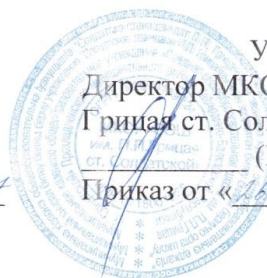


Муниципальное казенное учреждение «Управление образования местной администрации Прохладненского муниципального района Кабардино-Балкарской Республики»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»
муниципального казенного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа им. П.П. Грицай ст. Солдатской»

СОГЛАСОВАНО
на заседании Педагогического совета
МКОУ «СОШ им. П.П. Грицай ст.
Солдатской»
Протокол от «06» 06 2022 г. № 14



УТВЕРЖДАЮ
Директор МКОУ «СОШ им. П.П.
Грицай ст. Солдатской»
(Коновалов О.Е.)
Приказ от «16» 08 2022 г. № 228

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ДОПОЛНЕННАЯ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: стартовый
Вид программы: модифицированный
Адресат: 15-18 лет
Срок реализации: 1 год, 72 часа
Форма обучения: очная
Автор: Груздева Виктория Владимировна- педагог дополнительного образования

ст. Солдатская, 2022г.

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дополненная и виртуальная реальность» реализуется в рамках Национального проекта «Образование» в центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Направленность: техническая.

Уровень программы: стартовый.

Вид программы: модифицированный.

Тип программы: модульный

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и поправками).

2. Постановление 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».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), разработанные Региональным модельным центром Минпросвещения КБР от 2021 г.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Дополненная и виртуальная реальность» состоит в том, что: виртуальная и дополненная реальности—особые технологические направления, тесно связанные. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

Новизна. Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями. В ходе практических занятий по программе обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в обучении, даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными

направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальными знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

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

Отличительные особенности. Отличительной особенностью данной программы является то, что программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал - презентации, видеоролики, приложения пр.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

Адресат. 15-18 лет.

Срок реализации составляет 1 год, и рассчитан на 72 часа.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия - 40 минут.

Наполняемость группы: до 15 человек.

Форма обучения: очная, занятия проводятся в группах.

Формы занятий: Программа включает в себя лекционные и практические занятия.

Цель программы: формирование уникальных Hard-иSoft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Личностные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Предметные:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Метапредметные:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Учебный план программы

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение		4	2	2	-
1.1	Знакомство с программой	2	2	-	Опрос

	«Дополненная и виртуальная реальность». Инструктаж по технике безопасности. Режим занятий.				
1.2	Вводное занятие («Создавай миры»). Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	2	2	-	Опрос
Раздел 2. Разрабатываем AR-приложения		54	11	43	-
2.1	Интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	2	2	-	Опрос
2.2	Тестирование существующих AR приложений, определение принципов работы технологии	2	-	2	Практическое занятие
2.3	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы AR- приложение, используя методы дизайн-мышления.	2	2	-	Опрос
2.4	Установка и настройка среды разработки UnityPersonal. Скачивание пакета с SDK Vuforia 6.2.10	2	2	-	Текущий
2.5	Создание учетной записи Vuforia и лицензионного ключа	2	-	2	Текущий
2.6	Создание в Vuforia базы данных мишеней для приложения. Создание пакета мишеней для загрузки в проект Unity	2	-	2	Опрос, практическое занятие
2.7	Создание нового проекта в Unity. Интеграция Vuforia в Unit	2	-	2	Практическая работа
2.8	Настройка приложения для компиляции под Android	4	-	4	Практическое занятие
2.9	Добавление камеры Vuforia и настройка ее. Настройка сцены	2	-	2	Практическое занятие
2.10	Добавление мишени AR	2	-	2	Практическое занятие
2.11	Добавление объекта дополненной реальности к ImageTarget	2	-	2	Практическая работа
2.12	Добавление панели	2	-	2	Практическая работа
2.13	Создание меню на новой сцене	2	-	2	Практическое занятие
2.14	Создание кнопок на сцене с ARCamera	2	-	2	Практическое занятие
2.15	Компиляция приложений под Android. Тестирование	2	-	2	Практическое занятие
2.16	Подготовка к защите проекта «Мобильное приложение ARRead»	2	1	1	Опрос Практическое занятие
2.17	Защита проекта «Мобильное	2	-	2	Защита проекта

