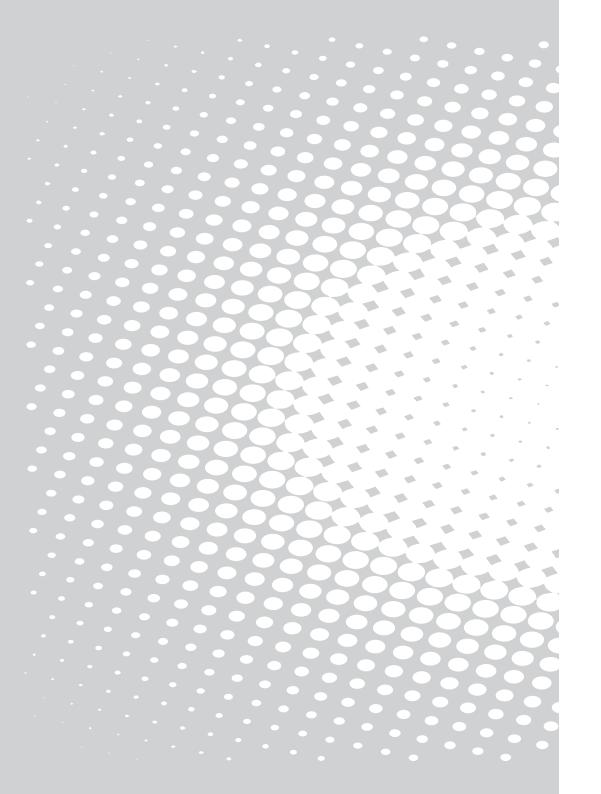
# BUAP<sub>KBAHTYM</sub> TYUKUT







## BUAP<sub>KBAHTYM</sub> TYUKUT





ВИАР

Методический инструментарий тьютора

TYLKUT



**ВИАР тулкит.** Ирина Кузнецова. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.

Базовая серия «Методический инструментарий тьютора»

В пособие базовой серии вошли методические материалы направления VR/AR (виртуальная реальность / дополненная реальность) для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по этому направлению. Серия также содержит пособия по другим направлениям: аэро-, космо-, энерджи-, био-, нано- и другим.

Подробнее о сети детских технопарков «Кванториум» можно узнать на сайте roskvantorium.ru

**ISBN** 

#### (с) ФНФРО 2017

В сборнике использованы в том числе материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.

Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

### Оглавление

#### О квантуме VR/AR 6

Что такое «виар»? 7

Как учим? 9

Чему учим? 10

Что нужно? 16

Ограничения 18

#### Образовательная программа вводного модуля 22

Пояснительная записка 23

Рекомендации наставникам 27

УТП 28

Список кейсов 33

Перечень оборудования и материалов 35

Источники информации 38

Базовые кейсы 44

Возможные мастер-классы 104

Источники информации 114

## О квантуме VR /AR

## Что такое «виар»?

Virtual Reality англ. Virtuality Reality (сокр. VR) – это искусственный мир, созданный средствами компьютерного моделирования, симуляция реального мира.

Важнейший принцип VR – обеспечение реакции системы на действия пользователя. Для этого используются специальные устройства взаимодействия.

Дополненная реальность, англ. Augmented Reality (сокр. AR) – технология интерактивной компьютерной визуализации, которая дополняет изображение реального мира виртуальными элементами и дает возможность взаимодействовать с ними.







#### Разные типы устройств - разные задачи - разные проекты

Виртуальная и дополненная реальности – особые технологические направления, тесно связанные с другими. Технологии включена в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ.

Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования и т.д.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR рынок развивается по экспоненте – необходимы компетентные специалисты.



## Как учим?

- Вводный модуль обучение работе с высокотехнологичными устройствами, базовые навыки разработки приложений под них)
- Возможные направления углубленного модуля: 3D моделирование, программирование на востребованных языках, компьютерное зрение, разработка собственных устройств
- Командные проекты реальные заказы от технологических партнеров с возможностью перехода из проекта в проект
- Соревнования: WorldSkills, JuniorSkills, хакатоны, партнерские конкурсы и др.
- Возраст от 12 лет. Наличие адаптированных образовательных программ (7+)











#### ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ (72 часа)

#### Ключевые темы

- Конструирование собственного VR устройства на основе анализа ключевых параметров существующих устройств
- Изготовление VR гарнитуры с использованием 3D сканеров и принтеров
- Работа с панорамными камерами: съемка и монтаж видео 360
- Знакомство с AR: принципы работы, технологии оптического трекинга.
- Создание собственных AR приложений для различных устройств

#### Возможные проекты

- Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города –> создание единого портала виртуальных «путешествий» по России. Просмотр результатов в собственных VR устройствах.
- Разработка образовательных квестов для музеев/зоопарков и др.
- Создание образовательных VR/AR игр
- Разработка AR инструктора для хайтех-цеха и других квантумов







#### ИТОГИ ВВОДНОГО МОДУЛЯ

#### Количественные

- не менее двух сконструированных VR устройств, одно с использованием технологий 3D сканирования и печати;
- не менее одного снятого и смонтированного панорамного видео;
- не менее трех разработанных AR приложений, одно разработанное в команде

#### Качественные

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- сборка собственного VR устройства;
- умение работать с 3D сканером и принтером;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- 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 для разных устройств;
- Базовые навыки 3D моделирования;

#### ИТОГИ УГЛУБЛЕННЫХ МОДУЛЕЙ

#### Конструкторы VR\AR

- OpenSpace3D, Wikitude, EasyAR, Kudan, ArToolKit и др. Знание интерфейса, понимание функционала различных SDK для решения практических задач.
- Навыки работы с различными видами трекинга. Умение создавать VAMR приложения для различных устройств.

#### HMD устройства и контроллеры

- Создание шлема/гарнитуры виртуальной реальности и/или контроллеров.
- Схемотехническое проектирование, разработка конструкции деталей, компоновка изделий, разработка ПО. Патентование и коммерциализация

#### Unity/Unreal Engine/Vuforia

- Знание С#. Умение создавать скрипты, методы, условные и циклические конструкции. Умение подключать библиотеки.
- Навыки создания 2D/3D игровых сцен, в т.ч. с препятствиями. Применение сложных анимаций. Импорт моделей из 3Ds Мах, настройка и размещение их в сцене. Умение создавать персонажа с нуля. Навыки создания ИИ для персонажей. RPG игры (UI интерфейс, ИИ, система «прокачки» героя). Добавление спецэффектов..
- Настройка проекта для публикации, умение внедрять различные способы монетизации.
- Работа с трекингом реальных объектов, в т.ч. и произвольной формы.

#### 3D моделирование

- · 3Ds Max, Maya, Blender
- Примитивы, модификаторы, методы преобразования. NURBS-моделирование. Умение настраивать материалы и текстуры, создавать многокомпонентные материалы. Навыки создания источников света, управления тенями. Настройка камеры. Анимация. Умение визуализировать сцену. Эффекты окружающей среды.

#### Компьютерное зрение

- Основы синтаксиса языка Python. OpenCV. Методы машинного обучения. Умение измерять расстояние до объектов и анализировать глубину сцены.
- OpenGL. Навык экспорта OpenCV-приложений на мобильные устройства. Обработка данных с датчиков мобильных устройств.

#### ПРОЕКТНЫЙ ГОД

ОТРАСЛЬ	ПРОЕКТЫ	СТЕЙКХОЛДЕРЫ	НЕОБХОДИМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
Архитектура	Реконструкция утраченных зданий Визуализация строящихся объектов	Департамент строительства, Минкульт, архитектурные бюро	1. Low-poly моделирование 2. Умение работать в одной из сред разработки 3. Умение работать с различными дисплейными системами, VR/AR устройствами
Промышленность	VR/AR инструктаж Симуляция работы с оборудованием Удаленное обслуживание Визуализация технологического процесса Проектирование (пром.дизайн), в т.ч. тестирование	Заводы, фабрики	
Медицина	VAMR симуляторы для обучения Реабилитационные программы	Медицинские ВУЗы. больницы	
Serious Games	Симулятор города (виртуальный энергостенд) Симулятор ЧП Обучение	Заводы, фабрики, МВД и оборонная промышленность	
Игры/кино/ мультимедиа	Game Development: разработка монетизируемой игры Организация VR трансляций событий Создание мультипликационной студии	IT компании, Минкульт, Мин. спорта, организаторы мероприятий	
Культура	Приложения для музеев/парков/зоопа рков/библиотек Разработка учебных VAMR пособий	Минкульт, издательства, организаторы мероприятий	

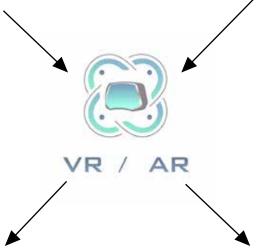
#### Общее видение

Партнерство с гос. заказчиками

Партнерство с ВУЗами

Партнерство с бизнесом

Участие в профильных выставках (mixAR, weARableTech и др.), существующих хакатонах/конкурсах вместе со взрослыми. Широкое освещение деятельности Квантума на тематических ресурсах СМИ.. Плотное сотрудничество с AVRA – Ассоциацией профессиональных разработчиков



Запуск трека на Олимпиаде НТИ и компетенция JS

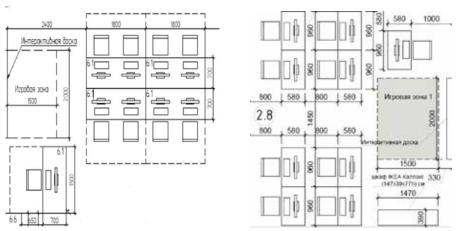
Организация Общероссийского Хакатона Создание единого репозитория 3D моделей (бесплатно для образовательных нужд, \$ для коммерческих организаций, размещение и реализация их заказов)

Организация портала с размещением кванторианских проектов для скачивания и использования (возможна монетизация). Здесь же размещение профильных новостей, ориентированных на подростков, загрузка обучающего контента для популяризации VAMR технологий

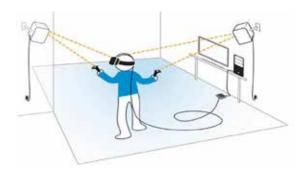
## Что нужно?

Основное требование при планировании квантума – наличие интерактивной зоны.

Она представляет из себя шлем виртуальной реальности HTC Vive, подключенной к графической станции. Изображение со шлема должно выводиться на экран проектора/плазму.



#### Варианты планировок



Примерная стоимость:

**Мини** 2 млн. р **Оптимум** 5 млн. р **Про** 10 млн. р

#### Обязательное оборудование:

- АРМы
- Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)
- Гарнитуры VR
- Камера 360 двух типов
- Очки дополненной реальности.
- Очки смешанной реальности
- · Смартфоны на платформе Android
- Презентационное оборудование: проектор и экран/плазма

#### Программное обеспечение:

- Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия)
- Любой бесплатный игровой движок
- Программное обеспечение для создания панорамных снимков
- Программное обеспечение для создания видеопанорам

#### Дополнительное оборудование:

- Наушники
- Графический планшет формат А4, угол наклона пера 60 градусов
- Моноблок на OS X или mac mini
- Планшет на платформе iOS и др.

