

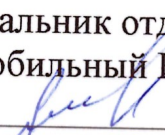


Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»
(АУ «Региональный молодёжный центр»)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела

«Мобильный Кванториум»

 А. Н. Довбах

«13» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

АУ «Региональный молодёжный
центр»

 А. Э. Шишкина

приказ от «13» сентября 2022 г.

№ 13/09/22



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основные принципы создания 3D - моделей и VR/AR приложений»

(вводный модуль)

Возраст детей: 11 – 15 лет

Срок реализации программы: 36 академических часа

Автор-составитель:

Заборов М.В.

педагог дополнительного образования,

мобильного технопарка

«Кванториум» г. Ханты-Мансийск

АУ ХМАО – Югры

«Региональный молодёжный центр»

г. Ханты-Мансийск,

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.1.1. Направленность программы.....	3
1.1.2. Актуальность и новизна программы.....	4
1.1.3. Отличительные особенности программы.....	4
1.1.4. Цель и задачи программы	5
1.1.5. Возраст обучающихся и сроки реализации программы	5
1.2. Структура образовательного процесса	6
1.2.1. Методы обучения	6
1.2.2. Планируемые результаты обучения.....	6
1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы	7
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
2.1. Тематическое содержание программы	9
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
3.1. Учебно-тематический план.....	10
3.2. Формы проведения занятий	11
3.3. Система условий реализации программы	12
3.3.1. Кадровые условия реализации программы	12
3.3.2. Материально-техническое обеспечение	12
3.4. Учебно-методическое обеспечение программы	14

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с: Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №816;

Приказом Минпросвещения России от 09 ноября 2018 № 196 (ред. От 05.09.2019) «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Письмом Минпросвещения России от 19 марта 2020г. №ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.31721-14 «Санитарно – эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письмом Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Приказом автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017 №5/2-О.

1.1.1. Направленность программы.

Данная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Основные принципы создания 3D - моделей и VR/AR приложений» (далее – программа) имеет научно-техническую направленность: изучение строения объекта, физики, материала и цвета для создания объектов в виртуальной реальности с помощью Blender 3D, Scratch, Photoshop и др.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологическую образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и

экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

1.1.2. Актуальность и новизна программы

Виртуальная и дополненная реальность – особое технологическое направление. Данная технология включена в список ключевых и оказывает существенное влияние на развитие рынков Национальной технологической инициативы. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования и т.д.

Виртуальная реальность – это неотъемлемая часть современного общества. Сейчас виртуальный мир выходит за рамки экранов компьютеров и раскрывает новые возможности для познания реального мира. Дополненная реальность - это новый метод получения информации и других данных, влияние этой технологии, возможно, скажется на жизни человека также, как и возникновение интернета.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Исходя из всего вышеизложенного можно утверждать, что актуальность изучения дополненной и виртуальной реальности в следующем:

1. доступность информации
2. интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично.
3. «Вау»-эффект. Необычный способ представления информации, который позволяет привлекать внимание, а также усиливать процесс запоминания.
4. инновационность. Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.

1.1.3. Отличительные особенности программы

Основным отличием от других программ является использование в образовательном процессе передовых технологий в области виртуальной и дополненной реальности. В результате освоения программы, обучающиеся изучат 3d моделирование, категории объектов, их назначение, модификаторы объектов и взаимодействие системы с иными направлениями кванториума. Еще одним из приоритетных направлений обучения является подготовка обучаемого

к поиску новых приложений, либо кардинальной модернизации уже имеющихся с точки зрения рационализаторства и изобретательства.

При реализации программы используется модель интеграции очных и дистанционных форм обучения как наиболее перспективной модели для обеспечения продолжения обучения.

1.1.4. Цель и задачи программы

Формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе детских проектных команд.

Задачи программы:

предметные:

- сформировать навыки работы с информацией;
- обучить работе с высокотехнологичными устройствами;
- обучить базовым навыкам разработки приложения в области виртуальной и дополненной реальности;
- обучить базовым навыкам 3D моделирования, программирования, разработки приложения в области виртуальной и дополненной реальности;
- обучить навыкам программирования, разработки собственных устройств дополненной реальности;
- обучить работе с 3d сканером и принтером;
- обучить умению съемки и монтирования видео 360 градусов;
- систематизировать знания в области виртуальной и дополненной реальности.