	приложение ARRead»				
2.18	Создание своего приложение дополненной реальности «Виртуальный тур»	10	2	8	Беседа, опрос
2.19	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	4	2	2	Опрос Практическое занятие
2.20	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	4	-	4	Защита проектов
Раздел 3. Знакомство с VR-приложениями		14	4	10	-
3.1	Знакомство с VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе	2	1	1	Текущий
3.2	Тестирование существующего VR- устройства	2	-	2	Практическое занятие
3.3	Знакомство с VR-приложениями в игровом/соревновательном процессе	6	2	4	Опрос Практическое занятие
3.4	Практическая работа	2	-	2	Практическое занятие
3.5	Подведение итогов работы за год	2	1	1	Защита индивидуального проекта
Итого		72	17	55	-

Содержание учебного плана.

Раздел 1: Введение – 4 часа.

Тема 1: Знакомство с программой «Дополненная и виртуальная реальность». Инструктаж по технике безопасности. Режим занятий – 2 часа.

Теория: Знакомство с детьми. Постановка задач на год. Содержание и режим занятий. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Вводное занятие («Создавай миры»). Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности – 2 часа.

Теория: Обучающиеся рассмотрят понятия дополненной и смешанной реальности, разберут их основные отличия от виртуальной.

Раздел 2: Разрабатываем AR-приложения – 54 часа.

Тема 1: Интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности – 2 часа.

Теория: Дополненная реальность в нашей жизни. Применение дополненной реальности в современной жизни. Классификация: геолокационный тип,

распознавание образов, смешанный тип. Будущее дополненной реальности. Минусы и плюсы.

Тема 2: Тестирование существующих AR приложений, определение принципов работы технологии – 2 часа.

Практика: Тестирование приложений дополненной реальности, определение типа.

Тема 3: Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы AR-приложение, используя методы дизайн-мышления – 2 часа.

Теория: Анализ и оценка существующих решений проблемной ситуации, в которой помогло бы приложение с дополненной реальностью. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.

Тема 4: Установка и настройка среды разработки UnityPersonal. Скачивание пакетов с SDK Vuforia 6.2.10 – 2 часа.

Теория: Что такое среда разработки Unity. Создание проекта в Unity и его общие настройки.

Тема 5: Создание учетной записи Vuforia и лицензионного ключа – 2 часа.

Практика: Подготовительные работы с SDK Vuforia 6.2.10, скачивание пакета с SDK Vuforia 6.2.10. Создание учетной записи Vuforia. Создание лицензионного ключа.

Тема 6: Создание в Vuforia базы данных мишеней для приложения. Создание пакета мишеней для загрузки в проект Unity – 2 часа.

Практика: Создание базы данных мишеней для приложения. Формирование пакета мишеней.

Тема 7: Создание нового проекта в Unity. Интеграция Vuforia в Unity – 2 часа.

Практика: Создание нового проекта. Импорт проекта в Unity.

Тема 8: Настройка приложения для компиляции под Android – 4 часа.

Практика: Установка Java SDK. Установка Android SDK. Задаем пути к Java SDK и Android SDK в Unity. Переключим приложение в режим компиляции под Android.

Тема 9: Добавление камеры Vuforia и настройка ее. Настройка сцены – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity: добавление камеры, настройка ARCamera. Применение AR сцены.

Тема 10: Добавление мишени AR – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity.

Тема 11: Добавление объекта дополненной реальности к ImageTarget – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity.

Тема 12: Добавление панели – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity.

Тема 13: Создание меню на новой сцене – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity: создание главного меню и кнопок игры в сцене.

Тема 14: Создание кнопок на сцене с ARCamera – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity.

Тема 15: Компиляция приложений под Android. Тестирование – 2 часа.

Практика: работа в среде разработки Unity: итоговые настройки, доработка. Тестирование приложения.

Тема 16: Подготовка к защите проекта «Мобильное приложение ARRead» – 2 часа.

Теория: Что такое проект? Как определить цели и задачи проекта.

Практика: защита разработанного мобильного приложения.

Тема 17: Защита проекта «Мобильное приложение ARRead» – 2 часа.

Теория: защита разработанного мобильного приложения.

