

Автономная некоммерческая организация
«Красноярский детский технопарк «Кванториум»

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом

протокол № 4
от « 30 » июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
Кениг С.Р.

Приказ № 25
от « 31 » июня 2019 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Технологии виртуальной и дополненной реальности - 2»

Срок реализации:

1 год

Возраст детей:

12-18 лет

Составитель программы:

Казанцев А.А.

г. Красноярск, 2019 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности 2» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 12-18 лет. Назначение программы – привлечь школьников к исследовательской, изобретательской, научной и инженерной деятельности. Программа рассчитана на один год в объеме 144 часа из расчета 4 часа в неделю.

1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием технологий виртуальной и дополненной реальности и их активным применением в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Обучение направлено на формирование у обучающихся навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

Виртуальная реальность — это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы чувств. Использование виртуальной реальности охватывает собой целый ряд задач при создании реалистичных тренажеров для подготовки специалистов в областях, где тренировки на реальных объектах связаны с неоправданно большими рисками, либо требуют значительных финансовых затрат. Так, например, технологии виртуальной реальности незаменимы при подготовке пилотов и других узконаправленных специалистов.

Дополненной реальностью можно назвать неполное погружение человека в виртуальный мир, когда на реальную картину мира накладывается дополнительная информация в виде виртуальных объектов. В современном мире дополненная реальность может стать хорошим помощником как в повседневной жизни, так в профессиональной деятельности.

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности переживают свое второе рождение. Стремительно расширяющийся рынок устройств виртуальной и дополненной реальности, а также специализированного программного обеспечения открывает новые возможности, в том числе в профессиональной сфере.

1.2 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Подготовка специалиста нового времени сегодня только начинается. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла и свои интересы, и запросы государства и общества. Данная образовательная программа помогает в решении следующих актуальных педагогических задач, таких как:

- показать место и роль информационных технологий в структуре современных профессий.

- выполнить учащимся серию различных проб в системах «человек - техника» и «человек-знаковая система» для получения представлений о своих возможностях и предпочтениях;

- реализовать диагностическую функцию, позволяющую наблюдениями тестами, интервьюированием и другими способами определять динамику развития индивидуальности и личности;

- сформировать образы эффективного труженика и эффективного труда, достойного уважения человека и благополучной трудовой карьеры;

- заинтересовать юношей и девушек проектированием жизненных и профессиональных планов, особенностями будущей профессии, возможными путями достижения высокой профессиональной квалификации.

При составлении программы учитывались следующие психофизиологические особенности потенциальных обучающихся:

потребность в жизненном самоопределении и обращенность планов в будущее, осмысление с этих позиций настоящего;

становление социальных мотивов гражданского долга;
тенденция к осознанию школьником своего мировоззрения;
потребность в осознании себя как целостной личности;
оценке своих возможностей в выборе профессии, в осознании своей
жизненной позиции;
становление целеполагания;
интерес ко всем формам самообразования;
избирательность познавательных мотивов, диктуемая выбором профессии;
устойчивость интересов, их относительная независимость от мнения
окружающих.

В процессе обучения применяются следующие технологии:

- проектная деятельность;
- проблемное обучение;
- исследовательские методы обучения и ТРИЗ;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

Организация проектной деятельности обучающихся является очень важным и эффективным механизмом формирования способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения, четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных группах. Современные педагогические исследования показывают, что проектная деятельность развивает исследовательские и творческие способности обучающихся, повышает их мотивацию к получению дополнительных знаний и развивает их самостоятельную активность, активизирует процесс включения школьников в познавательную деятельность.

Реализация программы построена на разработке практико-ориентированных инженерных и исследовательских проектах (индивидуальных или групповых), направленных на решение задач прикладного характера, позволяет целенаправленно развивать творческие

способности обучающихся, их самостоятельность, совершенствовать личностные качества.

1.3 ЦЕЛЬ

Целью программы является формирование у обучающихся углубленных навыков создания собственных мультимедиа материалов для высокотехнологичных устройств путем освоения 3D-графики и анимации, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности, специального программного обеспечения.

1.4. ЗАДАЧИ

- Сформировать углубленные понятия о методах разработки программ и мобильных приложений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности.
- Сформировать представление об особенностях создания интерфейсов в виртуальной реальности.
- Сформировать углубленные понятия о работе software development kit (SDK).
- Совершенствовать навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования (Blender 3D, 3DSMax), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (OpenSpace3D, EV Toolbox) и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности.
- Сформировать основы языка программирования C#.
- Развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление.
- Развивать творческую активность, самостоятельность в принятии решений, умение планировать и организовывать собственную работу.

1.5. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Данная Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа авторская, разработана на основе «Виар тулжит», представленным Фондом новых форм развития образования г. Москвы, 2017 г.

