

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя общеобразовательная школа им Х.Х. Доловас.п.Хатуей»  
ЛЕСКЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КБР

РАССМОТРЕНО  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1  
от « 28 » августа 2020 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
«Виртуальная реальность»  
Техническая направленность

Срок реализации: 1 год  
Возраст детей: 12-13 лет  
Педагог: Кодзокова А.Н.

2020г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Данная **программа предназначена** для обучающихся в возрасте 11-13 лет. Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность.

Занятия проводятся в специализированном кабинете 2 раза в неделю по 2 часа. Программа рассчитана на 144 часа. Сроки реализации данной программы – 1 год.

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. 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.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят 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 направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», 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 начальные 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.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА**

**Цель :** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

### **Задачи:**

Обучающие:

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

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственно воображение.

- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач.
- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца.

### **Ценностные ориентиры курса.**

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе программирования дети получают 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 искусств и истории до математики и естественных наук. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов; - видеть реальный результат своей работы.

### **МЕТОДЫ И ФОРМЫ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ**

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:  
занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;

занятие в форме мозгового штурма;

работа над проектом в команде.

*Формы и методы контроля:*

практические работы;

проектная деятельность.

*Характеристика учебного процесса:*

при изучении курса используются практические работы;

курс обучения заканчивается выполнением и защитой итоговой совместной работы.

*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.

# СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

## “ Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности”

*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.

### Содержание программы

#### **Раздел 1. Технологии виртуальной реальности**

##### 1. Технологии виртуальной реальности

**Теория (4 часа).** История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. Принципы и инструментарии разработки систем VR, VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности.

Контроллеры, их особенности. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты. Обзор современных 3D-движков.

**Практика (4 часа).** Тестирование устройств и предустановленных приложений. Изучение особенностей датчиков и контроллеров. Конструирование собственного шлема виртуальной реальности.

##### 2. Знакомство с 3D моделями (3D сканирование, моделирование и печать).

*Теория (4 часа).* Обзор графических 3D-редакторов. Интерфейс программы 3D моделирования, панели инструментов. Стандартные примитивы.

Модификаторы. Сплаины, модификация сплайнов. Полигональное моделирование. Текстуры. Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати.

*Практика (10 часов).* Построение 3D моделей. Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати.

### 3. Работа в Unity 3D

*Теория (8 часов).* Начало работы в Unity 3D. Создание простейшей сцены.

Знакомство с интерфейсом. Управление сценой в редакторе. Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности.

Добавление персонажа. Управление персонажем от первого и от третьего лица.

Наложение текстур и материалов. Шейдеры. Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Физическая модель Unity 3D. Создание графического интерфейса пользователя, разработка меню, создание нескольких сцен в одном проекте. 12

*Практика (15 часов).* Построение тренировочного проекта для разных платформ. Использование с использованием Unity Web Player.

### 4. Панорамная съемка – видео 360

*Теория (4 часа).* Технология панорамной съемки. Интерфейс программ для монтажа видео 360. Конструкция и принципы работы камеры 360.

*Практика (10 часов).* Тестирование VR-устройств через просмотр роликов 360, съемка и монтаж видео 360

## **Форма контроля по темам раздела 1: практическая работа.**

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию преподавателю выполненных тренировочных заданий.

## ***Раздел 2 Технологии дополненной реальности***

### 1. Технология дополненной реальности

*Теория (13 часов).* Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технология разработки AR-

приложения в Unity. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности EV ToolBox.

*Практика (18 часов).* Работа с инструментарием дополненной реальности EV ToolBox, создание проектов разного уровня сложности, экспортирование созданных проектов в необходимые форматы, тестирование на различных устройствах.

## 2. Устройства дополненной реальности

*Теория (11 часов).* AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности.

Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии.

*Практика (12 часов).* Создание тренировочных проектов в инструментарии дополненной реальности EV ToolBox. 13

### **Форма контроля по темам раздела 2: практическая работа.**

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию преподавателю выполненных тренировочных заданий.

### ***Раздел 3. Выполнение совместного итогового проекта.***

*Практика (20 ч.)* Создание коллективного (не более 4 человек) проекта с дополненной реальностью. Выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента. Проектирование проекта - мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV Toolbox. Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому заданию, настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию, тестирование отобранных 3D материалов в среде дополненной реальности.

### ***Раздел 4. Защита итогового проекта.***

*Практика (6ч.)* Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.

## **7. Формы аттестации и оценочные материалы**

Формы аттестации:



выполнение всех этапов разработки программного продукта на примере итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

### **Критерии оценивания итогового проекта:**

самостоятельность выполнения,

законченность работы,

соответствие выбранной тематике,

оригинальность и качество решения - проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;

проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию;

сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций;

понимание технической части – авторы продемонстрировали свою

компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;

инженерные решения - в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;

эстетичность - проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

**Общая формулировка для итоговых проектов:** Разработать мобильное приложение для операционной системы Android на базе технологии дополненной реальности, несущее образовательную ценность и обладающее элементами игры. Ключевую роль для пользователя созданного мобильного приложения должно играть решение различных головоломок и задач с использованием маркеров дополненной реальности.