Тема 18: Создание своего приложение дополненной реальности «Виртуальный тур» - 10 часов.

Теория: определение с идеей проектной работы, постановка целей и задач.

Практика: работа на проектом.

Тема 19: Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации – 4 часа.

Теория: Программы для создания презентаций. Пользовательский интерфейс, выполнение примитивных действий при работе с редактором. Структура и содержание презентации

Практика: . Применение полученных навыков на практике

Тема 20: Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов – 4 часа.

Практика: Демонстрация навыков презентации результатов.

Раздел 3: Знакомство с VR-приложениями – 14 часов.

Тема 1: Знакомство с VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе – 2 часа.

Теория: Информация о видах VR-оборудования, история появления и развития технологий.

Практика: Знакомство с VR-оборудованием

Тема 2: Тестирование существующего VR- устройства – 2 часа.

Практика: Знакомство с VR-оборудованием

Тема 3: Знакомство с VR-приложениями в игровом/соревновательном процессе – 6 часов.

Теория: Информация о видах VR-приложений, история появления и развития технологий.

Практика: Установка приложений и тестирование.

Тема 4: Практическая работа – 2 часа.

Практика: Работа с оборудованием

Тема 5: Подведение итогов работы за год – 2 часа.

Теория: Результаты по итогам года.

Практика: Презентация своих приложений.

Планируемые результаты

Личностные:

У обучающихся будет / будут:

- развита аккуратность и дисциплинированность;
- развита самостоятельность суждений, независимость и нестандартности мышления;
- сформирована положительная мотивация к трудовой деятельности;
- опыт совместного и индивидуального творчества;
- освоены социальные нормы, правила поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформировано чувство коллективизма и коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве с другими обучающимися;
- развита внимательность, настойчивость, целеустремлённость, умение преодолевать трудности.

Предметные:

У обучающихся будет / будут:

- знание терминологии, связанной с базовыми понятиями сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- знания о ключевых особенностях технологии и их различиях;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформированы навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформированы базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформированы базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформированы базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Метапредметные:

У обучающихся будет / будут:

- сформированы 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- расширен словарный запас;

- развита память, внимание, техническое мышление, изобретательность;
- развито алгоритмического мышления;
- сформирован интерес к техническим знаниям;
- сформировано умение применять полученные знания на практике, перерабатывать полученную информацию: делать выводы;
- сформировано умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировано умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
стартовый	2 сентября	31 мая	36 недель	72 часа	1 раз в неделю по 2 часа

Условия реализации

Образовательный процесс строится с учетом СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей».

Помещение оборудовано всем необходимым, соответствует нормам по ТБ и пожарной безопасности.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования. Квалификация педагога соответствует профилю дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы.

Материально-техническое обеспечение

- Кабинет с ученической мебелью (столы, стулья)
- Ноутбуки – 10 шт.
- Ноутбук HP: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive — 1 шт.;
- личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;
- Интерактивный комплекс.
- Маркерная доска.
- Письменных принадлежностей.
- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор педагога.

Методы работы

В образовательном процессе используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
 - метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
 - метод проектов;
 - наглядный: демонстрация презентаций, схем, таблиц, диаграмм т. п.;
- использование технических средств; просмотр обучающих видеороликов YouTube.
- практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций т. д.
- метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

№ п/п	Название	Автор	Год издания (создания)	Вид (электронный, печатный)
Методические пособия				
1.	Рабочая программа «Дополненная и виртуальная реальность»	Груздева В.В.	2022	Печатный
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-vformate-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/		2015	Электронный
Информационно-справочные материалы				
5.	Работа в ПО по созданию VRAR			Электронный

	приложений http://www.unity3d.ru/index.php/video/41			
6.	Видеуроки на русском http://websketches.ru/blog/unity5-tutorbeginners			Электронный
7	Видеуроки на русском для начинающих https://www.youtube.com/user/4GameFree по Unity и программированию на С#			Электронный
8	https://www.youtube.com/user/evtoolbox Канал с видеуроками 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

Формы аттестации / контроля

В процессе реализации программы вводного модуля осуществляются различные виды и формы контроля. На протяжении всего обучения текущий контроль представлен в виде опроса, наблюдения, тестирования, выполнения практических заданий. Обязателен промежуточный контроль в конце каждого раздела: выполнение проекта или контрольной работы. Выполнения учащимися практических заданий на занятиях и самостоятельных творческих работ. При этом внимание обращается на умение учащегося найти тему для самостоятельной работы. Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Оценочные материалы.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- текущий контроль;
- итоговая аттестация.