**Расходные материалы –** ок. 40 тыс. в год (бумага, картон, пластик для 3D печати)







## Ограничения

#### 1 уровень

- 1) Расскажите третьекласснику типичный алгоритм распознавания изображений.
- 2) Как работает трекинг трехмерных объектов?
- 3) Приведите 10 примеров использования библиотеки OpenCV
- 4) Назовите основные принципы полигонального моделирования.
- 5) Объясните конструкцию AR часов в пяти предложениях.
- 6) Перечислите основные AR браузеры и опишите принцип их работы.
- 7) Что скрывается за аббревиатурой CAVE?
- 8) Что представляют собой безэкранные дисплеи и каков их принцип действия?
- 9) Стоимость стартапа Magic Leap примерно \$5 миллиардов. Компании-гиганты уровня Google инвестируют в компанию сотни миллионов. Вопрос в том, что никто толком не знает, что же за устройство планируется к выпуску. Попробуйте разобраться, какие же разработки ведутся за закрытыми дверями.
- 10) MIT Media Lab: узнайте, если раньше не знали, что это за центр. Коротко, но ясно расскажите, чем в нём занимаются (ок. 7 предложений)



#### 2 уровень

Какие существующие устройства схожи по функционалу с разрабатываемым Magic Leap? В чем сходства и различия?

- 1) Выделите 5 ключевых параметров SDK для создания AR проекта и сравните между собой основное имеющееся на сегодняшний день программное обеспечение.
- 2) По каким критериям вы бы классифицировали AR приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.
- 3) По каким критериям вы бы классифицировали VR приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.
- 4) Описание трех заинтересовавших вас проектов, над которыми работают в Media Lab (макс. 7 предложений). Анализ перспектив применения данных разработок (3 предложения)

#### 3 уровень

- 1) Создайте семь меток по тематике любых направлений Кванториума, распознаваемость которых будет на уровне пяти звезд.
- 2) Сделайте низкополигональную модель исторического здания, значимого для региона. Продумайте минимум 5 анимаций. Количество полигонов не более...
- 3) Разработайте приложение «Гид по квантумам», занимающее на устройстве не более 25 мб
- 4) Разработайте приложение в Unity для любого направления Кванториума, имеющее минимум 5 кнопок.

## Образовательная программа вводного модуля

Образовательная программа по направлению VR/AR (Виртуальная и дополненная реальность)
72 часа

Федеральный тьютор: Кузнецова Ирина Андреевна

22

## Пояснительная записка

В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения; а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления.

#### Цель модуля

Целью модуля являются формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе над проектами.

#### Задачи модуля

- Погрузить участников в проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;
- на протяжении всех занятий формировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- 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 реальности, 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.

#### Место модуля в образовательной программе

Базовый модуль дает необходимые компетенции для дальнейшей работы в квантуме VR/AR. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реально-



сти, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D моделирования. Через знакомство с технологиями создания VR/AR приложений виртуальной дополненной и смешанной реальности и съемки 360 видео будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

#### Методы

- Кейс-метод,
- проектная деятельность,
- датаскаутинг

#### Формы работы

- практическое занятие;
- занятие соревнование;
- экскурсия;
- Workshop (рабочая мастерская- групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация;
- выставка.

#### Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием раз-

- нообразных источников информации;
- публичное выступление.

#### Требования к результатам освоения программы модуля

#### Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- навыки калибровки межзрачкового расстояния;
- сборка собственного VR устройства;
- 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;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- 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;
- умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR очках, устанавливать их на устройство и тестировать.

#### Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- 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.

#### Артефакты

- не менее двух сконструированных VR устройств, одно с использованием технологий 3D сканирования и печати;
- не менее одного снятого и смонтированного панорамного видео;
- не менее трех разработанных AR приложений, одно разработанное в команде

## Рекомендации наставникам

В рамках базового модуля предлагается не просто познакомить детей с инновационными технологиями, а научить их генерировать идеи по применению VR/AR в решении конкретных задач. Как это сделать?

Приводите больше примеров по обсуждаемым темам – десятки тематических сайтов вам в помощь. Очень важно спрашивать у детей, какие примеры они могут привести. В VR/AR квантуме по некоторым вопросам они могут знать не меньше взрослых. Старайтесь рассматривать проекты «инженерной» тематики – дети, зачастую «уходят» в разговоры о близких им играх. Важно дать им понять, что виртуальная реальность – это не аттракционы в торговых центрах, а дополненная реальность – не только покемоны. В описании одного из кейсов есть ссылка на «Рокетоп Go», но это приложение действительно стало катализатором роста интереса к технологиям у массового пользователя – о нем нельзя не говорить. Как минимум, это удачный пример монетизации несложной идеи в нужное время в нужном месте.

В остальных же случаях предпочтительны примеры из сферы промышленности, строительства. Нужно рассказывать детям и об интересном использовании технологии в музеях, театрах и др. Ссылайтесь на актуальные новости. Каждый день в мире происходит масса всего удивительного, новости годичной давности зачастую совсем не кажутся удивительными. Закон Мура никто не отменял – мощности оборудования постоянно растут. Многочисленные стартапы генерируют и воплощают самые невероятные идеи в жизнь – рассказывайте детям об этом, постоянно обсуждайте с ними свежие идеи в России, мире, сравнивайте.

Говоря об относительно старых проектах, анализируйте, сравнивайте, обсуждайте – почему несколько лет назад это было реализовано именно так? Действительно ли существовали непреодолимые технологические ограничения? Как это можно было бы реализовать сегодня? Как еще можно было решить задачу?

Время, указанное на прохождение каждого кейса, строго не регламентировано. Очевидно, что одной группе захочется конструировать, а кому-то придется по душе моделирование. Съемка видео 360 или подготовка квеста при должном интересе может затянуться. В этом случае можно перенести кейс  $N^27$  в следующий модуль.

Фиксируйте и сообщайте Федеральному тьютору – почему кейс был решен быстрее/дольше. Можно вносить корректировки в кейсы – сокращать/увеличивать их длительность, давать рекомендации коллегам.

Наше направление максимально междисциплинарно и тесно связано с остальными. Ребенок может перестать интересоваться цитологией или увлекаться робототехникой, но смартфон у него в любом случае есть уже сейчас. Поэтому любому кванторианцу полезно иметь базовые компетенции в области VR/AR. Привлекайте детей из других квантумов, активно работайте вместе. С камер коптеров можно передавать сигнал на очки дополненной реальности, полет ракеты можно смоделировать в виртуальной реальности ...

Организовывайте совместное творчество - это полезно всем!

## Учебно-тематическое планирование (рекомендуемое)

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 45 минут рабочая часть;
- 15 минут перерыв (отдых);
- 45 минут рабочая часть.

Программа рассчитана на 18 недель обучения, общее количество академических часов 72. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса ле-

жит проектный подход.

Основная форма работы подачи теории – занятия в группах до 10-15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики, VR/AR приложения пр.

## Вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.

Метод/Форма: Кейс 1.

**Название:** О дивный новый мир. **Кол-во часов /занятий:** 10/5.

Hard Skills:

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

#### **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.

Место проведения: Квантум, хайтек-цех.

## Раздел: Изготовление гарнитуры виртуальной реальности методами 3D сканирования и 3D печати.

Метод/Форма: Кейс 2.

**Название:** Дешево и сердито. **Кол-во часов /занятий:** 10/5.

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 моделирова-

ния устранить ошибки, возникшие в результате процесса сканирования и подготовить файл к печати на 3D принтере.

#### **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.

Место проведения: Квантум, хайтек-цех.

#### Раздел: Панорамная съемка – видео 360.

Метод/Форма: Кейс 3.

**Название:** Другая точка зрения. **Кол-во часов /занятий:** 10/5.

Hard Skills:

Умение снимать и монтировать видео 360°.

#### **Soft Skills:**

Умение находить, анализировать и использовать информацию, формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постанов-ка вопросов, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Место проведения: Квантум, экскурсия.

#### Раздел: Технология дополненной реальности.

Метод/Форма: Кейс 4.

Название: Изобретая невозможное.

Кол-во часов /занятий: 10/5.

#### 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.

#### Soft Skills:

Поиск и анализ релевантной информации, 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.

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

Метод/Форма: Кейс 5.

**Название:** Будущее на носу. **Кол-во часов /занятий:** 10/5.

Hard Skills:

Умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR glasses, устанавливать их на устройство и тестировать. Умение создавать собственные AR приложения.

#### Soft Skills:

Поиск и анализ релевантной информации,

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: создание AR квеста.

Метод/Форма: Кейс 6.

Название: Кванторианский квест.

Кол-во часов /занятий: 10/5.

#### Hard Skills:

Знание и понимание основных понятий: дополненная реальность смешанная реальность,

оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;

умение работать с профильным ПО;

навыки создания и тестирования AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений создание 3D моделей, съемка, монтаж и обработка видео, создание меток дополненной реальности.

#### **Soft Skills:**

- поиск и анализ релевантной информации;
- 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.

## Раздел: Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике другого квантума.

Метод/Форма: Кейс 7.

Название: Точка зрения? Теория заговора? Техническое зада-

ние!

Кол-во часов /занятий: 12/6.

Hard Skills:

Отработка навыков работы с профильным ПО, навыки создания и тестирования AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, создание 3D моделей, съемка, монтаж и обработка видео, создание меток дополненной реальности.

#### **Soft Skills:**

поиск и анализ релевантной информации; 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.

### Список кейсов

В рамках первого **кейса "О дивный новый мир" (10 ч.)** 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.

В кейсе "Дешево и сердито" (10 ч) 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 хайтех-цехе: дети научатся пользоваться 3D сканером, исправят ошибки сканирования, проведут подготовку детали к печати и распечатают ее на 3D принтере, установив необходимые режимы печати.

При наличии необходимого оборудования **в кейсе "Другая точка зрения" (10 ч)** дети смогут изучить конструкцию и принципы работы панорамных камер, снять собственное видео 360, смонтировать его и протестировать результат в собранном ранее VR устройстве.

После формирования основных понятий виртуальной реальности и получении навыков работы с VR оборудованием в кейсе "Изобретая невозможное" (10 ч) учащиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реально-

сти, 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 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».

В кейсе "Будущее на носу" (10 ч) отрабатываются навыки работы с ПО: создается проект для AR очков. Изучается конструкция устройства, тестируется ряд существующих приложений, выявляются оптические, графические особенности каждых, наличие тех или иных датчиков и их влияние на работу системы. У каждого появляется собственное приложение, работающее как на смартфонах и планшетах, так и 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.

Кейс "Кванторианский квест" (10 часов) 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.

Последний кейс "Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!" (10 часов) – 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.

## Перечень оборудования и материалов

(группа 14 учащихся, 72 часа)

Обязательное оборудование (указано минимальное количество)

Компьютерное оборудование

- Графические станции с предустановленной операционной системой 15 шт.
- Мониторы 15 шт.
- Вебкамера USB 15 шт.
- Клавиатура USB 15 шт.
- Мышь USB 15 шт.

#### Профильное оборудование:

- Шлем VR (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте) 1 шт.
- Шлем VR, тип 2 1 шт.
- Контроллер для шлема 1 шт.
- Гарнитура VR 3 шт.
- Камера 360, тип 1 1 шт.
- Камера 360, тип 2 1 шт.

- Очки дополненной реальности 3 шт.
- Очки смешанной реальности 1 шт.
- Смартфон на платформе Android 3 шт.

#### Презентационное оборудование:

- проектор и экран/плазма
- Программное обеспечение:
- Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) или любой бесплатный игровой движок
- Программное обеспечение для создания панорамных снимков
- Программное обеспечение для создания видеопанорам

#### Дополнительное оборудование:

- Наушники
- Графический планшет формат А4, угол наклона пера 60 градусов
- Моноблок на OS X или mac mini
- Планшет на платформе iOS-1 шт.

#### Расходные материалы

Наименование	Характеристики°	Количе- ство
Бумага	Формат А4, 80 г/м2, 500 л	1
Бумага	Формат А4, 160 г/м2, 250 л	1
Бумага	Формат А3,160 г/м2,250 л	1
Бумага	Формат А2	14
Картон	Трехслойный, лист 1030x2000	14
Пенопласт	Толщина 5см, П15 (1м°1м)	14
Вспененный по- лиэтилен	Мин. 3 мм. (рулон 55м2)	1
Двусторонний скотч	50мм х 25м	25
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые, размер 25 мм, фокусное расстояние 45 мм	15
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые, размер 37 мм, фокусное расстояние 45 мм	15
Лента-контакт (ли- пучка)	Толщина 20мм (1м)	10
Резинка	40 м	1
Карта памяти microSD	32 ГБ, min 10 class	1
Чернила для прин- тера		

<sup>&</sup>lt;sup>®</sup> Материалы могут закупаться в других размерах, главное, чтобы итоговое количество было достаточным.

<sup>&</sup>lt;sup>®</sup>Количество указано с запасом, чтобы дети могли экспериментировать. Оставшиеся материалы рекомендуется использовать на мастер-классах.

## Источники информации

#### **3D** моделирование

Миловская O.C. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.

Тимофеев C.M. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с

Мэрдок К. Autodesk 3DS Мах 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.-  $400 \, \text{c.}$ 

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.

#### 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.

#### 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 c.

Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на С#. – 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.

#### Game Development

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.

#### ТРИ3

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.



### Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки-уроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д.

#### Моделирование

http://au.autodesk.com/au-online/overview Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk

VR rendering with Blender – VR viewing with VRAIS. YouTube // URL: https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender

https://www.tinkercad.com/learn/ Обучение простейшему ПО Tinkercad

#### Работа в ПО по созданию VRAR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском

http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners Видеоуроки на русском для начинающих

https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#

https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

#### Съемка и монтаж панорамных фото и видео

http://making360.com/book/ Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.

https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-produce-virtual-reality-films/ Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа

https://www.jauntvr.com/creators/ Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реально-

http://elevr.com/blog/ Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности

https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео

https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers He отдельный ресурс по виртуальной реальности, а платформа для блогов. Поэтому здесь нужно воспользоваться поиском по тегу «virtual reality»

https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/ http://www.outpostvfx.com/blog/ 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 нескольких продакшн-компаний, в которых описываются специфические приемы и методы, возникающие в процессе работы с технологией

#### Компьютерное зрение

http://www.youtube.com/playlist?list=PLbwKcm5vdiSYTm87ntDsYrksE4OfngSzY

http://www.slideshare.net/ktoshik – презентации к лекциям Видео-лекции спецкурсов ВМК МГУ "Введение в компьютерное зрение" и "Дополнительные главы компьютерного зрения", за авторством Антона Конушина (Anton Konushin)

http://graphics.cs.msu.ru https://courses.graphics.cs.msu.ru Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ и список ее курсов

http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/203136/ Лекции Яндекса по компьютерному зрению

#### Конструирование

https://www.instructables.com/ Портал с огромной коллекцией практических кейсов



https://channel9.msdn.com/Series/Creating-applications-of-virtual-and-extended-reality Вопросы построения приложений виртуальной реальности на платформе Microsoft – от базовых принципов формирования стереоизображения и отслеживания поворотов головы до более глубоких вопросов высоко-эффективной реализации расширенной реальности на C++/DirectX.

#### Программирование

https://stepik.org/course https://stepik.org/course/Програм-мирование-на-Python-67/ https://stepik.org/course/Введение-в-Linux-73/ Платформа с большим количеством полезных курсов на русском языке

https://www.codecademy.com/learn/all Есть курсы по Python, Java

Web-ресурсы: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и.д.

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

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» на портале Hi-News.

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

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 Репозиторий 3D моделей https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей https://free3d.com Репозиторий 3D моделей http://www.3dmodels.ru Репозиторий 3D моделей https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей

#### Релевантные отчеты исследовательских компаний

Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные, квесты, тренинги и т.д.

http://www.quivervision.com Раскраски с дополненной реальностью



## Базовые кейсы

## Кейс 1. "О дивный новый мир"

#### Описание

Весной 2017 года был зафиксирован очередной рекорд - в течение 50 часов (с 8:45 субботы и до 10:45 понедельника) Алехандро Фрагосо и Алекс Кристинсон находились в шлемах виртуальной реальности и успели просмотреть предназначенный для VR контент.

Условия организаторов требовали, чтобы оба участника постоянно находились под наблюдением двух свидетелей с подключенными камерами для слежения за глазами (чтобы гарантировать факт, что они не закрывали глаза и всё видели). Судья организаторов проверил логи и подтвердил рекорд в понедельник. Перед марафоном Алехандро и Алекса осмотрел врач. Также участникам разрешался пятиминутный перерыв каждый час просмотра, а тонус они поддерживали энергетиками, кофе и бутербродами. Иногда они успевали принять душ или подышать свежим воздухом.

Ранее в 2017 году был установлен рекорд по продолжительности игры в VR — Дерек Вестерман продержался больше 25 часов!

За четыре часа до конца он начал нечленораздельно бормотать. «Я не знаю, где я. Так, хорошо, я немного брежу», — сообщил он окружающим. Тем не менее, Вестерман снял очки лишь после 25 часов и тем самым установил новый мировой рекорд.

Американец признался, что поначалу ему показалось, что реальный мир — это всего лишь сгенерированный его шлемом образ, и из игры он не выходил».

Подобные эксперименты доказывают, что на самом деле наш мозг можно обмануть – перенестись в некий несуществующий мир.

О «других» самых разных мирах написаны тысячи книг, снято тысячи фильмов. Элли вместе с домиком в Волшебную страну унес ураган, в «Хрониках Нарнии» нужно было найти платяной шкаф, Алиса бегала за Белым кроликом...

В реальности все гораздо проще. В виртуальной реальности. тебе не придется выбирать нужную пилюлю, как в «Матрице»

45

Тебе нужно будет выбрать подходящее устройство и понять, за счет чего достигается эффект погружения. А потом - приступить к созданию своего собственного.

#### 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.

#### 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

#### Занатие 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

#### 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 учащихся, 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.

#### Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания инженерной разработки/доработки устройства 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.

#### Необходимые материалы и оборудование

Важно предоставить детям варианты, из чего они могут сде-

48

лать 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 <sup>°</sup>	Количество
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые, размер 25 мм, фокусное расстоя- ние 45 мм	По количе- ству детей
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые, размер 37 мм, фокусное расстоя- ние 45 мм	По количе- ству детей
Пенопласт	Толщина 5см, П15 (1м°1м)	
Вспененный по- лиэтилен	Мин. 3 мм. (рулон 55м2)	
Картон	Трехслойный	
Лента-контакт (липучка)	Толщина 20мм (1м)	
Резинка		
Магнит		
Клей		
Двусторонний скотч	50мм х 25м	

#### Оборудование

- Компьютерное оборудование для учащихся и педагогов,
- Экран для демонстрации, проектор/плазма,
- · Oculus Rift CV, Oculus Touch,
- HTC Vive.

#### Источники

http://holographica.space Профильный новостной портал



http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал

https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам

http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм

https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost

https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность»

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни

https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

#### Релевантные отчеты исследовательских компаний

Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

#### Руководство для педагога

#### Погружение в проблему

Просмотр ролика (https://youtu.be/mZau6PiLoJc), обсуждение увиденного и прочитанного ранее.

#### Обсуждение

Педагог получает от аудитории идеи, что это было и как это произошло. Дети делятся опытом погружения в виртуальную реальность, если был, обсуждают, можно ли считать компью терные игры виртуальной реальностью и почему.

#### Тестирование существующего устройства

Вызывается желающий из числа обучающихся. На него надевается устройство HTC Vive, подключенное к проекционной системе, запускается приложение. Ребенок комментирует то, что он видит на экране шлема, описывает свои ощущения. Остальные сравнивают то, что чувствует испытуемый, с тем, что они видят на большом экране. После первой демонстрации обучающиеся также тестируют шлем в индивидуальном режиме, в порядке очереди, остальные используют шлемы Oculus Rift и контроллеры Oculus Touch (при наличии). В процессе погружения обращается внимание на угол обзора (можно ли заглянуть за себя). Обращается внимание на наличие контроллеров - что с ними можно делать?

#### Рефлексия

Проводится в конце занятия. Вопросы для рефлексии: Показалось ли, что мы были где-то "не здесь"? Почему? Какие датчики были использованы? Кружилась ли голова и др. Педагог должен выступать модератором - не перебивать и принимать к обсуждению любые идеи. Но в конце следует сделать экспертные выводы, объяснив детям, как работают подобные устройства и контроллеры.

#### Изучение составных частей конструкции (декомпозиция)

На этапе декомпозиции (разделение на составные части) стоит уделить внимание рассмотрению VR гарнитур. Важно, чтобы ребенок понял их возможности и отличия от шлемов, а также



использовал правильную терминологию. После тестирования следует обсудить с ребятами, случилось ли погружение и почему ("привычно ли вам было не видеть руки?", " как вы думаете, что могло бы помочь погрузиться…?" и др.)

Затем переходим к изучению работы контроллеров шлемов как главных "помощников" иммерсивной виртуальной реальности. Собираем предположения детей, как это работает. Показываем подключение и настройку шлема HTC Vive, собираем скорректированные варианты.

Предлагаем детям проверить свои предположения в интернете. Важно обратить их внимание, что есть и другие системы взаимодействия с виртуальной реальностью (Leap Motion, Kinect, 3D пойнтер и пр). За 15 мин до конца занятия обсуждаем прочитанное, фиксируем. При желании - продолжаем изучать тему дома.

#### Создание устройства

Далее переходим к конструированию собственных устройств. Ребенок может свободно пользоваться имеющимися гарнитурами и интернетом в процессе принятия решения, как будет выглядеть его шлем. При наличии сложностей в разработке шаблонов для вырезания показываем готовые в приложении. Учащийся сам принимает решение, из чего будет сделано устройство - пенопласт, картон, фанера, пластик. На этом и последующем занятии нужно запланировать посещение хайтек-цеха.

В зависимости от сложности разработки конструирование может занять от одного до двух занятий. Можно попросить детей пофантазировать, как может выглядеть шлем будущего и какими функциями он будет обладать (лучшие варианты могут быть реализованы по окончании базового модуля).

#### Например,







#### Мини ярмарка

Готовые решения будут продемонстрированы на общей мини-ярмарке. Каждый должен объяснить, почему он выбрал именно такую конструкцию и материал, в чем преимущества и какие возможности для массового использования, выхода на рынок.





53



## Кейс 2. "Дешево и сердито"

#### Описание

«Совсем недавно я приобрел себе устройство – шлем виртуальной реальности. По сути это такая пластмассовая коробочка с линзами, вставив в которую свой смартфон, предварительно запустив на нем специальное приложение, погружаешься в удивительный мир виртуальной реальности. Признаться, радости моей не было предела, еще бы, приобрел за смешные по сегодняшним временам деньги - 500 рублей.

Но вот эйфория, наконец, начала спадать и я стал замечать, что шлем при удобном его положении для глаз сильно давили на переносицу. Чтобы избавиться от негативных ощущений, приходилось постоянно придерживать его руками. Доходило даже до того, что хотелось взять в руки полукруглый напильник и сточить ненавистную кромку. И тогда родилась идея, а что если сделать шлем виртуальной реальности, который учитывал бы все особенности анатомической формы лица. Это помогло бы избавиться от негативных ощущений и в полной мере насладиться миром виртуальной реальности».

(из отзывов пользователя шлема виртуальной реальности)

Учет специфики анатомии для создания максимально подходящих человеку устройств – важная инженерная задача. Так, например, в медицине начинают применяться 3D сканеры – с их помощью можно осуществлять предоперационное планирование, создавать анатомическую обувь, уникальные корсеты и протезы. Широкое применение 3D сканирование получило в сфере протезирования зубов, где необходимо точное, качественное сканирование объектов небольшого размера.

Давайте вместе подумаем, можно ли с помощью 3D сканирования и печати сделать шлем виртуальной реальности, который был бы удобен конкретному человеку.

Категория кейса: вводный

#### Место кейса в структуре модуля

В данном кейсе дети смогут закрепить знания о VR устрой-

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

Количество часов: 2

#### Занятие З

**Цель:** подготовить необходимые для печати детали **Что делаем:** редактируем получившуюся модель, создаем до-

полнительные 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, за-

даем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение от-

вечать на вопросы **Количество часов:** 2

Метод работы: инженерная разработка.

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

### Предполагаемые результаты учащихся, 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.

#### 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.

#### Необходимые материалы и оборудование

Наименование	Характеристики <sup>°</sup>	Количество
Комплект из двух линз	Двояковыпуклые	По количеству детей
Пластик для 3D печати	В зависимости от имею- щегося 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.

#### Источники

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал

https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам

http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм

https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost

https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность»

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни

https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

Релевантные отчеты исследовательских компаний Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр

#### Руководство для педагога

#### Введение в проблему и обсуждение

В начале занятия рекомендуется краткое выступление с презентацией, подготовленной к занятию, и обсуждение увиденного. Педагог ведет дискуссию с учениками по поводу того, как более эффективно создать шлем виртуальной реальности, учитывающий анатомические особенности лица.

#### Декомпозиция

Шлем разбирается на элементы:

- Линзы какой диаметр, фокусное расстояние?
- Анатомическая маска какой материал, нужна ли дополнительная мягкая прокладка?
- Крепления на голову удобен ли самый распространенный способ?
- Крепления для телефона какие типы используются? Как сделать лучше?

#### Датаскаутинг

У учащихся возникает ряд вопросов, возможные варианты даны ниже (если какие-то вопросы не будут заданы, педагог может сам их озвучить):

- А можно ли сделать по настоящему универсальный шлем подходящий всем?
- А что если сделать гипсовый слепок с лица, доработать форму и отлить из полимера?
- А что если снять мерки с лица и смоделировать нужную форму в среде 3D моделирования?
- А что если попытаться отсканировать лицо при помощи 3D сканера?
- Как создать шлем на основе отсканированной модели лица?
- А будут ли оправданы усилия направленные на создание подобной конструкции?
- А что можно еще добавить к конструкции, чтобы сделать шлем по-настоящему уникальным?
- А может предусмотреть активную вентиляцию, или она будет лишней и лишь приведет к утяжелению конструкции?
- А что если создать небольшую компанию, которая будет из-



готавливать шлем идеально подходящий под лицо конкретного клиента?

• А какие приемы использовать, чтобы максимально облегчить конструкцию без снижения прочности? и т.д.

После проведения небольшой дискуссии с педагогом дети, пользуясь всеми доступными источниками, пробуют найти ответы на свои вопросы, обсуждают с остальными.

#### Изучение принципов работы 3D сканера

Далее наступает время для знакомства с принципом работы 3D сканера, и освоения навыков работы с ним. Дети внимательно следят за тем, как педагог подключает сканер, настраивает его работу в интерфейсе программного обеспечения, следят за тем, как происходит сканирование. Затем, каждый ребенок повторяет увиденное, комментируя свои действия.

После завершения процесса сканирования, дети садятся за свои рабочие места, и начинают рассматривать результаты работы сканера в любом удобном пакете 3D моделирования. При этом отмечается, что качество сканирования не идеально, модель содержит ошибки. Дети задаются вопросом, почему так происходит, проводят поиск в интернете по возможностям различных сканеров, обсуждают результаты.

#### Проектирование в 3D редакторе

Далее используя возможности выбранного 3D редактора, дети пытаются создать модель шлема виртуальной реальности. Для этого вырезают необходимую часть модели лица, исправляют ошибки сканирования. Далее идет творческая часть, в которой дети, опираясь на заданные параметры (диаметр линз, фокусное расстояние, расстояние между зрачками и пр.), сами разрабатывают конструкции элементов шлема виртуальной реальности (крепление для линз, крепление для смартфона, для фиксации на голове и пр.). Моменты, вызывающие затруднения, выясняют у преподавателя или самостоятельно находят ответы в интернете.

#### Презентация моделей

После проведения моделирования, ребята поочередно презентуют конструктивные особенности своих шлемов вирту-

альной реальности. При этом проводят подробные пояснения, по какой причине было принято именно данное техническое решение. При проведении дискуссии в классе ребята защищают свои решения, либо соглашаются с просчетом и дорабатывают проект.

Печать составных частей устройства на 3D принтере и сборка После успешной презентации своих работ, приходит время воплотить свою задумку в пластмассе. Обучающиеся решают, как лучше разделить шлем на отдельные элементы, подготавливают детали к печати, печатают составные части, собирают готовое устройство.

#### Презентация готовых устройств

После тестов готового шлема виртуальной реальности приходит пора подводить итоги и, возможно, принимать решения о доработке некоторых моделей. Дети демонстрируют готовые модели и их свойства, отвечают на вопросы.

#### Рефлексия

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) Удается ли погрузиться?

#### Дополнительно

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

#### Руководство для учащегося

Для работы над кейсом опирайтесь на советы и вопросы, кото-



рые должны привести вас к цели, если вы на них ответите Рекомендуем разделить работу на этапы.

#### Этапы работы

- 1. Планирование
- 2. Сканирование, доработка модели
- 3. Моделирование конструктивных элементов
- 4. Обсуждение принятых технических решений
- 5. Доработка модели, подготовка к печати
- 6. Печать и сборка шлема
- 7. Обсуждение

#### Планирование

Прежде чем планировать работу, ответьте на следующие вопросы:

- В чем суть проблемы?
- Какие технологии можно использовать для решения данной проблемы?
- Какие параметры системы необходимо знать для проектирования работоспособной системы?
- Насколько оправдано будет направлять силы, время и средства для создания подобного устройства?

#### Материалы и оборудование, которые вам потребуются:

- Двояковыпуклые линзы;
- Пластик для 3D печати.
- Экран для демонстрации, проектор, компьютер;
- 3D сканер;
- Графические станции, софт для доработки модели;
- 3D принтер.

#### Доработка

Следующие вопросы помогут вам доработать модель

- Какие удачные конструктивные решения удалось применить в процессе проектирования шлема?
- Какие просчеты были допущены в процессе проектирования устройства?
- Требуется ли внесение изменения в готовую конструкцию шлема после тестирования?

#### Обсуждение

Ответьте самим себе или расскажите друг другу:

- Получилось ли в итоге создать удобный шлем виртуальной реальности? Почему?
- Все ли технические задумки удалось воплотить в готовой конструкции?
- Как еще можно усовершенствовать конструкцию при наличии времени и желания?

## Кейс з. "Другая точка зрения"

#### Описание

Марк Цукерберг, основатель Facebook, частенько публикует на своих страницах интересные видео 360° – он может разместить как видео собственного дома, так и кадры с поверхности Марса. Сделать что-то похожее может любой пользователь социальной сети – еще в 2015 году Facebook включил поддержку панорамных видеороликов, которые отображают происходящее вокруг зрителя.

Google сделал это еще раньше: смотреть видео 360° на YouTube можно при помощи приложения – перемещая телефон или планшет, пользователь видит запись под разными углами. Можно воспользоваться и веб-версией сайта, двигая «точку зрения» мышкой. Охватывая все пространство вокруг оператора и даже его самого, ролики создают у зрителя эффект присутствия.

Технология моментально нашла применение в медицине (борьбе с фобиями), архитектуре (для оценки этапов строительства), сфере культуры (виртуальные экскурсии по городам и достопримечательностям, документальные фильмы) и пр. С ее помощью можно в деталях рассмотреть проникновение злоумышленника на охраняемый объект или воссоздать картину происшествия. Практически в любой сфере деятельности можно с пользой применить возможности видео 360°.

Подобные ролики существуют довольно давно, но популярными стали только сейчас. Все дело в доступности и широком выборе устройств: ролики можно смотреть на десктопе или на

мобильном устройстве, используя специальные шлемы. http://techno.bigmir.net/technology/1588614-Cukerberg-pokazal-panoramnoe-video-poverhnosti-Marsa-

В рамках кейса вам предлагается познакомить всех желающих с интересными местами вашего города. Может быть, они увидят известный памятник со всех сторон, а, может быть, окажутся в зоопарке или музее? Или на берегу красивой реки? Решать вам!

Категория кейса: вводный

#### 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 З

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 от-

вечать 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 учащихся, 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°

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) 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.

#### Необходимые материалы и оборудование:

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

#### Источники:

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал

https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам

http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм

https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность»

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, ис-

пользующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни

https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

#### Релевантные отчеты исследовательских компаний

Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

#### Съемка и монтаж панорамных фото и видео

http://making360.com/book/ Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.

https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-produce-virtual-reality-films/ Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа

https://www.jauntvr.com/creators/ Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности на 68 страницах

http://elevr.com/blog/ Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности

https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео

https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers He отдельный ресурс по виртуальной реальности, а платформа для блогов. Поэтому здесь нужно воспользоваться поиском по тегу «virtual reality»

https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/http://www.outpostvfx.com/blog/ 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 нескольких



#### Руководство для педагога

#### Введение в проблему и обсуждение

На первых занятии педагог выясняет, что дети знают о технологии панорамной съемки, дети тестируют различные устройства, просматривают ролики, выдвигают предположения, как это работает, опытным путем проверяют гипотезы.

#### Поиск идеи

Обсуждение концепции будущего видео, выбор места съемки – детский технопарк "Кванториум", региональный музей, памятник архитектуры, природная достопримечательность и др. Дети делятся на группы по интересам. Распределяются роли в группе (руководитель проекта, режиссер, сценарист, ведущий, актеры, монтаж и др.). Составление плана реализации.

#### Реализация проекта

Дети в группах обсуждают идеи, продумывают план работы, согласовывают план с наставником.

Далее следует процесс съемок - длительность варьируется от сложности темы.

Затем под руководством педагога, дети приступают к монтажу. Презентация готовых видео

После монтажа и тестирования приходит пора подводить итоги и, возможно, принимать решения о пересъемке некоторых видео. Дети просматривают работы команд, дают обратную связь, оценивают готовые видео по заранее согласованным критериям, отвечают на вопросы. Результат презентуется учащимся и педагогам других направлений. Педагог наблюдает за выступлениями детей и фиксирует уровень сформированности предметных и универсальных навыков в журнале наблюдений.

#### Рефлексия

После презентации готовых устройств проводится рефлексия. Стоила ли проделанная работа полученного результата? Финальные версии проектов загружаются на сайт(канал) "Кванториума".

#### Описание

«Он делает невозможное возможным. Он рассказывает ошеломляющие истории. Он заставляет нас поверить в чудеса. В своих изобретениях невозможного он использует науку, технологии и невероятную креативность – они позволяют сотворить настоящее волшебство...»

Перед вами вольный перевод текста о Марко Темпесте, известном кибер иллюзионисте.

Посмотрим видео с главной страницы его сайта http://marcotempest.com/en/: «Я комбинирую науку и магию, чтобы создать иллюзию» – говорит Марко в ролике.

Действительно, он использует последние технологические достижения для своих шоу, причем использует их так, что сложно поверить, что все это – не «постпродакшн» (обработка видеоматериала после съемок: монтаж, спецэффекты и пр.)

Впечатляет? Хотите почувствовать себя новым Гудини и Копперфильдом?

Возьмите одно из выступлений для примера https://youtu.be/ ZX8MBBohX3s и выясните, как Темпест это сделал.

А затем постарайтесь превзойти маэстро в креативности и сделать свое собственное шоу!

#### 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) 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. 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, 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 З

**Цель:** овладеть основными навыками работы с инструментарием дополненной реальности

Что делаем: последовательно изучаем возможности инстру-

ментария 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: грамотно презентовать свои наработки

Что делаем: Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, за-

даем вопросы. Вносим доработки по необходимости.

Компетенции: Навык качественной презентации, умение отве-

чать 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 учащихся, 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 реализации 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 (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.

#### Необходимые материалы и оборудование:

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

#### Оборудование:

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

#### Источники:

#### Работа в ПО по созданию VR/AR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском

https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#

https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

#### Съемка и монтаж панорамных фото и видео

http://making360.com/book/ Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.

https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-produce-virtual-reality-films/ Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа

https://www.jauntvr.com/creators/ Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности на 68 страницах

http://elevr.com/blog/ Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности

https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими



#### видео

https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers He отдельный ресурс по виртуальной реальности, а платформа для блогов. Поэтому здесь нужно воспользоваться поиском по тегу «virtual reality»

https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/http://www.outpostvfx.com/blog/ 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 нескольких продакшн-компаний, в которых описываются специфические приемы и методы, возникающие в процессе работы с технологией http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

том, что есть отдельный раздел по играм.

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News. http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность» http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресур-

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 Репозиторий 3D моделей

https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей

https://free3d.com Репозиторий 3D моделей

http://www.3dmodels.ru Репозиторий 3D моделей

https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей

#### Релевантные отчеты исследовательских компаний

Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

#### Руководство для педагога

#### Введение в проблему и обсуждение

В начале занятия рекомендуется краткое выступление с презентацией, подготовленной к занятию, и обсуждение увиденного. Педагог получает от аудитории идеи, что это было и как это было реализовано.

#### Декомпозиция

Увиденное декомпозируется на элементы:

Карты - чем-то отличаются от обычных?

Камера - какая?

Компьютер - был ли? Нужен ли?

Модели/видео/тексты, появляющиеся поверх реальных объектов - где и как появляются?

#### Датаскаутинг

У учащихся возникает ряд вопросов, возможные варианты даны ниже (если какие-то вопросы не будут заданы, педагог может сам их озвучить):

А что если показывать другие карты?



А что если навести на эти же изображения камеру смартфона или планшета?

А что если показывать изображения под разными углами?

А что если перемещать карты быстрее?

На каком расстоянии можно показывать изображения камере?

А что если показать большее количество картинок?

А что если убрать изображение, а потом опять показать?

А если распечатать такие же карты плохого качества?

А что если скрыть часть карты?

А что если показывать сделать пометки на других картах? и т.д.

Педагог дает комментарий по увиденному: предварительно попросив детей сформулировать, что такое в их понимании дополненная реальность, рассказывает о том, что такое дополненная реальность (технология интерактивной компьютерной визуализации, которая дополняет изображение реального мира виртуальными элементами и дает возможность взаимодействовать с компьютерной графикой буквально «голыми руками» и сразу видеть результат).

Затем дети, пользуясь всеми доступными источниками, пробуют найти ответы на свои вопросы, обсуждают с остальными.

### Обучение работе в специализированном программном обеспечении

Далее наступает время для знакомства с EV Toolbox или Unity – инструментария, в котором будет вестись работа. Дети садятся за места, педагог показывает интерфейс программы на примере заранее загруженных проектов. Разбираются понятия «событие», «объект», «действия», «ресурсы».

После освоения базовой терминологии идет работа с готовыми моделями, настраиваются их параметры и действия. Используются и другие ресурсы - изображения, видео, аудио и пр. После ознакомления с интерфейсом программы и выполнения в ней совместно с педагогом нескольких проектов разного уровня дети работают самостоятельно. Идет нахождение ответов на вопросы, поставленные ранее: метки перемещаются с разной скоростью, показываются с разным углом, сводятся/разводятся, перекрываются и пр. Приходит понимание, что для дополненной реальности нужны:

- 1. специальная программа/приложение,
- 2. камера (очень хорошо, если будут предположения о важности fps. При наличии в кванториуме менее производительных камер можно протестировать метки с их использованием),
- 3. компьютер, на экране которого все будет отображаться. На данном этапе остается открытым вопрос, можно ли использовать другие устройства. Если дети сами не задали его, педагог должен озвучить сам,
- 4. метки, с которыми можно взаимодействовать приближать и отдалять несколько изображений, перекрывать их рукой и менять анимацию, смотреть, что внутри (в зависимости от модели).

Необходимо, чтобы дети поняли, что важен угол наклона, расстояние метки до камеры. Если были предположения о качестве изображения, полезно распечатать его в плохом разрешении и попробовать использовать в качестве маркера.

Отлично, если дети сами догадываются, что лучше использовать плотную бумагу, чтобы непроизвольно не сгибать ее. Если нет – педагог обращает внимание на ненадежность использования обычной бумаги ( $\approx 80 \text{ г/м2}$ ).

Каждый работает в своем режиме, прорабатывает идею некого «фокуса» с доп. реальностью - количество и содержание меток на данном этапе не так важно.

#### Создание собственного приложения

Могут быть задействованы любые другие подручные средства - телефоны, зеркала (принесенные из дома) и др. Главный критерий – «удивление» остальных на выходе и оправданность применения технологии.

#### Презентация готовых проектов

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 данный кейс. Рефлексия

77

Рефлексия – у кого получилось удивить и почему? Как можно было бы эффектнее 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.

#### Описание

1984 год – в прокат выходит «Терминатор», научно-фантастический фильм о киборге, обладающем сверхспособностями. Среди всего прочего у него были особые очки, позволяющие видеть дополнительную информацию поверх реальных объектов:

2012 год – компания Google начала тестирование гарнитуры Google Glass.

«Google Glass управлялись расположенным прямо на оправе тачпадом и голосовыми командами. Очки могли выводить в поле зрения носителя разную полезную информацию, динамик передавал уведомления о новых сообщениях, а встроенная камера делала фото и снимала на видео все вокруг в разрешении 720р.

В связи с этим у Google Glass возникла серьезная проблема — ношение очков стали запрещать в кино, барах, казино и других местах, где существует потенциальная угроза нарушения личного пространства. Никогда нельзя точно сказать, снимает ли камера видео прямо сейчас или нет, потому что лампочку записи можно было легко выключить специальным приложением. Очки не успели запретить повсеместно, но уже стало понят-

но, что технология все еще очень «сырая», и Google Glass не готовы к запуску в массовое производство. В январе 2015 года Google остановила продажи очков, а также разработку текущей версии устройства. Скептики поспешили объявить о смерти проекта и поставить крест на дополненной реальности.

Как и следовало ожидать, слухи о смерти GG оказались преувеличены. Председатель совета директоров Google Эрик Шмидт рассказал репортеру The Wall Street Journal, что технология Google Glass слишком важна, чтобы просто закрыть программу».

https://club.esetnod32.ru/articles/analitika/budushchee-na-nosu/

С тех пор был выпущен не один десяток подобных устройств: те самые «очки Терминатора» воспроизводились в разных формах, с разным функционалом, но суть была одна – очки позволяли пользователю видеть дополнительную информацию

поверх реального мира.

Широкое распространение технологии повлекло за собой массу споров о нашем возможном будущем. «Темную сторону» дополненной реальности показывает ролик «The Sight»: http://theshort.ru/sight

В рамках кейса вам предстоит рассмотреть возможности современных AR устройств, протестировать различные существующие приложения и создать собственное полезное приложение для очков дополненной реальности

Категория кейса: вводный

#### Место в структуре модуля

В пятом кейсе отрабатываются навыки работы с ПО: создается проект для AR очков. Изучается конструкция устройства, тестируется ряд существующих приложений, выявляются оптические, графические особенности каждых, наличие тех или иных датчиков и их влияние на работу системы. У каждого появляется собственное приложение, работающее как на смартфонах и планшетах, так и 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.

Количество учебных часов: 10

#### 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, за-

даем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение от-

вечать на вопросы **Количество часов:** 2

Метод работы с кейсом: метод проекта

#### Минимально необходимый уровень входных компетенций:

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

### **Предполагаемые результаты учащихся, 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 реализации 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):

- навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования,
- умение активировать запуск приложений дополненной ре-

альности 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.

#### Необходимые материалы и оборудование:

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

#### Оборудование:

- компьютерное оборудование для учащихся и педагогов, оснащенное USB камерами,
- 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.

#### Источники

#### Работа в ПО по созданию VR/AR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском

https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#

https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразитель-



ных искусств.

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни

https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

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 Репозиторий 3D моделей

https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей

https://free3d.com Репозиторий 3D моделей

#### Руководство для педагога

#### Погружение в проблему

В начале занятия рекомендуется краткое выступление с презентацией, подготовленной к занятию, и обсуждение увиденного. Педагог ведет дискуссию с учениками о существующих носимых AR устройствах.

#### Тестирование существующего устройства

- 1. Вызывается желающий из числа обучающихся.
- 2. На него надевается устройство Epson Moverio BT-300, подключенное к проекционной системе.
- 3. Запускается приложение.
- 4. Ребенок комментирует то, что он видит на экране очков, описывает свои ощущения.
- 5. Остальные сравнивают то, что чувствует испытуемый, с тем, что они видят на большом экране.

После ученики будут работать в командах. Выдаются устройства, каждый член команды в порядке очереди использует устройство.

В ходе тестирования дети могут открывать различные приложения из списка предустановленных и скачивать из Moverio Market другие. обращается внимание на конструкцию шлема, на угол обзора (можно ли заглянуть за себя), на скорость отклика системы.

Необходимо акцентировать внимание детей на конструкцию очков – расположение камеры, особенности управления – с тачпада на основном блоке, возможность голосового ввода. В ходе тестирования необходимо дать задание запустить другое приложение (будет указано позже) и использовать съёмные стекла-затемнители, позволяющие блокировать до 95% света, по сути превращая Moverio BT-300 в очки виртуальной



#### реальности.

Дети обращают внимание на ключевое различие AR и VR: виртуальная конструирует новый искусственный мир, а дополненная реальность лишь вносит отдельные искусственные элементы в окружающую действительность.

