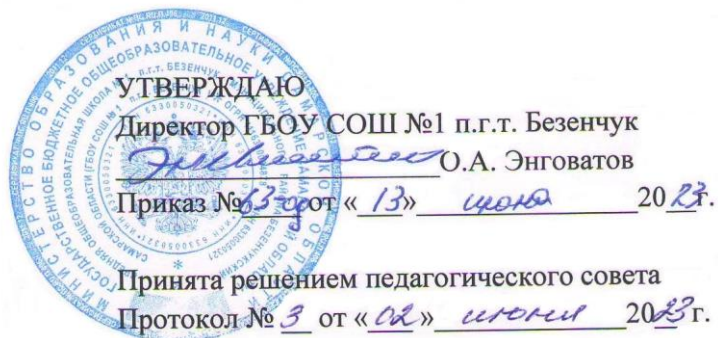


Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа №1 п.г.т. Безенчук
муниципального района Безенчукский Самарской области
Структурное подразделение «Центр детского творчества «Камертон»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
технической направленности
«ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МИРЫ»

Возраст детей: 7-10 лет.

Срок обучения: 1 год.

Разработчик:
Губанова Елена Валентиновна,
педагог дополнительного образования

п.г.т. Безенчук

2023 г.

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Параллельные миры» (далее Программа) реализуется в соответствии *с технической направленностью*. Данный курс приобщает учащихся младшего школьного возраста к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, 3D-графика для моделирования сред, объектов, персонажей, программные инструментари для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени. Представлен опыт и продукция компаний, занимающих лидирующие позиции в области разработки программного и аппаратного обеспечения для VR/AR систем. В основу программы курса «Параллельные миры» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы определяется прежде всего требованиями современного общества, которые диктуют необходимость владения навыками работы в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Программа курса построена таким образом, чтобы обучающиеся получили начальные знания и опыт для проектирования и разработки VR/AR контента, получили навыки работы с современным оборудованием, что позволяет приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др.

Направленность программы полностью отвечает федеральным нормативным документам в сфере образования: национальному проекту «Образование», федеральным проектам «Успех каждого ребенка», «Билет в будущее», «Цифровая образовательная среда» и др.

Содержание программы учитывает основные положения «Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года» (утв. Постановлением Правительства Самарской области от 12.07.2012

г. №441), в задачи которой входит «развитие научно-технического творчества детей и молодежи Самарской области, формирование у молодых людей проектного мышления в совокупности с системным научно-техническим творчеством», и, как следствие, «подготовка востребованных на рынке труда квалифицированных кадров, владеющих современными информационными технологиями».

Основанием для проектирования и реализации программы являются современные нормативные документы:

- Федеральный Закон РФ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 года №273-РФ;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Стратегия развития воспитания Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

Отличительная особенность программы заключается в том, что она позволяет учащимся сформировать уникальные базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения в проектную деятельность, а основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений. В процессе программирования дети

получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Параллельные миры» является *модульный подход к обучению*. Каждый модуль охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри модуля разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана. Закрепление знаний проводится с помощью практической отработки умений, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения. Для практических работ используются задания, которые носят репродуктивный и творческий характер в соответствии с уровнем подготовки обучающихся.

Педагогическая целесообразность программы отвечает потребностям общества в формировании компетентной, творческой личности. Учащиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и самореализоваться в современном мире. Осваивая данную программу, учащиеся будут обучаться навыкам востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в Атлас профессий будущего. Практически для каждой перспективной профессии будут полезны знания и навыки, рассматриваемые в программе (системы трекинга, 3D-моделирования и т.д.).

Цель программы - развитие у обучающихся интереса к техническим видам творчества посредством формирования уникальных базовых знаний и навыков работы с VR/AR технологиями, умений к их применению в работе над проектами.

Задачи:

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца.

Развивающие:

- развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности;

- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- формирование и развитие навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

Обучающие:

- формирование представлений о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- формирование представлений о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- формирование умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- формирование навыков программирования.

Возраст учащихся, которым адресована программа. Дополнительная общеразвивающая программа «Параллельные миры» предназначена для детей в возрасте 7 – 10 лет. Принимаются все желающие без специального отбора. Количество обучающихся в группе - 15 человек.

Сроки реализации программы - 1 год (108 часов).

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1,5 часа, всего в неделю – 3 часа.

Форма обучения: очная с применением дистанционных технологий.

Формы организации деятельности: групповая, по подгруппам, в парах, индивидуальная. При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход. Формирование групп происходит в соответствии с уровнем начальных умений и навыков работы с трехмерными объектами и техническими средствами VR/AR, которые определяются на основе входного тестирования; в процессе обучения – в соответствии с уровнем освоения программного материала.

На занятиях используются следующие **педагогические технологии**: кейс-технология, информационно-коммуникационные технологии, игровые и проектные технологии.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества. Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, которые реализуются через:

- создание безопасных материально-технических условий;
- включение в занятия динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Приемы и формы обучения: беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Формы проведения занятий:

- *Разъяснение теоретического материала.* Может проводиться в виде представления презентации или непосредственного показа примера разработки, содержащего необходимый учебный материал. Материал может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере (демонстрационный или наглядный метод).
- *Практическое освоение нового материала.* Выполнение практических упражнений на каждом занятии на компьютере под контролем педагога.
- *Итоговая совместная работа.* Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков. Учащиеся в команде должны выполнить проект на заданную тему или реализовать свой творческий замысел.

Ожидаемые результаты:

Предметные результаты:

- знание базовых понятий виртуальной и дополненной реальности;
- знание конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR устройств;
- знание основ работы, интерфейса программ Unity 3D, Unreal Engine 4, 3Ds Max, программ для монтажа видео 360;

- умение снимать и монтировать видео;
- умение работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;
- умение создавать собственные AR-приложения с помощью инструментария дополненной реальности EV Toolbox.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).
- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование безопасного образа жизни.

Метапредметные результаты:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Оценка результативности освоения программы

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ,
- тесты,
- анкеты,
- защита проектов.

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме защиты итоговой совместной работы.

Критерии оценки результатов освоения программы

- *начальный контроль:*
 - первоначальные навыки работы с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
 - навыки создания технических моделей и схем;
 - умение находить и обрабатывать информацию из различных источников.
- *промежуточная аттестация:*
 - умение следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий;
 - навыки работы с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
 - умение разрабатывать технические проекты.
- *итоговая аттестация:*
 - знание специальных терминов и понятий;
 - умение самостоятельно работать с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
 - знание устройства взаимодействия в виртуальной реальности;
 - умение создавать несложные мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;
 - умение определять эффективные способы достижения результата.

Определение уровня освоения программы

- *Высокий уровень (9-10 баллов):*

- свободное оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- свобода восприятия теоретической информации;
- высокая активность, быстрота включения в творческую деятельность, в коллективную работу (инициативность);
- большая степень самостоятельности и качество выполнения практических заданий;
- свобода владения специальным техническим инструментарием;
- широта кругозора;
- творческое отношение к выполнению практического задания;
- аккуратность и ответственность при выполнении работы;
- развитость специальных способностей.

- *Средний уровень (6-8 баллов):*

- хорошее оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- невысокая степень активности, невысокая инициативность;
- небольшая степень самостоятельности при выполнении практических заданий, обучающийся нуждается в дополнительной помощи педагога;
- не очень высокое качество выполнения творческих заданий.

- *Достаточный уровень (3-5 баллов):*

- слабое оперирование знаниями, умениями, полученными на занятиях;
- слабая активность включения в творческую деятельность, выполняет работу только по конкретным заданиям;
- слабая степень самостоятельности при выполнении практических заданий (выполняет задания только с помощью педагога);
- обучающийся проявляет интерес к деятельности, но его активность наблюдается только на определенных этапах работы.

На основе данных критериев осуществляется дифференцированная работа с обучающимися с использованием индивидуально - личностного подхода.

Учебный план ДОП «Параллельные миры»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма контроля
		Теорет.	Практич.	Всего	
1.	Технология виртуальной реальности	14	25	39	Презентация проекта
2.	Панорамная видео съемка	10	20	30	Презентация видео

3.	Технология дополненной реальности	9	18	27	Приложение для телефона
4.	Проектная деятельность: создание AR-квеста	5	7	12	Продукт модуля: квест с дополненной реальностью
Итого		39	69	108	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММЫ

Модуль «Технология виртуальной реальности»

№	Наименование модуля	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-кванториуму.	1,5	-	1,5	Устный опрос. Продукт модуля: приложение для очков VR, создание 3D модели
2.	История, актуальность, и перспективы технологии.	1,5	-	1,5	
3.	Датчики и их функции	1	2	3	
4.	Знакомство со средой разработки Unity	1	2	3	
5.	Изучение возможностей в области разработки VR.	1	2	3	
6.	Разделение на команды и создание простейшего приложения для очков VR.	2	7	9	
7.	Защита проектов.	-	3	3	
8.	Аддитивные технологии.	3	3	6	
9.	Проектная деятельность.	3	6	9	
ИТОГО:		14	25	39	

Модуль «Панорамная видеосъемка»

№	Наименование модуля	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1.	Знакомство с панорамным видео.	1	2	3	Устный опрос. Продукт модуля:

2.	Технология панорамной съемки.	3	3	6	короткое видео.
3.	Программное обеспечение для монтажа видео 360	2	4	6	
4.	Изучение редактора панорамного видео Movavi.	1	5	6	
5.	Разделение на команды и создание короткого панорамного видео.	2	4	6	
6.	Защита проектов.	1	2	3	
	ИТОГО:	10	20	30	

Модуль: «Технология дополненной реальности»

№	Наименование модуля	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1.	Базовые понятия технологии.	3	-	3	Презентация приложения для телефона.
2.	Программное обеспечение 3Ds Max.	2	4	6	
3.	AR-устройства.	1	5	6	
4.	Технология «квест» с элементами дополненной реальности. Создание AR-квеста.	5	7	12	
5.	Проектная деятельность.	3	9	12	
	ИТОГО:	14	25	39	