Входного контроля при приёме по данной общеразвивающей программе не предусмотрено.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества выполнения заданий, отслеживания динамики развития обучающегося. Способы проверки уровня освоения тем: опрос, выполнение упражнений, наблюдение, оценка выполненных самостоятельных работ.

Итоговая аттестация осуществляется в форме устного опроса и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Баллы, набранные обучающимся	Уровень освоения
0–30 баллов	низкий
31–70 баллов	средний
71–100 баллов	высокий

Список литературы для педагогов

1. Бабенко, Валерий Сергеевич. Виртуальная реальность. Толковый словарь терминов / Бабенко Валерий Сергеевич. - М.: Трамвай (Магадан), 2014. - 219 с.
2. Буженко Р.М. Зотин А.Г. Методика и проблемы создания дополненной реальности // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Красноярск: 2011. С. 353.
3. Валиев, К.А. Квантовые компьютеры: надежды и реальность / К.А. Валиев, А.А. Кокин. - М.: [не указано], 2016. – 806 с.
4. Кирюшин, Алексей Виртуальная реальность / Алексей Кирюшин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 248 с.
5. Кориенко Т.В., Меркушева О.А., Потапов А.А., Шмелькова Е.Ю. Организация образовательной деятельности школьников и дошкольников с использованием технологии дополненной реальности // Районный конкурс педагогических идей и проектов «образование для будущего». 2017. http://school17vo.narod.ru/_17new/other/education_for_future_2017_proekt.pdf
6. Котляров, И. Д. Виртуальная реальность как пространство удовлетворения потребностей / И.Д. Котляров. - М.: Синергия, 2017 г. – 773 с.
7. Линовес, Джонатан Виртуальная реальность в Unity / Джонатан Линовес. - М.: ДМК Пресс, 2015. – 247 с.
8. Мытников А.Н., Мытникова Е.А., Кузнецова Л.Н., Солин С.Ю. Технологии разработки мобильных приложений // Теория и практика современной науки. 2016. № 4 (10). С. 504-507.
9. Менбек, Влад Варианты виртуальной реальности / Влад Менбек. - Москва: ИЛ, 2015. – 279 с.
10. Фельдман, Оксана Виртуальная реальность и подросток / Оксана Фельдман. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. – 953 с.
11. Юрьева Б.В. Виртуальная реальность в образовании, науке, инженерии: примеры применения и преимущества // Юрьева Б.В. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции «Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы», 28-29 апреля 2016 г. С. 366-386.
12. Яковлев Б.С., Пустов С.И. История, особенности и перспективы технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. № 3. 2013. С. 479-484.

Список литературы для обучающихся

1. Виштак М.Н., Дорожкин В.А. Средства разработки мобильных приложений дополненной реальности // Инновации в науке. 2015. № 46. С. 15- 19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23730336&>
2. Голографика: 8 лучших SDK дополненной реальности для iOS и Android в 2017 году. URL: <https://holographica.space/articles/8-best-ar-sdk-2017-9287>
3. Пушкарев Г. Дополненная реальность (AR): перспективы и будущее технологии // Комсомольская правда. 2019. 01.2019. <https://www.kp.ru/putevoditel/tekhnologii/dopolnennaya-realnost/>

4. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырев В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности Учебное пособие. – Санкт- Петербург: Университет ИТМО. 2018 . – 59 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://holographica.space/articles/8-best-ar-sdk-20179287https://vrgeek.ru>.
2. <https://geektimes.ru>.
3. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23730336&>
4. <https://www.kp.ru/putevoditel/tekhnologii/dopolnennaya-realnost/>
5. <https://dtf.ru/gamedev/7800-ar-zhizn-primeneniye-i-perspektivy-dopolnennoy-realnosti>
6. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
7. <https://gb.ru/events/740>
8. <http://www.vrability.ru/>.
9. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.
10. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
11. <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality-9326>
12. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw>