейс 8. «Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!» (10ч).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: Кейс обобщающий (при долгой работе над предыдущими кейсами этот кейс сдвигается на следующий модуль и «расширяется» на большее количество часов). К этому времени дети обладают достаточными компетенциями для создания приложений. На старте они увидят несколько крайне полезных примеров (в спасательных операциях, навигации, строительстве и пр.). Затем они отработают навыки создания и тестирования AR приложений по реальному запросу: составят техническое задание для ребят из других квантумов и сделают полезное для них приложение: «AR инструктор» для хайтек-цеха, опыт по биологии, модель ракеты и т.д. Важным моментом станет презентация готового продукта готовому «клиенту» и оперативное внесение корректировок, при наличии таковых.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуются знания, полученные в изучении предыдущих кейсов

Необходимые материалы и оборудование

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры и др. канцелярские принадлежности.

Оборудование

Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов, предустановленное ПО для 3D моделирования (fbx формат), создания AR проектов (EV Toolbox, Unity) экран для демонстрации, проектор/плазма.

Метод работы с кейсом: метод проекта

Цель и задачи кейса:

- создать собственное приложение AR для другого квантума
- освоить ПО для создания AR проектов (EV Toolbox, Unity),
- 3D моделирование (fbx формат)

Предполагаемые результаты учащихся, формируемые навыки:

Решения: собственное AR приложение для другого квантума.

Формируемые навыки:

Soft Skills:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию,
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
- умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации),
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера,
- навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта,
- навык публичных выступлений и навык убеждения,
- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Hard Skills:

- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) разработанных приложений – продукта проектной деятельности – по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями.

Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся.

Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих продуктов с помощью журнала наблюдений.

Занятие 1

Цель: проанализировать существующие решения в сфере «серьезных игр»

Что делаем: Изучаем и, по возможности, тестируем существующие AR приложения, обсуждаем принципы работы технологии, определяем наиболее интересные решения

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; умение активировать запуск приложений дополненной реальности, реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: выявить проблему (пожелание) детей из других направлений, решаемую с помощью AR приложения

Что делаем: Проводим мини исследование, Обсуждаем с коллегами по квантуму, выявляем наиболее распространенные «боли» других направлений, делимся на команды.

Компетенции: работа в команде, планирование проекта, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: разработать сценарий проекта по реальному техническому заданию

Что делаем: Изучаем существующие технические задания, создаем свое. Отдаем на заполнение детям других направлений. Изучаем, продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др. разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др. разрабатываем приложение.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки AR приложения.

Количество часов: 2

Занятие 6

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы.

Количество часов: 2

Рефлексия

После презентации готовых устройств проводится рефлексия: у кого получилось добиться желаемого результата? Стоила ли проделанная работа полученного результата? Как можно использовать проекты?

10. Анимация

Кейс 9. «Ежик в тумане» (16 ч.).

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: Кейс посвящен созданию анимации в 2D или 3D формате. По желанию ребят возможно создание покадровой анимации из подручных средств. Ребята знакомятся в такими понятиями как движение, план, ракурс и т.д. Важным моментом станет презентация готовой анимации (мультфильма).

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуются знания, полученные в изучении предыдущих кейсов

Необходимые материалы и оборудование

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры и др. канцелярские принадлежности.

Оборудование

Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов, предустановленное ПО для 3D и 2D анимации, экран для демонстрации, проектор/плазма, фотоаппарат, смартфон.

Метод работы с кейсом: метод проекта

Цель и задачи кейса:

- создать собственную анимацию (мультфильма)
- освоить ПО для создания анимации (Synfig Studio, Adobe Photoshop, Gimp и др.)

Предполагаемые результаты учащихся, формируемые навыки:

Решения: собственная анимация.

Формируемые навыки:

Hard Skills:

Самые базовые знания о 2D и 3D анимации и дать представление о профессии. Изучение инструментария, базовых принципов работы, необходимого для создания 2D и 3D анимации. Создание простой покадровой анимации. Программы: Synfig Studio, Adobe Photoshop, Gimp и др.

Soft Skills:

Способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения); умение преобразовывать мыслительные образы в модели и схемы; умение распознавать и понимать свои эмоции и эмоции окружающих; умение выявлять значимые и малозначимые свойства объекта, в том числе и неявно заданные

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) разработанных приложений – продукта проектной деятельности – по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями.

Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся.

Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих продуктов с помощью журнала наблюдений.

Занятие 1

Цель: изучение истории анимации, видов анимации, программ для создания анимации, а так же профессий в анимации.

Что делаем: Изучаем в командах историю и виды анимации. Команда определяется с видом анимации. Распределение ролей в команде.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, умение ставить вопросы;

Количество часов: 2

Занятие 2

Цель: разработка сценария проекта

Что делаем: Проводим мини исследование, выявляем наиболее распространенные «боли». Определяемся с главными персонажами. Создаем необходимые графические материалы.

Компетенции: работа в команде, планирование проекта, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: отработать основные навыки работы с ПО

Что делаем: Изучаем, продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, создаем анимацию.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки анимации.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: отработать основные навыки работы с ПО

Что делаем: Изучаем, продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, создаем анимацию.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки анимации.

Количество часов: 2

Занятие 5

Цель: отработать основные навыки работы с ПО

Что делаем: Изучаем, продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, создаем анимацию.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки анимации.

Количество часов: 2

Занятие 6

Цель: отработать основные навыки работы с ПО

Что делаем: Изучаем, продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, создаем анимацию.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки анимации.

Количество часов: 2

Занятие 7

Цель: отработать основные навыки работы с ПО

Что делаем: Изучаем, продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, создаем анимацию.

Компетенции: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера; навык разработки анимации.

Количество часов: 2

Занятие 8

Цель: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы.

Количество часов: 2

Рефлексия

После презентации готовых устройств проводится рефлексия: у кого получилось добиться желаемого результата? Стоила ли проделанная работа полученного результата?

Критерии оценки проекта

Оценочные материалы

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) инженерной разработки по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями. Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся. Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих моделей с помощью журнала наблюдений.

Критерии оценивания результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности: моделирование, творчество, визуализация»

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, а так же анимации; - тенденции развития технологий виртуальной и дополненной реальности. - 3D-моделирование, с помощью какого программного обеспечения создаются 3D-модели; - 3D-сканирование, форматы 3d-моделей; 	Не знает	Демонстрирует фрагментарные (разрозненные) знания, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает в достаточном (базовом) объеме	Демонстрирует высокий уровень знания

- технологию создания анимации					
УМЕТЬ: - использовать оборудование, с помощью которого человек погружается в виртуальную и дополненную реальность; - снимать и монтировать собственное панорамное видео; - работать в программном обеспечении и создавать собственные проекты; - создать собственные продукты в технологии дополненной реальности.	Не умеет	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения	Умеет в достаточном (базовом) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ВЛАДЕТЬ: - теоретическими знаниями о виртуальной и дополненной реальности; - основами работы в программном обеспечении для создания виртуальной и дополненной реальности, а так же анимации; - навыками конструирования собственных моделей устройств, в т.ч. используя технологии 3D сканирования и печати.	Не владеет	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует низкий (недостаточный) уровень владения	Владеет в достаточном (базовом) объеме	Демонстрирует высокий уровень владения

Во время презентации команды показывают разработанные ими приложения и как они работают. Другие команды оценивают продукт с помощью оценочных листов с заранее разработанными и известными критериями, задают вопросы, дают свои советы и рекомендацию. Педагог занимает наблюдательную позицию, которая позволит ему оценить уровень предметных и универсальных навыков детей, прошедших кейс.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль проводится в конце модуля. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Формы аттестации

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

Виды аттестаций обучающихся в рамках программы:

- фронтальный опрос;
- контрольное задание;
- презентация готового проекта.

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

Оценочные материалы

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) инженерной разработки по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями. Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание учащихся. Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих моделей с помощью журнала наблюдений.

Критерии оценивания результатов обучения по дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности:
моделирование, творчество, визуализация»

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 3D-моделирование, с помощью какого программного обеспечения создаются 3D-модели; - 3D-сканирование, форматы 3d-моделей; 	Не знает	Демонстрирует фрагментарные (разрозненные) знания, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает в достаточном (базовом) объеме	Демонстрирует высокий уровень знания

<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать оборудование, с помощью которого человек погружается в виртуальную и дополненную реальность; - снимать и монтировать собственное панорамное видео; - работать в программном обеспечении и создавать собственные проекты; - создать собственные продукты в технологии дополненной реальности. 	Не умеет	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения	Умеет в достаточном (базовом) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями о виртуальной и дополненной реальности; - основами работы в программном обеспечении для создания виртуальной реальности; - навыками конструирования собственных моделей устройств, в т.ч. используя технологии 3D сканирования и печати. 	Не владеет	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует низкий (недостаточный) уровень владения	Владеет в достаточном (базовом) объеме	Демонстрирует высокий уровень владения

Во время презентации команды показывают разработанные ими приложения и как они работают. Другие команды оценивают продукт с помощью оценочных листов с заранее разработанными и известными критериями, задают вопросы, дают свои советы и рекомендацию. Педагог занимает наблюдательную позицию, которая позволит ему оценить уровень предметных и универсальных навыков детей, прошедших кейс.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль проводится в конце модуля. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.