#### Обсуждение

После того, как обучающиеся получили достаточный опыт использования очков и поняли принцип их работы необходимо в свободной форме обсудить идеи детей о возможном применении подобных устройств. После учитель приводит примеры реализованных success story, проводятся аналогии с идеями детей. Обсуждаются векторы развития технологии.

#### Разработка приложения под очки

Затем необходимо перейти к созданию собственных проектов. Дети определяют тематику приложения, для которого будет удобнее использование AR очков. Работа ведется в программе по выбору педагога. Затем дети экспортируют проекты в формат apk, тестируют на очках и личных планшетах/смартфонах. Делают выводы о производительности устройств.

#### Презентация проектов

По завершении тестирования команды учащихся презентуют свои наиболее удачные, на их взгляд, приложения на любом из устройств по выбору. 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 данный кейс.

#### 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.)?

#### Описание

Сегодня технологии развиваются крайне стремительно. Всего пару лет назад мало кто мог предположить, что трехлетние дети будут иметь «оживающие» игрушки, на уроках школьники будут использовать очки как у Терминатора, а в музеях смогут сделать селфи с невероятно реалистичными динозаврами и мамонтами.

Мы уже знакомы с волшебной технологией, о которой идет речь – дополненной реальностью – и возможностях ее применения, но многие люди до сих ассоциируют ее с «ловлей покемонов».

Про феноменальный успех игры лета 2016 года Pokemon Go слышали, кажется, все. Именно благодаря ей огромное количество людей узнало о технологии дополненной реальности. «Приложение для смартфонов Pokemon Go продолжает триумфальное шествие по миру; соцсети переполнены обсуждениями новой игры с использованием так называемой дополненной реальности. Это действительно большое событие, если не революция, в мире видеоиндустрии и предвестник бурного развития этой технологии» - так начиналась одна из сотен статей, посвященных игре.

Согласно официальным данным, цена компании-разработчика приложения Nintendo выросла на 23 млрд. долларов через неделю после выхода игры – она по праву считается самой «дорогостоящей» игрой всех времен.

Pokemon GO, которая теперь по праву считается самой дорогостоящей игрой всех времен. По количеству пользователей она быстро обошла все социальные сети.

В странах, где игра была запущена официально, появлялись как ярые фанаты, так и многочисленные противники. К примеру, одной из локаций в игре оказался Музей холокоста в Вашингтоне. В связи с этим администрация обратилась к посетителям с просьбой воздержаться от игры на территории музея. Поймать покемонов пытались на кладбищах, в больницах, и в полицейских участках, что, разумеется, осложняло работу организаций.

Однако некоторые учреждения, напротив, приглашали в гости для поимки очередного Пикачу: так, например, представители Пушкинского музея в Москве призвали в своем Twitter приходить в музей «хотя бы половить покемонов».

Пока мир разделился на сторонников и противников игры, а разработчики ищут новые интересные решения, вам предлагается поработать в области game development: создайте игру не хуже, чем у Nintendo – вам это уже под силу

В Pokemon Go есть возможность играть за одну из трех команд. Сохраним соревновательный момент – объединитесь в три группы и разработайте собственный по-настоящему увлекательный квест.

Не забывайте, что в конце другие команды протестируют ваше приложение, так что нужно быть на высоте.

Единственное требование – образовательная ценность. Убедите пользователя решить задачку перед тем, как поймать очередного Пикачу!

Тематика ничем не ограничена – вы можете создать систему мобильной навигации по «Кванториуму», можете оживить страницы книг в библиотеке, а, возможно, захотите разнообразить любой школьный урок. Опасные опыты по химии, занимательные путешествия на географии, реконструкция исторических боев прямо на вашем столе, опыты на уроках биологии станут значительно увлекательнее и запомнятся надолго.

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.

#### Количество учебных часов: 10

#### Занятие 1

Цель: проанализировать существующие решения в сфере об-

разовательных 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, за-

даем вопросы. Вносим доработки по необходимости

Компетенции: Навык качественной презентации, умение от-

вечать на вопросы. Количество часов: 2

Метод работы с кейсом: метод проекта

**Минимально необходимый уровень входных компетенций:** для прохождения кейса требуются знания, полученные в предыдущих кейсах «Изобретая невозможное» и «Будущее на носу».

### Предполагаемые результаты учащихся, 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 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.

#### 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 (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.

#### Необходимые материалы и оборудование

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

#### Оборудование

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

#### Источники

#### Работа в ПО по созданию VR/AR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#



https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал

https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам

http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм

https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost

https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

https://www.kodugamelab.com Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.

https://cospaces.io Проектирование 3D сцен в браузере (вир-

#### туальная реальность)

https://3ddd.ru Репозиторий 3D моделей

https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей

https://free3d.com Репозиторий 3D моделей

http://www.3dmodels.ru Репозиторий 3D моделей

https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей

#### Релевантные отчеты исследовательских компаний

Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

#### Руководство для педагога

#### Введение в проблему и обсуждение

В начале занятия рекомендуется краткое выступление с презентацией, подготовленной к занятию, демонстрация имеющихся образовательных приложений и обсуждение увиденного. Педагог ведет дискуссию с учениками по поводу того, как более эффективно использовать технологию для создания edutainment приложения.

#### Изучение проблемы

Дети изучают существующие решения в самостоятельном режиме, определяют для себя наиболее понравившиеся. Далее следует обсуждение – почему именно эти приложения привлекли внимание? Что сыграло большую роль – техническая составляющая или увлекательный контент?

Формирование проектных групп, распределение ролей

Дети делятся на проектные команды с возможными ролями:

«Дизайнер» - создание иллюстраций, моделей,

«Программист» – реализация интерактивных сценариев в среде разработки,

«Контент-менеджер» – подготовка контента,

«Маркетолог» – опросы, обработка данных, тестирование, съемка видео, объясняющего работу приложения

#### Определение тематики

На данном этапе формулируется наиболее насущная проблема



для участников группы и их товарищей. В ходе мозгового штурма определяется список из нескольких возможных направлений разработки. Далее следует провести мини исследование среди учащихся других направлений для выбора одной самой распространенной проблемы – например, скучный урок в школе – или пожелания – квест по интересным местам города, зоопарку, музею и пр.

После того, как проблема целевой аудитории выявлена, наступает этап поиска ее решения: обсуждение концепции приложения, выбор платформы для приложения – мобильное устройство или ПК и пр.

Определяется план работ для каждого участника команды.

#### Разработка и создание

- Создание необходимых графических материалов;
- Поиск или создание требующегося «дополненного» контента: 3D моделей, аудио, видео, фотографий, текста и др.
- Разработка проекта, отладка и тестирование
- К этому времени дети обладают достаточными навыками для практически самостоятельной работы. Важно следить за тем, чтобы каждый член команды имел свое задание, и, чтобы каждый внес вклад в финальный результат.

#### Реализация проекта

- Тестирование проведение пробного урока, квеста, создание интерактивной экспозиции в музее и пр;
- Сбор отзывов и предложений;
- Внесение возможных корректировок

#### Презентация готовых проектов

После тестирования проекта для целевой аудитории приходит пора подводить итоги и, возможно, принимать решения о доработке. Дети демонстрируют готовые приложения (квесты). 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 данный кейс.

#### Рефлексия

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

Кейс 7. "Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!"

#### Описание

Чтобы соответствовать требованиям общества современный инженер должен обладать навыками работы в разных технологических средах. Растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью и высокой креативностью, готовых как к самостоятельным действиям, так и к командной работе. Изучаемые вами технологии позволяют дополнять изображение реального мира виртуальными элементами – 3D моделями, видео, текстом и пр. Представьте: вы наводите планшет на какое-то оборудование, например, станок, и видите на экране гаджета принципы его работы, технические характеристики станка, все сложные внутренние процессы, которые вы никогда не увидите в обычных условиях, как на интерактивном «рентгеновском» снимке.

Подобные приложения существуют довольно давно и решают разные задачи. Будущим инженерам она помогает в поиске оптимальных конструкторских решений, а, например, в биомедицине моделирование существенно снижает сроки и стоимость экспериментов в лабораториях.

Виртуальная и дополненная реальность включены экспертами в список ключевых технологий. В ближайшем будущем практически для каждой перспективной профессии крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования и т.д. Итак, кем бы вы не решили стать, вам очень пригодятся навыки работы с перспективными и актуальными технологиями.

Разумеется, вы учитесь VR/AR для решения реальных задач. Каких? Для начала давайте справимся с запросами коллег по "Кванториуму". Тематика ничем не ограничена – обратитесь к любому квантуму интересной вам тематики. Помогите визуализировать сложные понятия по «Био», создайте 3D модель конструируемого коптера, создайте AR инструктора для хайтех-цеха. Никто вас не ограничивает – главное сделаете все по ТЗ (техническому заданию) и в срок:)

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 АR приложений по реальному запросу: составят техническое задание для ребят из других квантумов и сделают полезное для них приложение: «АR 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.

#### Количество учебных часов: 10

#### 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 тестиро-

вать.

#### 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 заданиию

**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

#### Метод работы с кейсом: метод проекта

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

### **Предполагаемые результаты учащихся, 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

- 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.

#### 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 (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.

#### Необходимые материалы и оборудование

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

#### Оборудование

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



#### Источники

#### Работа в ПО по созданию VR/AR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском

https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#

https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал

https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам

http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм

https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost

https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни

https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

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 Репозиторий 3D моделей

https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей

https://free3d.com Репозиторий 3D моделей

http://www.3dmodels.ru Репозиторий 3D моделей

https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей

Релевантные отчеты исследовательских компаний

Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

#### Руководство для педагога

#### Введение в проблему и обсуждение

В начале занятия рекомендуется краткое выступление с презентацией, подготовленной к занятию, демонстрация имеющихся приложений из области симуляции, «серьезных игр» и пр., обсуждение увиденного. Педагог ведет дискуссию с учениками по поводу того, как более эффективно использовать технологию для решения реальных инженерных задач.

#### Изучение проблемы

Дети изучают существующие решения в самостоятельном режиме, определяют для себя наиболее понравившиеся. Далее следует обсуждение – какие ресурсы нужны для создания подобных приложений?



#### Формирование проектных групп, распределение ролей

Дети делятся на проектные команды с возможными ролями:

- «Дизайнер» создание иллюстраций, моделей,
- «Программист» реализация интерактивных сценариев в среде разработки,
- «Сценарист» подготовка контента,
- «Маркетолог» опросы, обработка данных, тестирование, съемка видео, объясняющего работу приложения.

#### Определение тематики

На данном этапе формулируется наиболее насущная проблема для участников группы и их товарищей. Далее следует провести мини исследование среди учащихся других направлений для определения полезных способов применения дополненной реальности именно в рамках квантума.

Анализируются существующие шаблоны технических заданий (их очень много в интернете), формируется свое и отдается на заполнение коллегам с других направлений.

Исходя из их ответов определяются наиболее распространенные пожелания. Определяется план работ для каждого участника команды.

#### Разработка и создание

- Создание необходимых графических материалов;
- Поиск или создание требующегося «дополненного» контента: 3D моделей, аудио, видео, фотографий, текста и др.
- Разработка проекта, отладка и тестирование

К этому времени дети обладают достаточными навыками для практически самостоятельной работы. Важно следить за тем, чтобы каждый член команды имел свое задание и чтобы каждый внес вклад в финальный результат.

#### Тестирование

- Демонстрация проекта «заказчику»
- Сбор отзывов и предложений;
- Внесение возможных корректировок

#### Презентация готовых проектов

После тестирования проекта для целевой аудитории приходит пора подводить итоги и, возможно, принимать решения о доработке. Дети демонстрируют готовые приложения (квесты). 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 данный кейс

#### Рефлексия

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



# Возможные мастер-классы

### Мастер класс №1. «Чудеса дополненной реальности»

Тема: разработка приложения дополненной реальности

Длительность: от 40 мин до 2 часов

**Целевая аудитория:** школьники 9-16 лет, их родители **Цели и задачи:** 

- познакомить ребенка с понятиями дополненной и смешанной реальности,
- определить ее основные отличия от виртуальной,
- дать ключевые понятия оптического трекинга,
- дать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности (на усмотрение педагога)

#### Требования к входным навыкам участников: нет

#### Краткое описание:

Все больше людей хотят не только посмотреть на «оживающие» объекты, но и узнать, как дополненная реальность выглядит изнутри. Понять, как можно применить эту красивую и эффектную технологию себе на пользу. Научиться создавать «чудеса» в дополненной реальности собственными руками.

На мастер-классе участники узнают принципы работы технологии, рассмотрят интересные проекты и оценят перспективы. А главное – создадут AR (augmented reality – дополненная реальность) приложение на интересующую их тему, самостоятельно выбрав все ресурсы: 3D модели, видео, аудио, фото и др.

#### План проведения / алгоритм действий:

- 1. Вводная интерактивная лекция, разбор примеров, тестирование приложений
- 2. Обучение базовому функционалу выбранного ПО «step by step» участники пошагово повторяют за учителем.
- 3. Выбор темы и реализация собственного AR проекта. Тестирование готового приложения на мобильном устройстве, доработка.
- 4. Мини презентации проектов, рефлексия.



### Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК)

Компьютер учителя с камерой + проектор/плазма, компьютеры для участников с камерой (минимум 1 на трех человек), предустановленное ПО EV Toolbox или Unity3D/Unreal Engine (игровые движки для детей от 12 лет), принтер для печати меток/распечатанные изображения.

#### Предполагаемые результаты учащихся:

#### Умения и навыки:

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 специализированного ПО, базовых объектов инструментария;

навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений

#### Артефакт:

собственное AR приложение, работающее на определенном плоском объекте (фотография, иллюстрация в книге, футболка, магнит и т.д.)

### Мастер класс №2. «Объем имеет значение»

**Тема:** создание приложения дополненной реальности с использованием собственной 3D модели

Длительность: от 1 до 2 часов

Целевая аудитория: школьники 9-16 лет, их родители

Цели и задачи:

- познакомить ребенка с понятиями дополненной и смешанной реальности,
- определить ее основные отличия от виртуальной,
- дать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности (на усмотрение педагога)

#### Требования к входным навыкам участников: нет Краткое описание:

Все больше людей хотят не только посмотреть на «оживающие» объекты, но и узнать, как дополненная реальность выглядит изнутри. Понять, как можно применить эту красивую и эффектную технологию себе на пользу. Научиться создавать «чудеса» в дополненной реальности собственными руками. На мастер-классе участники узнают принципы работы технологии, рассмотрят интересные проекты и оценят перспективы. А главное – создадут свою 3D модель и посмотрят ее в дополненной реальности.

#### План проведения / алгоритм действий:

- 1. Вводная интерактивная лекция, разбор примеров, тестирование приложений
- 2. Обучение базовому функционалу выбранного ПО «step by step» участники пошагово повторяют за учителем, создают несложную 3D модель (здание, деталь, растение и др.)
- 3. Загрузка педагогом моделей участников мастер-класса в инструмент Unity3D/EVToolbox/другой на усмотрение педагога, просмотр проектов в дополненной реальности
- 4. Рефлексия.

### Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК)

Компьютер учителя с камерой + проектор/плазма, компьютеры для участников, предустановленное ПО на выбор на выбор: 3DS Max, Maya, Blender, SketchUp, принтер для печати меток/распечатанные изображения.

#### Предполагаемые результаты учащихся:

#### Умения и навыки:

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 ПО для создания 3D моделей, навыки создания трехмерных моделей.

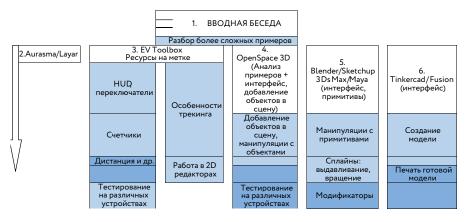
#### Артефакт:

3D модель, при наличии времени - собственное AR приложе-



ние, работающее на определенном плоском объекте (фотография, иллюстрация в книге, футболка, магнит и т.д.)

### Возможные варианты мастер-класса по теме «Технологии дополненной реальности»



Одна строка – 5 мин.

Структура занятия выстраивается в желаемой последовательности в зависимости от уровня детей.

При наличии времени – углубление в тему, выполнение более сложных задач.

#### Необходимые ресурсы

1. Презентация (в приложении), .ехе файлы примеров, Распечатанные метки/принтер, Предустановленные на демонстрируемые устройства приложения, Компьютер с камерой + проектор/плазма

Предполагаемые результаты учащихся. Знание и понимание основных понятий: виртуальная реальность, дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность; оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, опорные (реперные) точки и др.

**Комментарии.** Ключевое слово «беседа» – необходимо задавать вопросы детям об известных им примерах и только потом озвучивать свои.

2. Предустановленные на демонстрируемые устройства приложения,

Распечатанные метки/принтер

**Предполагаемые результаты учащихся.** Понимание принципов работы AR браузеров. Метка, созданная ребенком и корректно работающая с приложением

**Комментарии.** Короткая тема для ознакомления и понимания, «куда расти»

3.1 Рабочие компьютеры с камерой (минимум 1 на трех человек), предустановленное ПО EV Toolbox,

Распечатанные метки/принтер

**Предполагаемые результаты учащихся.** Знание пользовательского интерфейса EV Toolbox, базовых объектов инструментария. Собственное AR приложение

Комментарии. Тематика приложений не ограничена. При наличии времени полезно сравнить с другими «конструкторами», например, с OpenSpace3D – выявить сходство и различия, сделать выводы о рациональности использования той или иной программы для решения разных задач.

3.2 Для тестирования приложений на различных устройствах: Предустановленный JDK, Android Studio минимум на одно рабочее место, Смартфоны/планшеты на ОС Android/очки Предполагаемые результаты учащихся. Понимание конструкции устройств, выявление их оптических, графических особенностей, наличие тех или иных датчиков и их влияние на работу системы. Выводы о производительности различных устройств. Адаптация приложения под устройства с разной производительностью. Приложение, корректно работающее на различных устройствах.

3.3 Для объяснений особенностей трекинга: Флипчарт/интерактивный проектор, фломастеры, бумага Предполагаемые результаты учащихся. Понимание особенностей маркерной и безмаркерной технологий распознавания. Возможности оптического трекинга в различных SDK (EV Toolbox, Vuforia, EasyAR, Kudan, Wikitude и пр.) Понимание особенностей трекинга реальных объектов.

**Комментарии.** Важно дать детям поэкспериментировать и сделать собственные выводы о важности хорошей контрастности, отсутствия симметрии и пр. Активно задействуйте интерактивный проектор – рисуйте поверх существующего и обсуждайте, что изменится, или же используйте флипчарт.

3.4 Для работы в 2D редакторах – предустановленный софт (на усмотрение педагога)

**Предполагаемые результаты учащихся.** Знакомство с интерфейсом ПО, качественно распознающаяся метка

4.1 Рабочие компьютеры с камерой (минимум 1 на трех человек), предустановленное ПО OpenSpace3D, Для работы с AR распечатанные метки/принтер

**Предполагаемые результаты учащихся.** Понимание структуры проекта в OpenSpace3D, знание интерфейса.

4.2 Для тестирования приложений на различных устройствах: Предустановленный пакеты OpenSpace3D, смартфоны/планшеты на OC Android /очки

**Предполагаемые результаты учащихся.** Собственное AR приложение, корректно работающее на устройстве

5. Рабочие компьютеры (минимум 1 на трех человек), предустановленное ПО Blender/Sketchup 3Ds Max/Maya

**Предполагаемые результаты учащихся.** Знание интерфейса программы, навыки ориентирования в 3D пространстве. Умение работать с примитивами, модификаторами и др.

6.1 Рабочие компьютеры с камерой (минимум 1 на трех человек), предустановленное ПО Tinkercad/Fusion

**Предполагаемые результаты учащихся.** Знание интерфейса программы (при необходимости – создание учетной записи Autodesk), навыки ориентирования в 3D пространстве.

6.2 Для печати: 3D принтер, расходные материалы **Предполагаемые результаты учащихся.** Знакомство с технологией 3D печати. Распечатанная 3D модель/

110

#### Продвинутым детям — продвинутые технологии!

Мы называем себя волшебниками. Мы оживляем плоские картинки – открытки, журналы, наклейки, паззлы, иллюстрации в книжках или учебниках, да что угодно! Мы превращаем их в яркие интерактивные истории с самыми разными сюжетами.

На экране устройства могут появиться 3D модели, мультики, загадки, — все, что захотите! И это становится возможным благодаря технологии дополненной реальности!

На мастер-классе «Чудеса дополненной реальности», который пройдет...в... вы тоже станете настоящими волшебниками! Вас ждет рассказ об удивительной технологии дополненной реальности и демонстрация примеров ее использования. Но это, конечно, же не все!

Помните говорящие газеты из мира Гарри Поттера? Вместе с вами мы оживим любую книгу или журнал!

Приходите на мастер-класс и вы узнаете, как легко и просто можно сотворить подобные чудеса самостоятельно.

И самое главное – сможете попробовать себя в роли создателя проектов дополненной реальности и поймете, что это очень увлекательно!

А еще вы сможете примерить очки не хуже, чем у Терминатора. Не верите? Загляните и проверьте!

### Мастер класс №3. «Виртуальная реальность своими руками»

**Тема:** сборка VR гарнитуры **Длительность:** от 1,5 до 2 часов

Целевая аудитория: школьники 7-16 лет, их родители

Цели и задачи:

- 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



### **Требования к входным навыкам участников:** нет **Краткое описание:**

В рамках данного мастер-класса участники исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют небольшую проектную задачу – конструируют VR устройство по имеющимся заготовкам.

Дети соберут собственную модель из выбранного материала и протестируют самостоятельно разработанное устройство.

#### План проведения / алгоритм действий:

- 1. Вводная интерактивная лекция, тестирование VR приложений на различных типах устройств.
- 2. Выбор материала, сборка
- 3. Выбор темы и реализация собственного AR проекта. Тестирование готового приложения на мобильном устройстве, доработка.
- 4. Мини презентации проектов, рефлексия.

### Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК)

Компьютер учителя + проектор/плазма, несколько VR устройств с предустановленными приложениями (шлемы, гарнитуры)

Наименование	Характеристики <sup>°</sup>	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 поли- этилен	Мин. 3 мм. (рулон 55м2)	
Картон	Трехслойный	
Лента-контакт (липучка)	Толщина 20мм (1м)	

Резинка		
Магнит		
Клей		
Двусторонний скотч	50мм х 25м	

#### Предполагаемые результаты учащихся:

Умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, навык сборки собственного VR устройства.

**Артефакт:** собственная VR гарнитура



# Источники информации

114

#### Для преподавателей

#### 3D моделирование

Миловская O.C. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.

Тимофеев C.M. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с Мэрдок K. 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 c.

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 С++. Стандарт С++11. Краткий курс. - Бином. Лаборатория знаний, 2017 - 176 с.

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

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

Гантерот К. Оптимизация программ на С++. Проверенные методы повышения производительности. - Вильямс, 2017. - 400 с. Вагнер Б. Эффективное программирование на С#. 50 способов улучшения кода. - Вильямс, 2017. - 224 с.

#### Дизайн

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

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 С#. – 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. Лабо-

#### ТРИ3

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.

## Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки-уроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д. Моделирование

http://au.autodesk.com/au-online/overview Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk

VR rendering with Blender – VR viewing with VRAIS. YouTube // URL: https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender https://www.tinkercad.com/learn/ Обучение простейшему ПО Tinkercad

#### Работа в ПО по созданию VR/AR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском

https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#

https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

#### Съемка и монтаж панорамных фото и видео

http://making360.com/book/ Бесплатное руководство в PDF

из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.

https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-produce-virtual-reality-films/ Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа

https://www.jauntvr.com/creators/ Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности на 68 страницах

http://elevr.com/blog/ Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности

https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео

https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers He отдельный ресурс по виртуальной реальности, а платформа для блогов. Поэтому здесь нужно воспользоваться поиском по тегу «virtual reality»

https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/ http://www.outpostvfx.com/blog/ 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 нескольких продакшн-компаний, в которых описываются специфические приемы и методы, возникающие в процессе работы с технологией

### Компьютерное зрение Лекции на русском:

http://www.youtube.com/playlist?list=PLbwKcm5vdiSYTm87ntDsYrksE4OfngSzY Видео-лекции спецкурсов ВМК МГУ "Введение в компьютерное зрение" и "Дополнительные главы компьютерного зрения", за авторством Антона Конушина (Anton Konushin)

http://www.slideshare.net/ktoshik – презентации к лекциям http://graphics.cs.msu.ru

https://courses.graphics.cs.msu.ru Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ и список ее курсов

http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/203136/ Лекции Яндекса по компьютерному зрению

https://sites.google.com/site/cvnnsu/materialy-lekcij Материалы спецкурса "Компьютерное зрение" ННГУ им Н.И. Лобачевского

#### Лекции на английском:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLd3hlSJsX\_Imk\_BPmB\_H3AQjFKZS9XgZm Курс "Введение в компьютерное зрение" университета Флориды от профессора Dr. Mubarak Shah – http://nptel.iitm.ac.in/video.php?subjectId=117105084

http://www.youtube.com/user/18F4550videos Видео по использованию OpenCV для конкретных задач

http://szeliski.org/Book/ - Computer Vision: Algorithms and Applications - Richard Szeliski, Microsoft Research

http://www.computervisionmodels.com/ - Computer Vision:

Models, Learning, and Inference Simon J.D. Prince

http://programmingcomputervision.com/ - Programming Computer Vision with Python by Jan Erik Solem

#### Библиотеки, содержащие алгоритмы компьютерного зрения

http://opencv.org/ Общедоступный инструментарий для погружения в предметную область. Часть алгоритмов перенесена на GPU

http://www.vlfeat.org Алгоритмы компьютерного зрения на чистом С, есть интерфейсы для матлаба

http://www.simplecv.org/ Библиотека на C/C++ построенная поверх OpenCV, основная цель проекта – предоставить упрощенный интерфейс ко всем алгоритмам. Есть готовое пособие для тех, кто совсем не в теме – "Practical Computer Vision with SimpleCV"

http://intopii.com/ Большой фреймворк на c++ для машинного обучения и анализа изображений

http://visp.inria.fr C++ библиотека с алгоритмами компьютер-



ного зрения (преимущественно в области отслеживания-треккинга и наблюдение)

http://image.diku.dk/shark/sphinx\_pages/build/html/index.html C++ библиотека алгоритмов машинного обучения, выгодно отличается от альтернатив наличием больше нигде не реализованных алгоритмов

http://scikit-learn.org/stable/ Методы машинного обучения на python

#### Конструирование

https://www.instructables.com/ Портал с огромной коллекцией практических кейсов

https://channel9.msdn.com/Series/Creating-applications-of-virtual-and-extended-reality Вопросы построения приложений виртуальной реальности на платформе Microsoft – от базовых принципов формирования стереоизображения и отслеживания поворотов головы до более глубоких вопросов высокоэффективной реализации расширенной реальности на C++/ DirectX.

#### Программирование

https://stepik.org/course https://stepik.org/course/Програм-мирование-на-Python-67/ https://stepik.org/course/Введение-в-Linux-73/ Платформа с большим количеством полезных курсов на русском языке

https://www.codecademy.com/learn/all Есть курсы по Python, Java

Web-ресурсы: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и.д.

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам

http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм

https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost

https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.

http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни

https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»

http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

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 Репозиторий 3D моделей

https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей

https://free3d.com Репозиторий 3D моделей

http://www.3dmodels.ru Репозиторий 3D моделей

https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей

Релевантные отчеты исследовательских компаний Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр.



(появляются раз в квартал/полгода/год)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные, квесты, тренинги и т.д.

http://www.quivervision.com Раскраски с дополненной реальностью

#### Для детей

#### 3D моделирование

Миловская O.C. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.

Тимофеев C.M. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с

Мэрдок K. 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 С++. Стандарт С++11. Краткий курс. - Бином. Лаборатория знаний, 2017 - 176 с.

Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки  $\Pi O.$  –  $\Pi u tep, 2016.$  – 288 c.

Вагнер Б. Эффективное программирование на С#. 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 С#. – 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 c.

#### ТРИ3

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.

# Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки-уроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д. Моделирование

http://au.autodesk.com/au-online/overview Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk

VR rendering with Blender – VR viewing with VRAIS. YouTube // URL: https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender https://www.tinkercad.com/learn/ Обучение простейшему ПО Tinkercad

#### Работа в ПО по созданию VR/AR приложений

http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском

https://www.youtube.com/user/4GameFree Видеоуроки по Unity и программированию на С#

https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox

http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtual-reality-9326 Статья "Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

#### Съемка и монтаж панорамных фото и видео

http://making360.com/book/ Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.

https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-produce-virtual-reality-films/ Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа

https://www.jauntvr.com/creators/ Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности на 68 страницах

http://elevr.com/blog/ Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности

https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео

https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers Не отдельный ресурс по виртуальной реальности, а платформа для блогов. Поэтому здесь нужно воспользоваться поиском по тегу «virtual reality»

https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/http://www.outpostvfx.com/blog/http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniqueshttps://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/ Статьи нескольких продакшн-компаний, в которых описываются специфические приемы и методы, возникающие в процессе работы с технологией

#### Компьютерное зрение Лекции на русском:

http://www.youtube.com/playlist?list=PLbwKcm5vdiSYTm87ntDsYrksE4OfngSzY Видео-лекции спецкурсов ВМК МГУ "Введение в компьютерное зрение" и "Дополнительные главы компьютерного зрения", за авторством Антона Конушина (Anton Konushin)

http://www.slideshare.net/ktoshik – презентации к лекциям http://graphics.cs.msu.ru https://courses.graphics.cs.msu.ru Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ и список ее курсов



http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/203136/ Лекции Яндекса по компьютерному зрению

https://sites.google.com/site/cvnnsu/materialy-lekcij Материалы спецкурса "Компьютерное зрение" ННГУ им Н.И. Лобачевского

Web-ресурсы: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и.д.

http://holographica.space Профильный новостной портал http://bevirtual.ru Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.

https://vrgeek.ru Профильный новостной портал https://habrahabr.ru/hub/virtualization/ Поиск по профильным тегам

https://geektimes.ru Поиск по профильным тегам http://www.virtualreality24.ru/ Отдельный раздел по играм https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News. http://www.rusoculus.ru/forums/ Русское сообщество Oclulus Rift и все, что с ним связано

http://3d-vr.ru/ Магазин VR/AR устройств плюс обзоры, новости и др.

VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.

http://www.vrability.ru/ Первый российский VR 360 проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни https://hightech.fm/ Сайт о технологиях, искать тегом «виртуальная реальность» или «дополненная реальность» http://www.vrfavs.com/ Большой иностранный каталог ресурсов по VR

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 Репозиторий 3D моделей

https://www.turbosquid.com Репозиторий 3D моделей

https://free3d.com Репозиторий 3D моделей

http://www.3dmodels.ru Репозиторий 3D моделей

https://www.archive3d.net Репозиторий 3D моделей

https://www.codecademy.com/learn/all Есть курсы по Python, Java

https://www.coursera.org/ Есть курсы по Python, Java, Unity и пр.

Релевантные отчеты исследовательских компаний Gartner, Juniper Research, NPD Group, McKinsey & Company, Digi-Capital, ABI Research, eMarketer, ACNielsen company и пр. (появляются раз в квартал/полгода/год)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные, квесты, тренинги и т.д.

http://www.quivervision.com Раскраски с дополненной реальностью.

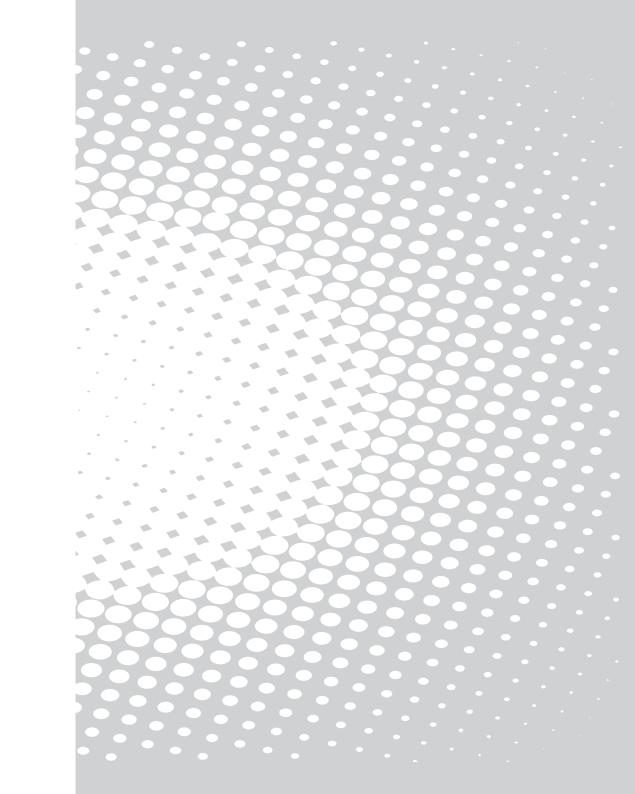


#### «ВИАР тулкит»

Автор: Ирина Кузнецова, Оформление: Николай Скирда (обложка, макет), Алексей Воронин (верстка) Редакционная группа:

Базовая серия «Методический инструментарий тьютора»







www.**roskvantorium**.ru