

Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области

Структурное подразделение государственного бюджетного общеобразовательного учреждения
Самарской области средней общеобразовательной школы "Образовательный центр" имени
Героя Советского Союза Ваничкина Ивана Дмитриевича
с. Алексеевка муниципального района
Алексеевский Самарской области - центр
дополнительного образования детей "Развитие"



Согласовано:
Председатель
методического совета
А.И. Колпакова /Н.И. Колпакова/
«30» августа 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании
кафедры «Дополнительное образование»
Протокол № 1 от «30» августа 2020 г.
Руководитель кафедры
Г.В. Лопатина /Г.В. Лопатина/

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«VR/AR технологии»

Возраст обучающихся – 12-15 лет
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:
Ширякин А.М.,
педагог дополнительного образования

с. Алексеевка, 2020

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR технологии» относится к **технической направленности**. 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.

Реализация данной программы направлена на формирование у обучающихся навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение soft и hard компетенциями.

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

Программа является модифицированной и адаптирована к конкретным условиям учреждения дополнительного образования. Данная программа составлена на основе типовых программ, а также методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, адаптированных к системе образования Самарской области.

Открытость, внутренняя подвижность содержания и технологий, учёт индивидуальных интересов и запросов — важнейшая характеристика данной модульной программы.

Отличительными особенностями программы является неразрывная связь теории и практики в рамках каждого мини-модуля программы.

Разрабатывая и реализовывая реальные проекты, учащиеся должны будут на практике показать, чему они научились на занятиях.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием технологий виртуальной и дополненной реальности по всему миру и все возрастающим социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области технологий виртуальной и дополненной реальности, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. Активное использование технологий виртуальной и дополненной реальности позволяет упростить, ускорить, оптимизировать, сделать более наглядным как промышленное, так и научное производство, а приложения развлекательного характера на базе технологий VR\AR становятся все более и более востребованы в индустрии цифровых развлечений.

Программа составлена с учётом следующих нормативных документов:

- ✓ Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- ✓ Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- ✓ Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- ✓ Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию

и организации режима работы образовательных организаций
дополнительного образования детей»

- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им разрабатывать приложения на базе технологий виртуальной и дополненной реальности.

Программа направлена на развитие у ребенка интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Цель программы: формирование личностных качеств, развитие творческого потенциала учащихся в процессе освоения технологий виртуальной, дополненной реальности, 3D-моделирования и текстурирования.

Задачи

Обучающие:

- сформировать общеучебные и специальные умения и навыки у обучающихся;
- сформировать первоначальные знания о технологии виртуальной реальности;
- сформировать первоначальные знания о технологии дополненной реальности;
- познакомить с технологическим процессом создания игровых 3D-моделей;
- сформировать умения и навыки решения конструкторских задач.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить интерес к техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- развить личностные качества (активность, инициативность, воли,

любопытность), интеллект (внимание, память, восприятие, логическое мышление, речь) и творческие способности у обучающихся;

- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитать чувство ответственности;
- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Программа ориентирована на учащихся 12 – 15 лет, без предъявлений требований к знаниям и умениям. Особенностью детей данного возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения.

Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте.

Формы организации деятельности: групповая

Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Основные формы организации деятельности: объяснение, беседа, дискуссия, консультация, игра-квест, техническое соревнование, выставка, рассказ, лабораторно-практическая работа, дидактическая или педагогическая игра, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, творческий отчет, индивидуальная защита проектов, Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

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 разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Режим занятий

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области технологий VR\AR в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации оборудования.

Метапредметные результаты:

- владение информационно - логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии,

- классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
 - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
 - самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
 - владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно - графическую или знаково - символическую модель;
 - способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно - полезной, учебно - исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, навыки:

- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- Способность творчески решать технические задачи;
- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Готовность и способность создания новых моделей, систем;
- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности,

отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Учащиеся **должны знать:**

- определения понятий: виртуальная реальность, дополненная реальность, моно, стерео, 3D-модель и т.п.;
- правила безопасной работы;
- наиболее востребованные модели гаджетов виртуальной\ дополненной реальности и правила их использования;
- компьютерную среду, включающую в себя программы для создания 3Dмоделей, текстур, приложений для создания приложений на базе технологий VR\AR;
- основные приемы низкополигонального моделирования;
- основные приемы создания текстур на основе референсов;
- как создавать приложения на базе технологии дополненной реальности;
- как использовать созданные приложения;
- как снимать панорамное видео;
- как монтировать панорамное видео.

Учащиеся **должны уметь:**

- работать с гаджетами VR\AR;
 - запускать приложения на различных очках VR\AR.
- создавать низкополигональные 3D-модели;
- создавать текстуры для 3D-моделей с использованием референсов;
 - работать с 3D-принтером;
 - снимать и монтировать панорамное видео;
 - разрабатывать рабочие приложения на базе технологии дополненной реальности;
 - работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
 - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

- корректировать приложения при необходимости;
- демонстрировать свои приложения.

Формы и виды контроля:

Форма оценивания результатов обучения: индивидуальная устная/письменная проверка; фронтальный опрос, беседа; контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка; межгрупповые соревнования; проведение промежуточного и итогового тестирования; мини-конференция по защите проектов; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества обучающегося в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результативность обучения по данной программе будет определяться по наличию у обучающихся успешно сданных проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

Продуктивные формы.

Выставки, фестивали, конкурсы, защита проектов.

Документальные формы.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является **модульной**.

Каждый из модулей имеет свою специфику и направлен на решение своих собственных целей и задач.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	Модуль «Технология VR как база для разработки приложений»	12	3	9
2	Модуль «Технология AR как база для разработки приложений»	12	3	9
3	Модуль «Разработка и создание панорамного видео»	10	3	7
	Итого	34	9	25

Модуль: «Технология VR как база для разработки приложений»

Цель: формирование у обучающихся понимания технологии VR, и практических навыков разработки приложений для этой платформы.

Содержание кейса: в рамках кейса обучающиеся получают базовое понимание технологии VR и навыки работы с оборудованием VR.

Этапы реализации: теоретические занятия, практические задания

Предполагаемые результаты:

Softskills:

- умение воспринимать информацию;
- умение искать информацию;

Hardskills:

- работа с Unity;
- наработка практических навыков работы с оборудованием VR;

Формы подведения итогов (контроля): презентация результата, защита проекта.

Учебно-тематический план модуля «Технология VR как база для разработки приложений»

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1	Правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе с электрооборудованием	1	1	0	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия.
2	Виртуальная реальность, актуальность технологии и перспективы развития	1	1	0	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
3	Цикл разработки VR проектов.	1	1	0	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
4	Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D.	4	0	4	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
5	Создание мобильного приложения с использованием технологии виртуальной реальности в Unity 3d	4	0	4	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
6	Защита проектов	1	0	1	Выставка и презентация проектных работ учащихся
	Итого	12	3	9	

**Содержание модуля
«Технология VR как база для разработки приложений»**

№	Название раздела, темы	Содержание	
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
1	Вводное занятие	Правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе с электрооборудованием	-
2	Виртуальная реальность, актуальность технологии и перспективы развития	Обзор современных систем виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Классификация VR гарнитур. Конструктивные особенности.	-
3	Цикл разработки VR проектов	Роли в проекте. Создание концепции приложения. Сценарий геймплея, дизайн, интерфейс, анимация и свет, программирование, звук, тестирование, релиз, поддержка.	-
4	Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D.	-	Настройка и работа с VR устройствами. Нарботка опыта использования оборудования.
		-	Интерфейс Unity 3D. Установка, настройка интерфейса.
		-	Материалы и текстуры. Базовая физика.
		-	Базовая настройка проекта. Создание префабов и ассетов.

5	Создание мобильного приложения с использованием технологии виртуальной реальности в Unity 3d	-	Разработка мобильного приложения с технологией виртуальной реальности, создание VR камеры.
		-	Написание простейшего скрипта. Работа с анимацией.
		-	Импортирование проекта в виртуальную реальность, редактирование проекта
		-	Создание .apk файла, загрузка на смартфон
6	Защита проектов	-	Демонстрация проектных работ учащихся

Модуль: «Технология AR как база для разработки приложений».

Цель: формирование у обучающихся понимания технологии AR, а также практических навыков разработки приложений для этой платформы.

Содержание: в рамках кейса обучающиеся знакомятся с технологией AR, инструментарием AR Vuforia, оборудованием AR.

Этапы реализации: теоретические занятия, практическая работа с инструментарием Vuforia, разработка собственного решения на базе AR.