Программа носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся навыки и умения в таких стремительно развивающихся областях науки и техники как виртуальная и дополненная реальность.

Программа на основе реальной практической деятельности даёт возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера-дизайнера виртуальных миров.

Широкое использование “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что дает возможность самостоятельно повышать свой уровень мастерства, создавая зрелищные проекты. Наличие очков виртуальной (OculusRift 2, HTC Vive) и дополненной (EpsonMoverio BT-200) реальности позволит непосредственно наблюдать результаты своего творчества.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче и нагляднее, но и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин. Использование при обучении “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что в случае трудоустройства позволит легко перейти к работе с проприетарным (закрытым) программным обеспечением, используемым в конкретном учреждении.

1.6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Набор на программу осуществляется в соответствии с Положением о наборе учащихся в АНО “Красноярский детский технопарк “Кванториум”.

Обучающиеся, поступающие на программу, должны пройти обучение по программе «Технологии виртуальной и дополненной реальности»

1.7 ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Срок реализации программы – 1 год. Объем программы составляет 144 часа. Количество часов в неделю – 4. Количество занятий в неделю – 2 (занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом). В конце первого полугодия проводится промежуточный контроль (2 часа), в конце года проходит итоговый контроль (2 часа).

Программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности 2» рассчитана на обучающихся 12-18 лет. В связи с ориентированностью программы на разработку индивидуальных (групповых) проектов

максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 12-14 человек.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- * фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- * самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий;
- * демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах.

Обучение проводится в формате лекций, объяснений и демонстраций для усвоения теоретического материала. После основных лекционного материала проводятся практические занятия для эффективного закрепления полученных теоретических знаний, а также для формирования базовых навыков.

Для проверки полученных знаний используются публичные защиты результатов, полученных на практиках, а также выступления перед группой школьников на заранее подготовленные темы.

Рекомендуемые формы

- * на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- * на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- * на этапе повторения изученного материала – наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;

* на этапе проверки полученных знаний – выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над образовательным модулем.

1.8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

Особенностью программы является то, что она, будучи междисциплинарной, направлена на формирование практических навыков в проектировании и моделировании систем виртуальной и дополненной реальности, разработки устройств и программного обеспечения. В рамках программы ведется подготовка команд студентов и школьников к всероссийским чемпионатам «Молодые профессионалы» JuniorSkills.

Кластер профильных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления проектами и своей деятельностью в Квантуме, как базовым предметом собственной «профессиональной» деятельности.

- Разработка проектов. Способность разрабатывать концепции и идеи проектов; понимать логику и методологию проектирования; разбираться в проектных подходах; осуществлять проектное описание; понимать структуру проекта; понимать систему организации человеческого труда в проектах.

- Привлечение ресурсов. Способность оценивать объём необходимых, имеющихся и недостающих ресурсов; искать пути привлечения ресурсов; анализировать интересы привлекаемых сторон; способность привлекать различные виды ресурсы.

- Работа с рисками. Способность прогнозировать риски; сценарировать риски; вырабатывать пути предотвращения рисков; оценивать риски; описывать риски.

- Организация проекта. Способность реализовывать проекты; строить схемы распределения ресурсов в проектной команде; учитывать

интересы всех субъектов проекта; распределять обязанности; мобилизовать ресурсы и команды для реализации проектов.

- Работа в команде. Способность организовывать и создавать человеческие кооперации; способность построить систему разделения и контроля труда; способность оценивать человеческий потенциал.

Кластер личностных компетенций

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления возникающими ситуациями социального характера.

Сюда входят следующие значения:

- Переговороспособность. Способность вести переговоры с разными субъектами деятельности.

- Лидерство. Способность создать атмосферу высокой продуктивности; создать и поддерживать эффективные отношения; взять на себя ответственность за достижение целей.

- Убедительность. Способность оказывать влияние в процессе реализации деятельности и при проведении переговоров; способность строить спич; строить аргументацию, используя данные, факты.

- Открытость. Способность правильно предоставлять данные о себе; способность встраиваться в систему отношений нового коллектива; способность адаптировать стиль своего поведения.

- Креативность. Умение видеть и создавать композиционные элементы профессиональном аспекте жизни; способность к абстрактному творчеству.

- Рефлексивность. Способность делать произвольную остановку предшествующего и подлежащего рефлексии действия или размышления; способность делать их фиксацию в существенных узлах во внутреннем (как правило – вербальном) плане, а также возможность последующего использования полученных результатов как для изучения и исследования, так и для организации собственной (так и других лиц) деятельности.