метапредметные:

- сформировать интерес к техническим наукам и, в частности, к технологиям виртуальной и дополненной реальности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое и пространственное мышление, креативность.
- выявлять и развивать способности к исследовательской и проектной деятельности.

личностные:

- вовлекать обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность;
- формировать конструктивное отношение к инженерной работе и развивать умение командной работы, координацию действий.

1.1.5. Возраст обучающихся и сроки реализации программы

Срок освоения программы 36 академических часов. Общий срок реализации программы 2 учебные недели, 18 академических часов в неделю. Наполняемость группы до 25 человек.

Возраст детей, участвующих в реализации данной общеразвивающей программе от 11 до 15 лет включительно.

1.2. Структура образовательного процесса

Структура программы состоит из кейсов (метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа) — техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

1.2.1. Методы обучения

Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

1.2.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления:

Личностные

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную

безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.).

Предметные

- навыки калибровки межзрачкового расстояния;
- сборка собственного VR устройства;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания AR-приложений, знание основ 3D моделирования;
- умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR очках, устанавливать их на устройство и тестировать.

1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Тематическое содержание программы

№/№	Наименование Темы	Содержание обучения
1	2	3
1 блок	«Вводная часть по основам 3D – моделирования, знакомство с программой Blender»	<p>Техника безопасности.</p> <p>Введение. Где скачать программу, основные настройки программы, работа с окнами, навигация, камеры.</p> <p>Разбор основных вкладок и инструментов</p> <p>Изучение базовых мешей, их редактирование и позиционирование в простую модель</p>
2 блок	«Погружение в 3D - моделирование»	<p>Разбор инструментов редактирования.</p> <p>Изучение модификаторов.</p> <p>Создание несложных 3D – моделей с использованием полученных знаний.</p> <p>Создание сцены из полученных моделей</p>
Блок 3	«Текстурирование и анимация»	<p>Текстурирование и рендер ранее созданной сцены в Blender.</p> <p>Изучение Шейдинга и Текстурного рисования.</p> <p>Риггинг и анимация готовых моделей.</p>
Блок 4	«Создание VR/AR приложения»	<p>Изучение программы Unity 3D.</p> <p>Изучение языка программирования «#C».</p> <p>Перенос модели из Blender в Unity.</p> <p>Создание скрипта для VR – очков.</p> <p>Компиляция итогового приложения на VR – очках.</p>

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Учебно-тематический план

Раздел ы	Наименование темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
Блок 1	«Вводная часть по основам 3D – моделирования, знакомство с программой Blender»	2	1,5	0,5
1.1	1.Вводная презентация про VR/AR устройства и программы для 3D – моделирования.	1	1	0
1.2	Первый запуск программы Blender. Настройка программы. работа с окнами, навигация, камеры. Разбор основных вкладок и инструментов. Изучение базовых мешей, их редактирование и позиционирование в простую модель	1	0,5	0,5
Блок 2	«Погружение в 3D - моделирование»	6	2,5	3,5
2.1	Разбор инструментов редактирования.	1	0,5	0,5
2.2	Изучение модификаторов.	1	0,5	0,5
2.3	Создание несложных 3D – моделей с использованием полученных знаний.	3	1	2
2.4	Создание сцены из полученных моделей	1	0,5	0,5
Блок 3	«Текстурирование и анимация»	14	5	9
3.1	Текстурирование и рендер ранее созданной сцены в Blender.	2	1	1
3.2	Изучение Шейдинга и Текстурного рисования.	3	1	2
3.3	Риггинг и анимация готовых моделей.	9	3	6
Блок 4	«Создание VR/AR приложения»	14	6,5	7,5
4.1	Изучение программы Unity 3D. Перенос модели из Blender в Unity.	2	0,5	1,5
4.2	Изучение языка программирования «#C».	3	2	1
4.3	Создание скрипта для VR – очков.	5	2	3
4.4	Компиляция итогового приложения на VR – очках.	4	2	2
	Итого:	36	14,5	21,5

Данная программа реализуется в течение года неоднократно. График поездок устанавливается по согласованию с муниципалитетами.