Предполагаемые результаты обучающихся

Softskills:

- умение воспринимать информацию;
- умение искать информацию;
- умение критически мыслить;
- умение выделять проблему и предлагать ее решение;

Hardskills:

- работа с Vuforia;
- работа с Unity;
- наработка практических навыков работы с оборудованием AR;
- практика защиты предлагаемого решения;

Формы подведения итогов (контроля): презентация результата,
защита проекта

**Учебно-тематический план модуля
«Технология AR как база для разработки приложений»**

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1	Дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы развития	1	1	0	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
2	Устройства дополненной реальности	1	1	0	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
3	Приложения для AR устройств.	5	2	3	Демонстрация проектных работ учащихся
4	Работа в команде: создание AR-квеста	4	0	4	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
5	Защита проектов	1	0	1	Демонстрация проектных работ учащихся
	Итого	12	4	8	

**Содержание модуля
«Технология AR как база для разработки приложений»**

№	Название раздела, темы	Содержание	
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
1	Дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы развития	Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности.	
2	Устройства дополненной реальности	Технологии оптического трекинга. Знакомство с инструментарием дополненной реальности.	
3	Приложения для AR-устройств.	Работа с плагином Vuforia. Интерфейс программы 3D моделирования Блендер.	-
		Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности. Применение AR-устройств, векторы развития технологии	-
		-	Создание простого проекта со своей моделью.
		-	Создание проектов разного уровня сложности
		-	Экспортирование созданных проектов в необходимые форматы.
4	Работа в команде: создание AR-квеста	-	Создание квеста с дополненной реальностью (выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента).
		-	Полигональное моделирование
		-	Создание мобильного приложения.
		-	Тестирование на различных устройствах.
5	Защита проектов		Демонстрация проектных работ учащихся

Модуль: «Разработка и создание панорамного видео»

Цель: формирование у обучающихся понимания основ создания панорамных видеороликов.

Содержание: в рамках модуля обучающиеся получают базовое понимание технологии панорамной съемки, а также практические навыки съемки и монтажа панорамных роликов.

Этапы реализации: теоретические занятия, практические задания, демонстрация проекта

Предполагаемые результаты обучающихся

Softskills:

- умение воспринимать информацию;
- умение искать информацию;

Hardskills:

- работа с камерами 360;
- навыки работы с пакетами монтажа видеороликов;

Формы подведения итогов (контроля): презентация результата, защита проекта.

Учебно-тематический план модуля «Разработка и создание панорамного видео»

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1	Знакомство с технологиями панорамных видео и фото, изучение конструкции и принципов работы панорамных камер.	1	1	0	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
2	Составление сценария и съемка видео 360 градусов.	4	1	3	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия. Практическое занятие.
3	Монтаж и обработка отснятого видео.	4	1	3	Наблюдение, Тестирование. Дискуссия.

					Практическое занятие.
4	Демонстрация своего видео.	1	0	1	Демонстрация проектных работ учащихся
	Итого	10	3	7	

Содержание модуля «Разработка и создание панорамного видео».

№	Название раздела, темы	Содержание	
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
1	Знакомство с технологиями панорамных видео и фото.	Технология создания панорамных видео и фото.	-
2	Составление сценария и съемка видео 360 градусов.	Конструкции и принципы работы панорамных камер.	-
		-	Разработка тематического сценария.
		-	Работа с панорамными камерами. Съемка панорамного видео по придуманному сценарию.
3	Монтаж и обработка отснятого видео.	Программы монтажа панорамных роликов	-
		-	Монтаж отснятого материала.
		-	Редактирование и форматирование видео Тестирование видео в своих устройствах
4	Демонстрация своего видео.	-	Демонстрация проектных работ учащихся

Методическое и ресурсное обеспечение

Тема	Форма организации занятий	Приемы и методы	Ресурсное обеспечение занятий	Формы подведения итогов
Вводное занятие	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование.
Виртуальная реальность, актуальность технологии и перспективы развития	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D.	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro. Графический планшет.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Цикл разработки VR проектов	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа

Создание мобильного приложения с использованием технологии виртуальной реальности в Unity 3d	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Защита проектов	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Демонстрация проектных работ учащихся
Дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы развития	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование
Устройства дополненной реальности	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Работа в команде: создание AR-квеста	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа

Защита проектов	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Демонстрация проектных работ учащихся
Знакомство с технологиями панорамных видео и фото, изучение конструкции и принципов работы панорамных камер.	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro. Камера 360°.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Составление сценария и съемка видео 360 градусов.	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro. Камера 360°.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Монтаж и обработка отснятого видео.	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Наблюдение, опрос, тестирование, практическая работа
Тестирование видео в своих устройствах, демонстрация своего видео.	Коллективная	Методы словесные: беседа, инструктаж, объяснение. Методы наглядные: демонстрация.	Ноутбук, проектор, презентация. Система виртуальной реальности htc vive pro.	Демонстрация проектных работ учащихся

Список литературы

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: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
8. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
9. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital [Электронный ресурс] // URL: <http://skanect.occipital.com/support/> (дата обращения: 10.11.2016).
10. How to use the panono camera [Электронный ресурс] // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 10.11.2016).
11. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронный ресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 10.11.2016).
12. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронный ресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 10.11.2016).

Для обучающихся:

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