- Этика. Способность следовать правилам, нормам гуманного социального взаимодействия; способность проявлять эмпатию; способность анализировать и учитывать в личной работе и работе программы/проектов чувства и интересы других людей.

Кластер контекстуальных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для обеспечения деятельности. Данные компетенции пронизывают все слои деятельности в рамках квантума и позволяют поддерживать жизнеобеспечение проектов. Другими словами, данные компетенции имеют «сквозной» характер.

- Стратегическое и тактическое мышление. Способность удерживать аспект стратегирования и тактики в работе.

- Дизайн-мышление. Способность решать инженерные, деловые и прочие задачи, основываясь на творческом, а не аналитическом подходе, используя не критический анализ, а творческий процесс.

- Критическое мышление. Способность подвергать критическому анализу существующие образцы, эталоны, формы и нормы той или иной социальной/производственной ситуации; способность выработать альтернативные модели; способность менять свои позиции с учётом интересов других субъектов деятельности; способность перерабатывать и адаптировать критику в адрес собственной деятельности.

Кластер Hard skills

Обучающийся научится:

- создавать не сложные VR - игры ;
- самостоятельно писать код на языке программирования C#;
- создавать интерфейсы, красивые эффекты с помощью системы частиц, анимировать объекты;
- сформирует и разовьет в себе интерес к освоению новых технологий, навыки конструкторской деятельности;

- разовьет умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании объектов виртуальной и дополненной реальности.

После окончания учебной программы планируется, что обучающийся продемонстрирует результаты в следующих направлениях:

1. создание мобильного приложения виртуальной реальности для решения существующей проблемы из различных сфер жизнедеятельности;
2. демонстрация мобильного приложения дополненной реальности по реальному запросу;
3. решение существующей проблемы или ограничений в области виртуальной и дополненной реальности;
4. участие во всероссийских чемпионатах.

Текущий контроль освоения программы проводится во время занятий при помощи наблюдений и опросов.

Промежуточная аттестация осуществляется 1 раз в год в форме защиты идеи проекта.

Итоговая аттестация проходит по окончании программы в форме защиты проекта.

1.9. ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОБУЧЕНИЯ

Итоговый контроль освоения образовательной программы осуществляется через защиту индивидуального (группового) научно-практического проекта по разработке и реализации программного обеспечения (мобильные приложения или программы) или теоретических проектов перспективной направленности.

Технология проведения итогового контроля - экспертная оценка в рамках НПК (научно-практической конференции) с привлечением представителей компаний и экспертов в данной области.

Экспертная оценка. В ней принимает участие преподавательский состав и представители организаций-партнеров Кванториума. Конкретный пул экспертов формируется в ходе прохождения этапа подготовки проекта к презентации, что позволяет участникам получить экспертную обратную связь относительно представленного проекта, а также понять, через комментарии экспертов, перспективы развития проекта.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее количество часов	В том числе:	
			теоретических	практических
1	Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами	2	2	0
2	Область применения VR и AR проектов	4	4	0
3	Цикл разработки VR и AR проекта	4	4	0
4	Изучение движка Unity	12	6	6
4.1	Unity 3D. Установка, настройка, интерфейс	4	2	2
4.2	Unity 3D. Базовые материалы, текстуры, префабы.	4	2	2
4.3	Unity 3D. Скриптинг, анимация, свет.	4	2	2
5	Углубленное изучение SDK.	30	4	26
5.1	Vuforia SDK	6	0	6
5.2	Google Cardbord SDK	6	0	6
5.3	Steam VR SDK	6	0	6
5.4	Apple ARKit SDK	6	2	4
5.5	Google ARCore SDK	6	2	4
6	Изучение программирования	50	16	34
6.1	Язык программирования C#. Базовые концепции	10	4	6
6.2	Язык программирования C#. Методы и циклы	12	4	8
6.3	Язык программирования C#. Классы и массивы	12	4	8
6.4	Язык программирования C#. Интерфейсы и структуры.	16	4	12
7	Командная работа	42	0	42
7.1	Планирование работы над проектом	2	0	2
7.2	Распределение ролей в команде	4	0	4
7.3	Работа в команде над проектами.	34	0	34
8	Итоговый контроль.	2	0	2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее количе ство часов	В том числе:	
			теорети- ческих	практи- ческих
ИТОГО часов:		144	36	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.

Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами. Техника безопасности при работе в лаборатории. Общие положения техники безопасности при работе с химическими реактивами. Техника безопасности при работе с лабораторными установками.

Раздел 2. Область применения VR и AR проектов.

Теория. Применение VR и AR технологий в игровой индустрии, в сфере образования, маркетинга, медицины, архитектуры и дизайна, промышленности, туризме и культуре.

Раздел 3. Цикл разработки VR и AR проекта.

Теория. Роли в проекте. Создание концепции приложения. Сценарий геймплея, дизайн, интерфейс, анимация и свет, программирование, звук, тестирование, релиз, поддержка.

Раздел 4. Изучение движка Unity 3D.

Тема 1. Теория. Знакомство с игровым движком Unity 3D.

Практика. Понимание, установка, настройка интерфейса.

Тема 2. Теория. Знакомство с материалами и текстурами Unity. Базовая физика.

Практика. Создание префабов и ассетов.

Тема 3. Теория. Постановка света. Работа анимации.

Практика. Написание простейшего скрипта. Создание VR- комнаты.

Раздел 5. Углубленное изучение различных SDK для создания виртуальной реальности.

Тема 1. Практика. Vuforia SDK. Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта.

Тема 2. Практика. Google Cardboard SDK. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта. Создание собственного VR приложения.

Тема 3. Практика. Steam VR SDK. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта.

Тема 4. Apple ARKit. Теория. Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом.

Практика. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта.

Тема 5. Google ARCore. Теория. Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом.

Практика. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта.

Раздел 6. Изучение программирования.

Тема 1. Теория. Основы. Особенности. Отличия от других языков программирования.

Практика. Переменные, типы переменных, константы, операторы.

Тема 2. Теория. Существующие условные выражения и циклы.

Практика. Логические и условные операторы. Параметры методов, рекурсия.

Тема 3. Теория. Типы классов. Связь классов и методов.

Практика. Конструкторы, простые и многомерные массивы. Работа с массивами.

Тема 4. Теория. Работа с компонентами Unity.

Практика. Создание структур, исключений, работа с арифметикой.

Раздел 7. Командная работа.

Тема 1. Практика. Выбор направления проекта. Постановка целей, задач. Этапы реализации проекта.

Тема 2. Практика. Распределение ролей в команде.

Тема 3. Практика. Работа в команде над проектом.

Раздел 8. Итоговая защита проекта.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для обучающихся:

1. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014
2. Руководство по использованию EVToolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 10.11.2016).
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.
4. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ-Петербург, 2014.- 512 с.
5. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.- 498 pp.
6. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

Для педагогов:

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.- 233 pp.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.- 286 pp.
3. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.

6. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
7. Ольга Миловская: 3dsMax 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
8. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3dsMax 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
9. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital [Электронныйресурс] // URL: <http://skanect.occipital.com/support/> (датаобращения: 10.11.2016).
10. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронныйресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (датаобращения: 10.11.2016).
11. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронныйресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (датаобращения: 10.11.2016).
12. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube [Электронныйресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (датаобращения: 10.11.2016).

5. Информационно-методическое обеспечение и материально-техническое оснащение Программы

№ п/п	Название	Автор	Год издани я (созда ния)	Вид (электронный, печатный)
Методические пособия				
1.	Методический инструментальный тьютора «ВИАР квантум» тулкит	Кузнецова И.А	2017	Электронный
Методические рекомендации				
2.	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. http://elevr.com/blog/		2016	Электронный
3.	https://daily.afisha.ru/technology/3329-instrukciya-kak-snimat-video-v-formate-360-gradusov/ Статьи нескольких продакшн компаний, в которых описываются специфические приемы и методы, возникающие в процессе работы с технологией		2016	Электронный
4.	https://stepik.org/course https://stepik.org/course/ Программирование-на-Python-67 https://stepik.org/course/ Введение-в-Linux-73/ Платформа с большим количеством полезных курсов на русском языке		2015	Электронный
Информационно-справочные материалы				
5.	Работа в ПО по созданию VRAR приложений http://www.unity3d.ru/index.php/video/41			Электронный
6.	Видеоуроки на русском http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners			Электронный
7.	Видеоуроки на русском для начинающих			Электронный

	https://www.youtube.com/user/4GameFree по Unity и программированию на C#			
8.	https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox			Электронный
9.	http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality-9326 Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности.	Джонатан Раваж	2016	Электронный
Материально – техническое обеспечение				
1	Графические станции с предустановленной операционной системой	6 шт.	2017	
2	Мониторы	6 шт.	2017	
3	Вебкамера	16 шт.	2017	
4	Клавиатура	6 шт.	2017	
5	Мышь	16 шт.	2017	
6	VR шлем HTC Vive	2 шт.	2017	
7	Гарнитура VR	14 шт.	2017	
8	Камера 360	3 шт.	2017	
9	Очки дополненной реальности	3 шт.	2017	
10	Проектор	1 шт.	2017	
11	Наушники	1 шт.	2017	
12	Планшет на платформе iOS	1 шт.	2017	
13	Телевизор	1 шт.	2017	

14	МФУ	1 шт.	2017	
15	Ноутбук	10 шт.	2017	