3.2. Формы проведения занятий

Формы проведения занятий комбинированные. Занятия включают в себя теоретическую часть (исследовательскую деятельность), и большую часть практическую деятельность, решение задач посредством создания собственного проекта.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно – поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения, а в случае их отсутствия — условия, из которых можно извлечь эти данные;
- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.

3.4. Система условий реализации программы

3.4.1. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями-практиками в области технических наук, дополнительного образования имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

3.4.2. Материально-техническое обеспечение

Наименование	Характеристики	кол-во
Комплект HTC Vive PRO Full Kit 2.0 + Vive Wireless Adapter + VR Cover	Стационарное подключение к ПК, - вывод на собственный экран, - контроллеры: 2 штук, - внешние датчики: 2 штук, - трекинг взгляда - встроенные наушники - угол обзора: не менее 100 градусов, - частота обновления: не менее 90 Гц, - разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза	2шт.
Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный Vive Focus Plus	Возможность беспроводного использования - контроллеры 2 штук, - разрешение 1440×1600 для каждого глаза, - встроенные наушники - встроенные камеры: наличие	2шт.
Очки виртуальной реальности Xiaomi Mi VR 2	Контроллер - сенсорная панель: наличие, - угол обзора: не менее 100 градусов	3шт.
Очки дополненной реальности EPSON Moverio BT-35E	- Прозрачные биноклярные очки, - возможность подключения к мобильному устройству типа смартфон: наличие, - разрешение дисплея: не менее 1280×720, - камера: наличие, - разрешение камеры: не менее 5 Мп	2шт.

Смартфон Samsung Galaxy A70 128 ГБ	- Процессор: не менее 8 ядер, - оперативная память: не менее 4 Гб, - встроенная память: не менее 64 Гб, - диагональ экрана: не менее 6 дюймов	5шт.
Планшет 10.2" Планшет Apple iPad 2019 128 ГБ 3G, LTE серебристый	Процессор: не менее 4 ядер, - объем накопителя: не менее 128 Гб, - диагональ экрана: не менее 10 дюймов, - передача данных по Wi-Fi	2шт.
Камера 360 полупрофессиональная Insta360 One X	- Диафрагма: не менее F2.2, - разрешение фото: не менее 6080×3040 (18 Мп), - стабилизация: наличие, - съемка 360 градусов	1шт.
Leap motion	- Трекинг движения пальцев и рук, карандашей и ручек: наличие, - совместимость с устройствами на базе распространенных ОС	2шт.
HTC Vive Tracker	Контроллер виртуальной реальности	2шт.
Графический планшет Wacom INTUOS PRO PAPER L (LARGE) АРТИКУЛ:РТН-860Р- R	не менее А4, Количество клавиш: не менее 8, Разрешение: не менее 5080 lpi, Количество дополнительных наконечников: не менее 10 штук	1шт.

3.5. Учебно-методическое обеспечение программы

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. — Питер, 2016. — 368 с.
2. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с
3. Петелин А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015.-370 с.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.
5. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ. — Петербург, 2014. — 512 с
6. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.

Программирование

1. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. — Вильямс, 2017. — 224 с.
2. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2017. — 160 с.
3. Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. — Питер, 2016. — 288 с.
4. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.

Дизайн

1. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
2. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. - Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
3. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016.-240 с.
4. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. — Питер, 2015. — 208 с.

Игровой движок Unity

1. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
2. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н.— М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
3. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. — Robert Nystrom, 2014. — 354 с.
4. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. — ДМК-Пресс, 2016. — 360 с.
5. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016.-176 с.

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

Разработка игр

1. Донован Т. Играй! История видеоигр. — Белое яблоко, 2014.-648 с.
2. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. - Питер, 2017. — 368с.
3. Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. — Москва, 2005. — 560 с.
4. Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design). — Джесси Шелл, 2008. — 435 с.
5. Алекс Дж. Шампандар. Искусственный интеллект в компьютерных играх. — Вильямс, 2007. — 768 с.

Компьютерное зрение

1. Потапов А.С., Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. — СПб: НИУ ИТМО,2012. — 41 с.
2. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013 — 752 с.

ТРИЗ

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003.-189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности — Минск, «Беларусь», 1994 г.,479 с.

ДИСТАНЦИОННЫЕ КУРСЫ

Моделирование

1. <http://au.autodesk.com/au-online/overview> Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk
2. VR rendering with Blender — VR viewing with VRAIS. YouTube//
3. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw>
Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender
4. <https://www.tinkercad.com/learn/> Обучение простейшему ПО Tinkercad
Работа в ПО по созданию VR/AR-приложений
1. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41> Видеоуроки на русском
2. <https://www.youtube.com/user/4GameFree> Видеоуроки по Unity и программированию на C#
3. <https://www.youtube.com/user/evtoolbox> Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox
4. <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326>
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

1. <http://making360.com/book/> Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.
2. <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/> Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа.
3. <https://www.jauntvr.com/creators/> Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности.
4. <http://elevr.com/blog/> Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности
5. <https://www.mettle.com/blog/> Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео
6. <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»
7. <https://www.provideocoalition.com/mount-everest-cinematic-vr/>
8. <http://www.outpostvfx.com/blog/> <http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/>
10. <https://wistia.com/blog/360-video-shooting-techniques>
11. <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:

1. <http://www.youtube.com/playlist?list=PLbwKcm5vdiSYTm87ntDsYrksE40fngSzY> Видеолекции спецкурсов ВМК МГУ «Введение в компьютерное зрение» и «Дополнительные главы компьютерного зрения», за авторством Антона Конушина (Anton Konushin)
2. <http://www.slideshare.net/ktoshik> — презентации к лекциям
3. <http://graphics.cs.msu.ru>
4. <https://courses.graphics.cs.msu.ru> Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ и список ее курсов
5. <http://habrahabr.nj/company/yandex/blog/203136/> Лекции Яндекса по компьютерному зрению
6. <https://sites.google.com/site/cvnnisu/materialy-lekcij> Материалы спецкурса «Компьютерное зрение» ННГУ им Н.И. Лобачевского

WEB РЕСУРСЫ И ТЕМАТИЧЕСКИЕ САЙТЫ

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

3. <https://vrgeek.ru> Профильный новостной портал
 4. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/> Поиск по профильным тегам
 5. <https://geektimes.ru> Поиск по профильным тегам
 6. <http://www.virtualreality24.ru/> Отдельный раздел по играм
 7. <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.
 9. <http://www.rusoculus.ru/forums/> Русское сообщество Oculus Rift и все, что с ним связано
 10. <http://3d-vr.ru/> Магазин VR/AR-устройств, обзоры, новости и др.
 11. [VRBE.ru](http://vrbe.ru/) Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.
 12. <http://www.vrability.ru/> Первый российский VR 360° проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни
 13. <https://hightech.fm/> Сайт о технологиях, искать по тегу «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»
 14. <http://www.vrfavs.com/> Большой иностранный каталог ресурсов по VR
 15. <https://www.kodugameLab.com> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.
 16. <https://cospaces.io> Проектирование VR-сцен в браузере (виртуальная реальность)
 17. <https://3ddd.ru> Репозиторий 3d-моделей
 18. <https://www.turbosquid.com> Репозиторий 3d-моделей
 19. <https://Free3d.com> Репозиторий 3D-моделей
 20. <http://www.3dmodels.ru> Репозиторий 3d-моделей
 21. <https://www.archive3d.net> Репозиторий 3d-моделей
 22. <https://www.codecademy.com/learn/all> Есть курсы по Python, Java
 23. <https://www.coursera.org/> Есть курсы по Python, Java, Unity и пр.
- Релевантные отчеты исследовательских компаний
1. Gartner, Juniper Research, NPP Group, McKinsey & Company, Pigi-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.)
1. <http://www.quivervision.com> Раскраски с дополненной реальностью.