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММЫ

№, п/п	Название тем	Содержание	
		Теория	Практика
1. Модуль «Технология виртуальной реальности»			
1.1.	Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-кванториуму.	Инструктаж по ТБ.	Экскурсия по мини-кванториуму

1.2.	История, актуальность, и перспективы технологии.	Современные российские разработки в области VR/AR технологий. Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности. Значимые для погружения факторы.	
1.3.	Датчики и их функции.	Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности	Тестирование устройств и предустановленных приложений. Изучение особенностей контроллеров
1.4.	Знакомство со средой разработки Unity.	Изучение базовых понятий таких, как язык программирования, скрипт, модель, исполняемый файл, игровой движок, компиляция, исходный код.	Практическое знакомство с возможностями игрового движка, средой разработки Unity.
1.5.	Изучение возможностей в области разработки VR.	Изучение функционала Программы.	Активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.
1.6.	Разделение на команды и создание простейшего приложения для очков VR.	Приложение для очков. Технические характеристики.	Сборка собственного VR-устройства
1.7.	Защита проектов.		Защита проектов.
1.8.	Аддитивные технологии.	Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Графические 3D редакторы. Основные принципы работы с 3D сканером.	Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати
1.9.	Проектная	Составление плана	Создание 3D модели.

	деятельность.	проекта.	Защита проекта.
2. Модуль «Панорамная видеосъемка»			
2.1.	Знакомство с панорамным видео.	Изучение существующих технологий съемки видео в 360 градусов и камер 360.	Практическое изучение технологии.
2.2.	Технология панорамной съемки	Конструкция и принципы работы камеры 360.	Конструкция и принципы работы камеры 360.
2.3.	Программное обеспечение для монтажа видео 360.	Интерфейс программ для монтажа видео 360.	Тестирование VR устройств посредством просмотра роликов 360
2.4.	Изучение редактора панорамного видео Movavi.	Редактор панорамного видео Movavi. Основные функции.	Практическое изучение редактора панорамного видео Movavi.
2.5.	Разделение на команды и создание короткого панорамного видео.	Учимся снимать видео в 360 и редактировать его в Movavi.	Отработка навыков работы с профильным ПО, навыки создания и тестирования AR-приложений. Съемка и монтаж видео 360.
2.6.	Защита проекта.	Выполнение теста.	Защита проекта.
3. Модуль «Технология дополненной реальности»			
3.1.	Базовые понятия технологии.	Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии	Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности
3.2.	Программное обеспечение 3Ds Max Интерфейс программы	Стандартные примитивы. Модификаторы. Сплайны, модификация сплайнов.	3Ds Max, панели инструментов. Полигональное моделирование. Текстуры.
3.3.	AR-устройства	AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности.	Приложения для AR-устройств.
3.4.	Технология «квест» с	Принципы создания	Создание квеста с

	элементами дополненной реальности. Создание AR-квеста.	квеста. Использование геолокации в приложениях с дополненной реальностью.	дополненной реальностью (выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента, создание мобильного приложения)
3.5.	Проектная деятельность	Основные принципы работы с инструментарием дополненной реальности.	Создание проектов разного уровня сложности, экспортирование созданных проектов в необходимые форматы, тестирование на различных устройствах.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методические условия.

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением дистанционных технологий. Дистанционные технологии применяются в основном для изучения теоретического материала программы, а так же для самостоятельного ознакомления с дополнительным материалом.

Основными формами проведения занятий являются комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

В образовательном процессе используются следующие методы:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- игровые;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- метод проектов;
- наглядные: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеопрограмм;
- практические: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т.д.

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному», доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения - это все виды

объяснительно-иллюстративных методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и с помощью педагога. В течение дальнейшего обучения постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более слабыми обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с педагогом.

Материально-технические условия реализации программы

Программа реализуется на базе мини-кванториума м.р. Безенчукский с использованием необходимых учебных площадей, материально-технического оборудования и программного обеспечения.

- Требования к помещению:

- кабинет с 15 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом преподавателя;

- ноутбуки с программным обеспечением;

- МФУ формата А3

- Оборудование:

- камера для панорамной съемки;

- очки виртуальной реальности;

- шлем виртуальной реальности HTC Vive;

- графический планшет формата А4 с углом наклона пера 60 градусов;

- программное обеспечение для дополненной реальности, для 3D визуализации

- Расходные материалы:

- бумага писчая;

- линзы;

- клей и клейкая лента;

- карты памяти.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекс Дж. Шампандар. Искусственный интеллект в компьютерных играх.

- Вильямс, 2017. — 768 с.

2. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное.

- Вильямс, 2017. - 160 с.

3. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
4. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
5. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.
6. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.
7. Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с.
8. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016. —240 с.
9. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. — Бином. Лаборатория знаний, 2013 — 752 с.

Интернет-источники:

1. <https://www.kodugamelab.ru> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.
2. <http://www.quivervision.com> Раскраски с дополненной реальностью.
3. <http://making360.com/book> Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.
4. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost> Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.