## Учебно-тематический план

№	Название темы	Всего	В том числе	
			<u>Теория</u>	Практика
1	Введение Технологии виртуальной реальности	64	25	39
2	Технологии дополненной реальности	54	24	30
3	Выполнение итоговой совместной работы	20	--	20
4	Защита итоговой совместной работы	6	-	6
	<b>Итого:</b>	144	49	95

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Форма проведения		Дата проведения	
		Теория	Практика	По плану	Фактически
Введение					
1	Инструктаж по ТБ. Знакомство с программой и режимом занятий	1			
2-3	История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. Принципы и инструментарии разработки систем VR, VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности.	2			
4-5	Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты. Обзор современных 3D-движков.	2			
6-7	Тестирование устройств и предустановленных приложений. Изучение особенностей датчиков и		2		

	контроллеров.				
8-9	Конструирование собственного шлема виртуальной реальности.		2		
10-11	Обзор графических 3D-редакторов. Интерфейс программы 3D моделирования, панели инструментов.	2			
12-13	Стандартные примитивы. Модификаторы. Сплайны, модификация сплайнов.	2			
14-15	Полигональное моделирование. Текстуры.	2			
16-17	Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати.	2			
18-27	Построение 3D моделей. Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати.		10		
28-	Начало работы в Unity 3D.	2			

29	Создание простейшей сцены. Знакомство с интерфейсом.				
30- 31	Управление сценой в редакторе. Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности. Добавление персонажа.	2			
32- 33	Управление персонажем от первого и от третьего лица. Наложение текстур и материалов. Шейдеры. Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D.	2			
34- 35	Физическая модель Unity 3D. Создание графического интерфейса пользователя, разработка меню, создание нескольких сцен в одном проекте. 12	2			
36- 50	Построение тренировочного проекта для разных платформ. Использование с использованием Unity Web Player.		15		
51- 54	Технология панорамной съемки. Интерфейс программ для монтажа видео 360.	4			

	Конструкция и принципы работы камеры 360.				
55-64	Тестирование VR-устройств через просмотр роликов 360, съемка и монтаж видео 360		10		
65-68	Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности.	4			
69-71	Технология разработки AR-приложения в Unity.	3			
72-74	Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии.	3			
75-77	Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности EV ToolBox.	3			
78-95	Работа с инструментарием дополненной реальности EV ToolBox, создание проектов разного уровня сложности, экспортирование созданных проектов в необходимые форматы, тестирование на различных устройствах.		18		
96-97	AR-устройства, их конструктивные особенности,	2			

	управление.				
98-100	Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности.	3			
101-103	Приложения для AR-устройств.	3			
104-106	Применение AR-устройств, векторы развития технологии.	3			
107-118	Создание тренировочных проектов в инструментарии дополненной реальности EV ToolBox. 13		12		
119-138	Создание коллективного (не более 4 человек) проекта с дополненной реальностью. Выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента. Проектирование проекта - мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV Toolbox. Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому		20		

	заданию, настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию, тестирование отобранных 3D материалов в среде дополненной реальности.				
139-144	Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.		6		

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;



- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### **Метапредметные результаты:**

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

### **Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны

#### знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

#### уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;

- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

### **Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы**

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

#### **Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

#### **Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос.

### **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

#### **Специализированное оборудование:**

Шлем виртуальной реальности Oculus Rift DK2;

Устройство активного трекинга Oculus Leap Motion;

Шлем виртуальной реальности HTC Vive;

Шлем виртуальной реальности Samsung Gear VR;

Смартфон Samsung Galaxy S8 (или планшет Samsung);

Шлем виртуальной реальности Google Cardboard;

Шлем дополненной реальности Microsoft HoloLens;

Шлем дополненной реальности Epson BT-200;

Панорамная камера

### **Программное обеспечение.**

ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.

Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).

Программный продукт Unity3D;

Программный продукт 3D Studio Max;

Программный продукт EV ToolBox;

Программный продукт Vuforia;

Программный продукт Google Cardboard SDK;

Программный продукт Oculus SDK;

Программный продукт Steam VR SDK;

Программный продукт Microsoft Visual Studio;

Программный продукт Movavi 360

### **Инструменты и расходные материалы.**

Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
2. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.: БХВ-Петербург, 2016.-400с.
3. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
4. Jonathan Linowes / Unity Virtual Realit

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Blender Basics 4-rd edition (русское издание), Джеймс Кронистер  
Джеймс Кронистер / James Chronister
2. Основы Blender учебное пособие 4-е издание / Blender Basics 2.6 (рус.). — 2012. — С. 416.
3. Blender для начинающих (автор - Илья Евгеньевич)
4. Искусство Open Source (рус.) // LinuxFormat : журнал. — 2016. — Январь (№ 1(204)). — С. 44—48.
5. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

### **ПЕРЕЧЕНЬ WEB-САЙТОВ ДЛ Я ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ**

1. <http://bevirtual.ru>.
2. <https://vrgeek.ru>.
3. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
4. <https://geektimes.ru>.
5. <http://www.virtualreality24.ru/>.
6. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
7. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.

8. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.