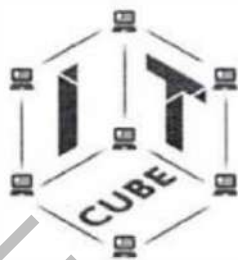


**Управление образования Администрации города Иванова
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр технического творчества «Новация»**

Центр цифрового образования детей IT-CUBE. Иваново

Принята на заседании
педагогического совета
МАУ ДО ЦТТ «Новация»
Протокол № 1
от «10» 08 20 20 г.

Утверждено:
Директор МАУ ДО ЦТТ «Новация»
Кириянов А.Е.
Приказ № 10
от «10» 08 20 20 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности
«Разработка VR/AR-приложений»**

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Чернова Полина Александровна,
педагог дополнительного образования
Бокарева Варвара Алексеевна,
Педагог дополнительного образования

1.1 Пояснительная записка

1.1.1. Направленность образовательной программы

Программа «Разработка VR/AR-приложений» является программой технической направленности. Программа приобщает учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

1.1.2. Уровень программы - стартовый уровень, предполагающий использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

1.1.3. Актуальность

Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь. Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации. Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность - это, прежде всего, технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю, с другой стороны. Актуальность программы состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят школьников к творческой конструкторско-технологической деятельности и моделированию с применением современных технологий.

1.1.4. Отличительные особенности

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

Программа практико-ориентирована и проводится на профессиональном оборудовании.

1.1.5. Адресат программы

Адресат программы – это учащиеся, проявляющие интерес к информационным технологиям, технологиям виртуальной реальности и 3D-моделированию. Набор в группы осуществляется без специальной подготовки, от учащихся не требуется специальных знаний и умений. Группы формируются по возрасту: 12 – 14 лет и 15 – 17 лет.

1.1.6. Объем и срок освоения программы

Программа курса «Разработка VR/AR-приложений» рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы 136 часов. Занятия должны проводиться 2 раза в неделю, продолжительность занятия 2 часа.

1.1.7. Форма обучения

Форма обучения – очная.

1.1.8. Особенности организации образовательного процесса

Различные формы и методы обучения в дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе реализуются различными способами и средствами, способствующими повышению эффективности условия знаний и развитию творческого потенциала личности учащегося. Состав группы постоянный в течение всего учебного года.

1.1.9. Режим занятий, периодичность и продолжительность

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (136 часов в год).

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

1.2.1. Цель образовательной программы

Целью программы является формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR-технологиями и их применение в работе над проектами.

1.2.2. Задачи

Образовательные

- познакомить с понятием виртуальной реальности, определить значимые для настоящего погружения факторы, сделать выводы по их сходствам

и различиям, возможностям различных VR-устройств;

- научить конструировать собственные модели устройств, в т. ч. используя технологии 3D-сканирования и печати;
- научить снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- экспериментальным путем определить понятия дополненной и смешанной реальностей, их отличия от виртуальной;
- выявить ключевые понятия оптического трекинга;
- дать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- научить создавать AR-приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

Личностные:

- развитие познавательных интересов, обучающихся;
- 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.

Метапредметные:

- развитие познавательного интереса к информационным технологиям и приемам работы с информацией;
- овладение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами,

осуществлять контроль своей деятельности, оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- овладение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела и темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	теория	практика	
1.	Модуль 1. Общие сведения о виртуальной, дополненной и смешанной реальностях. Знакомство с основными понятиями и устройствами.	12	7	5	Тестирование по пройденному материалу.
2.	Модуль 2. Знакомство с 3D моделированием, сканированием и печатью.	18	6	12	Тестирование по пройденному материалу
3.	Модуль 3. Панорамная съемка-видео 360	8	4	4	Тестирование по пройденному материалу
4.	Модуль 4. Технология дополненной реальности	14	14	0	Тестирование по пройденному материалу
5.	Модуль 5. Технология виртуальной реальности	16	16	0	Тестирование по пройденному материалу
6.	Модуль 6. Работа в команде: создание AR-квеста, его защита	16	0	16	Тестирование по пройденному материалу
7.	Проектная деятельность	52	16	36	Защита проекта
ИТОГО		136	63	73	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Модуль 1. Общие сведения о виртуальной, дополненной и смешанной реальностях. Знакомство с основными понятиями и устройствами.

Теория

Тема 1. Знакомство с работой творческого объединения, проведение инструкций по охране труда и техники безопасности. Проведение предварительной аттестации.

Тема 2. Современные российские разработки в области VR/AR технологий.

Тема 3. Знакомства с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности. Значимые для погружения факторы.

Практика

Тема 1. Тестирование устройств и предустановленных приложений.

Тема 2. Изучение особенностей контроллеров.

Формы аттестации/ контроля: тестирование по пройденному материалу.

Модуль 2. Знакомство с 3D моделированием, сканированием и печатью.

Теория

Тема 1. Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Графические 3D-редакторы. Основные принципы работы с 3D сканером. Прimitives, модификаторы, методы преобразования.

Тема 2. Умение настраивать материалы и текстуры, создавать многокомпонентные материалы. Навыки создания источников света, управления тенями.

Практика

Тема 1. Настройка камеры. Анимация. Умение визуализировать сцену. Эффекты окружающей среды.

Формы аттестации/ контроля: тестирование по пройденному материалу.

Модуль 3. Панорамная съемка-видео 360.

Теория

Тема 1. Конструкция и принцип работы камеры 360. Интерфейс программ для монтажа видео 360.

Практика

Тема 1. Тестирование VR - устройств посредством просмотра роликов 360°.

Формы аттестации/ контроля: тестирование по пройденному материалу.

Модуль 4. Технология дополненной реальности.

Теория

Тема 1. AR-устройства, их конструктивные особенности управления.

Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности.

Тема 2. Приложения для AR-устройств.

Тема 3. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности.

Формы аттестации/ контроля: тестирование по пройденному материалу.

Модуль 5. Технология виртуальной реальности

Теория

Тема 1. VR-устройства, их конструктивные особенности управления.

Тема 2. Ключевые отличия от устройств дополненной реальности.

Тема 3. Приложения для VR-устройств.

Формы аттестации/ контроля: тестирование по пройденному материалу.

Модуль 6. Работа в команде: создание AR-квеста+ защита.

Практика

Тема 1. Принципы создания квеста.

Тема 2. Использование геолокации в приложениях с дополненной реальностью.

Формы аттестации/ контроля: тестирование по пройденному материалу.

Проектная деятельность

Самостоятельный выбор учащимися тем проектов, разработка плана работы для его реализации. Поиск информации, патентный поиск, подготовка работ для участия в различных конкурсах и мероприятиях.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты

- сформировавшееся понимание роли информационных технологий в современном мире и в образовательном процессе;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

- способность образно мыслить, запоминать определенный объём информации и творчески подходить к решению поставленной задачи.

Метапредметные результаты

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении, являются:

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение методами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение умением постановки и формулирования задачи; поиска путей решения.

Предметные результаты

включают в себя освоенные методы и приёмы работы с программными продуктами и технологиями:

- освоить базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;
- овладеть конструктивными особенностями и принципами работы VR/AR-устройств;
- уметь использовать интерфейс программ Unity 3D, Unreal Engine 4, 3Ds Max, программы для монтажа видео 360°;
- уметь снимать и монтировать видео;
- опыт работы с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;
- уметь создавать собственные AR-приложения с помощью инструментария дополненной реальности EV Toolbox.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

— количество учебных недель 34 недели;

- количество учебных дней: 2 дня в неделю;
- продолжительность каникул: 10 дней (зимние)

Срок реализации программы – 1 учебный год (34 учебных недель)

Место проведения занятия – МАУ ДО ЦТТ «Новация»

Учебный план

Дата занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
Модуль 1. Общие сведения о виртуальной, дополненной и смешанной реальностях. Знакомство с основными понятиями и устройствами.				
	Вводное занятие Предварительная аттестация участников. Инструктаж по ТБ	2	Лекция, беседа	Опрос
	История, актуальность и перспективы технологии Игры на командообразование	2	Лекция, беседа	Опрос
	Основные понятия и сравнения VR, AR, смешанной реальности Тестирование современного оборудования	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	Современные российские разработки в области VR/AR технологий	2	Лекция, беседа	Опрос
	Знакомство с 360 оборудованием в процессе съемки и прохождения виртуального тура по IT-кубу Тестирование современного оборудования	2	Лекция, практика	Опрос
	Контроллеры Изучение особенностей контроллера	2	Лекция, практика	Отчёт
Модуль 2. Знакомство с 3D моделированием, сканированием и печатью.				
	Знакомство с 3D моделированием Основные принципы работы с 3D	2	Лекция, беседа	Опрос
	Интерфейс и примитивы Основные принципы работы с программой 3D max	2	Лекция, практика	Опрос
	Моделирование из примитивов Создание сцены из примитивов	2	Практика	Отчёт
	Модификаторы в 3D Max Знакомство с основными модификаторами	2	Лекция, практика	Опрос
	Знакомство с моделирование в Edit Poly ч.1 Основные принципы полигонального моделирования	2	Лекция, практика	Опрос
	Знакомство с моделирование в Edit Poly ч.2 Основные принципы полигонального	2	Лекция, практика	Опрос

	моделирования			
	Техника сплайнового моделирования Основные принципы моделирования сплайнами	2	Лекция, беседа, практика	Отчёт
	Использование библиотеки материалов в 3D max Основные принципы использования готовых библиотек 3ds Max	2	Лекция, практика	Отчёт
	Настройка освещения сцены в 3D Max Основные принципы использования примитивного и продвинутого освещения	2	Лекция, практика	Отчёт
	Настройка сцены для будущего приложения Основные приемы для создания сцены будущего приложения	2	Лекция, практика	Отчёт
Модуль 3. Панорамная съемка-видео 360				
	Знакомство с технологиями и инструментами панорамных видео и фото Конструкция и принципы работы камеры 360	2	Лекция, беседа	Опрос
	Программное обеспечение для монтажа видео 360 Изучение интерфейса программы	2	Лекция, практика	Опрос
	VR- устройства и технология 360 Тестирование VR-устройств посредством просмотра роликов 360	2	Лекция, практика	Опрос
	Проектная деятельность Съемка и монтаж видео 360	2	Практика	Отчёт
Модуль 4. Технология дополненной реальности				
	Знакомство с технологией AR	2	Лекция, беседа	Опрос
	Основные понятия и технологии AR ч.1 Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности	2	Лекция, беседа	Опрос
	Основные понятия и технологии AR ч.2 Технологии оптического трекинга	2	Лекция, беседа	Опрос
	AR- устройства ч.1 Знакомство с AR- устройствами	2	Лекция, практика	Отчёт
	AR- устройства ч.2 Тестирование современного оборудования	2	Лекция, практика	Отчёт
	Знакомство с Unity 3D Основной интерфейс и инструменты	2	Лекция, практика	Опрос
	Освещение, ландшафт и физика в Unity 3D Основные приемы для создания сцены будущего приложения	2	Лекция, практика	Отчёт
	Пользовательский интерфейс Unity 3D Основной интерфейс и инструменты	2	Практика	Отчёт
Модуль 5. Технология виртуальной реальности				
	Знакомство с технологией VR	2	Лекция, беседа	Опрос
	Основные понятия и технологии VR ч.1	2	Лекция, беседа,	Опрос

	Знакомство со стационарным VR оборудованием в игровом/соревновательном процессе		практика	
	Основные понятия и технологии VR ч.2 Знакомство со стационарным VR оборудованием в игровом/соревновательном процессе	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	VR- устройства ч.1 Знакомство с мобильным VR- оборудованием в игровом/соревновательном процессе	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	VR- устройства ч.2 Знакомство с мобильным VR- оборудованием в игровом/соревновательном процессе	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	Программирование C# на Unity 3D Повторение основ Unity 3D	2	Лекция, практика	Опрос
	Основы программирования C#. Классы, ООП C#. Интерфейсы C# Основные принципы C# программирования	2	Лекция, практика	Опрос
	Импорт проекта в Unity 3D Основные инструменты для импорта проекта в Unity 3D	2	Практика	Отчёт
Модуль 6. Работа в команде: создание AR-квеста.				
	Образовательные AR-приложения Тестирование существующих AR-приложений, обсуждение принципов работы технологии, определение наиболее интересных решений	2	Лекция, практика	Опрос
	Командная работа Распределение ролей, мозговой штурм, планирование хода проекта	2	Беседа	Опрос
	Отработка основных навыков работы с инструментарием дополненной реальности	2	Практика	Отчёт
	Создание сценария, необходимых графических материалов. Создание 3D-моделей, аудио, видео, фотографий, текста и др. Разработка приложения	2	Практика	Отчёт
	Создание сценария, необходимых графических материалов. Создание 3D-моделей, аудио, видео, фотографий, текста и др. Разработка приложения	2	Практика	Отчёт
	Доработка приложения	2	Практика, беседа	Отчёт
	Презентация приложения	2	Беседа	Отчёт
Модуль 7. Проектная деятельность.				
	Что такое проектная деятельность. Командообразование. Распределение ролей в команде. Мозговой штурм	2	Лекция, беседа	Опрос
	Кейс 1	2	Лекция, беседа,	Опрос

	«О дивный новый мир» Конструирование VR-устройства по имеющимся заготовкам		практика	
	Кейс 1 «О дивный новый мир»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 1 «О дивный новый мир»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 1 «О дивный новый мир» * Презентация собственного проекта	2	Практика	Отчёт
	Кейс 2 «Дешево и сердито» Изготовление шлема виртуальной реальности методами 3D-печать и сканирования	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	Кейс 2 «Дешево и сердито»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 2 «Дешево и сердито»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 2 «Дешево и сердито»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 3 «Другая точка зрения» * Создание панорамного видео и фото, тестирование результата в ранее созданном VR-устройстве	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	Кейс 3 «Другая точка зрения»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 3 «Другая точка зрения»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 3 «Другая точка зрения»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 3 «Другая точка зрения»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 4 «Изобретая невозможное» *. Основы 3D-моделирования, дополненной смешанной реальности	2	Лекция, беседа, практика	Опрос
	Кейс 4 «Изобретая невозможное»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 4 «Изобретая невозможное»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 4 «Изобретая невозможное»*	2	Практика	Отчёт
	Кейс 4 «Изобретая невозможное»*	2	Практика	Отчёт
	Разработка собственного проекта	2	Беседа, практика	Опрос
	Разработка собственного проекта	2	Практика	Отчёт
	Разработка собственного проекта	2	Практика	Отчёт
	Разработка собственного проекта	2	Практика	Отчёт
	Презентация собственного проекта	2	Беседа	Опрос
	Итоговое занятие	2	Беседа	Опрос
Итого		136		

* развернутый текст кейсов представлен в приложении 1

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Профильное оборудование: шлем виртуальной реальности, профессиональный, штатив для крепления внешних датчиков, шлем виртуальной реальности полупрофессиональный, шлем виртуальной реальности любительский, смартфон, очки дополненной реальности.

Дополнительное оборудование: WEB-камера, учебная и методическая литература.

Компьютерное оборудование: системный блок, монитор, комплект (клавиатура, мышь), ИБП, наушники, МФУ (Копир, принтер, сканер).

Презентационное оборудование: моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление.

Кабинет оборудован в соответствии с СанПиНом дополнительного образования.

2.3 Формы аттестации

Согласно учебному плану программа предусматривает следующие формы аттестации:

- тестирование по пройденному материалу;
- защита проекта.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- готовая работа;
- журнал посещаемости;
- материал анкетирования и тестирования;
- отзыв детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики;
- выставка;
- готовое изделие;
- защита творческих работ;

- конкурс работ внутри группы.

2.4. Оценочные материалы

В течение курса предполагаются регулярные практические зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи осуществляется с использованием отработанных умений и доступного инструментария изученных программ, и сопровождается устным описанием выполненных действий.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявления знаний и навыков по ключевым темам.

По окончании года проводится итоговый зачет.

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса – очная форма;

методы обучения - словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный; проблемный; проектный; кейсовый.

воспитания - убеждение, стимулирование, мотивация, пример;

формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

формы организации учебного занятия - беседа, защита проектов, лекция, практическое занятие, презентация, решение кейсов.

педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, кейс-технология, технология проектной деятельности.

алгоритм учебного занятия:

<i>Этап</i>	<i>Подэтап</i>
Вхождение	Приветствие
	Мотивация
	Планирование, целеполагание
Основной	Оценка знаний учащихся
	Сообщение новой информации
	Игровая пауза
	Формирование навыка, убеждений

	отношений
	Развитие навыка, убеждений, отношений
Заключение	Анализ и подведение итогов
	Рефлексия

дидактические материалы – раздаточные материалы, образцы готовых работ, кейсы.

2.6 Список литературы

Нормативные документы

1. Конвенция о правах ребенка.
2. Конституция Российской Федерации.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Концепция развития дополнительного образования. Утверждена Правительством Российской Федерации 4 сентября 2014 года №1726-р.
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 г. №1008)
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 г.г. от 11 октября 2012 г.
8. Методические рекомендации МОиН РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18.11.2015 (№09-3242).

Список литературы

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007. – 233 pp.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015. – 286 pp.

3. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.2530.
4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York: John Wiley&Sons, Inc, 1994.
7. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
8. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
9. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014
10. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. -400 с.: ил.
11. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.
12. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D by Example // Packt Publishing Ltd. 2015. – 498 pp.
13. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
14. VR/AR-квантум: тулkit. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —115 с.

**Базовые кейсы, применяемые на занятии из пособия «VR/AR-квантум:
тулкит» Ирины Кузнецовой**

Кейс 1 «О дивный новый мир»

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля: в рамках данного кейса обучающиеся 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.

Количество учебных часов: 10

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 Touch, 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 хайтеке, 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

Метод работы с кейсом: инженерная разработка/доработка устройства.

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

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Универсальные 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.

Предметные навыки (Hard Skills):

- активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать,
- калибровать межзрачковое расстояние,
- собирать собственные VR-устройства.

Кейс 2. «Дешево и сердито»

Категория кейса: вводный

Место кейса 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.

Количество учебных часов: 10

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 Skanect.

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

Компетенции: навыки практической работы с 3D-сканером Skanect, 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, собираем 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

Метод работы с кейсом: инженерная разработка.

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

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Универсальные (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.

Предметные (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;
- умение подготовить файл к печати на 3D-принтере.

Кейс 3. «Другая точка зрения»

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

Количество учебных часов: 10

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 видео 360°.

Что делаем: снимаем панорамное видео по придуманному сценарию.

Компетенции: работа в команде; съемка панорамного видео.

Количество часов: 2

Занятие 3

Цель: съемка видео 360°.

Что делаем: снимаем панорамное видео по придуманному сценарию.

Компетенции: работа в команде; съемка панорамного видео.

Количество часов: 2

Занятие 4

Цель: изучить программы монтажа панорамных роликов.

Что делаем: учимся обрабатывать отснятое видео.

Компетенции: монтаж видео 360°.

Количество часов: 2

Занятие 5

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

Метод работы с кейсом: метод проектов

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

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки:

Универсальные 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.

Предметные навыки (Hard Skills): Умение снимать и монтировать видео 360°.

Кейс 4. «Изобретая невозможное»

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: после формирования основных понятий виртуальной реальности и получении навыков работы с VR-оборудованием в четвертом кейсе (10 ч) обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальностей, разбирают основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение по аналогии с ярким примером, отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением. Кроме того, обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трехмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирование (по усмотрению педагога — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Количество учебных часов: 10

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, 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-модели, 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-модели, 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-модели, 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

Метод работы с кейсом: метод проекта

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

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки:

Универсальные 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 реализация проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта;
- навык публичных выступлений и навык убеждения.

Предметные навыки (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-приложений, знание основ 3D-моделирования.
- чески продвинутыми решениями.

Оценочный лист по проекту

_____ (название проекта)

_____ (тип проекта)

_____ (срок выполнения проекта)

Руководитель проекта: ФИО	
Должность	
Участник проекта¹:	
ФИО	
Образовательная программа	
Группа №	

Элементы результирующей оценки ²	Оценка по 10-балльной шкале	Примечания (при необходимости)
О пр - Оценка результата/продукта проекта		
О сп Оценка использованных в проекте способов и технологий		
О р Оценка хода реализации проекта		
О к Оценка сформированности планируемых компетенций		
О гр Оценка индивидуального вклада участника в групповую работу		
О з Оценка презентации/защиты проекта		
О вз Оценка от других участников группового проекта (взаимооценка)		
О с Самооценка участника проекта		
Формула расчета результирующей оценки (с указанием элементов и их весов)		
Результирующая оценка за проект		Подпись руководителя

Дата заполнения оценочного листа _____

¹ Для групповых проектов оценочный лист заполняется на каждого участника группы² Используются только необходимые элементы, если какой-то элемент не используется, то в соответствующей строке ставится прочерк