

Муниципальное казённое образовательное учреждения  
«Погорельская средняя общеобразовательная школа»

Принята:  
педагогическим советом

Протокол №2 от 31.08.23.

«Утверждаю»  
Директор МКОУ  
«Погорельская СОШ»

\_\_\_\_\_

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
"VR-возможности"**

**Уровень освоения программы: общекультурный ознакомительный  
Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель: Блюденев Алексей Рафикович,  
педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории

## Паспорт программы

Ф.И.О. автора, составителя	Блюденев Алексей Рафикович – педагог дополнительного образования
Учреждение	МКОУ «Погорельская СОШ»
Объединение	VR возможности.
Наименование программы	VR возможности.
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Направленность	Техническая
Образовательная область	Информатика
Вид программы	Модифицированная
Возраст учащихся	10 - 17 лет
Срок обучения	1 года
Объем часов по годам обучения	1 год - 72 часа
Уровень освоения программы	Общекультурный ознакомительный
Цель программы	Формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями .
С какого года реализуется программа	2023 г .

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее Программа) относится к технической направленности и опирается на нормативно – правовую базу:

Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273 ФЗ;

Концепцию развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726-р;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. №196;

Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 04.07.2014 №41;

Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ в Курганской области, утверждённых Департаментом образования и науки Курганской области, 2017г.;

Устав учреждения.

**Актуальность:** 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 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 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.

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.

**Цель программы:** формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями .

### **Задачи программы:**

#### **Обучающие:**

- \* 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 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.

#### **Развивающие:**

- \* 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.

#### **Воспитательные:**

- \* 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.

## **Прогнозируемые результаты и способы их проверки**

### **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 демонстрации результатов обучения**

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

### **Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос.

### **Содержание программы курса**

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.

## **Материально-технические условия реализации программы**

### **Аппаратное и техническое обеспечение:**

#### **Рабочее место обучающегося:**

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

мышь.

#### **Рабочее место наставника:**

ноутбук: 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 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit

— 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

### **Программное обеспечение:**

#### **офисное программное обеспечение;**

программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);

графический редактор на выбор наставника.

#### **Расходные материалы:**

бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;

бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;



набор простых карандашей — по количеству обучающихся;  
 набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся- ся;  
 клей ПВА — 2 шт.;  
 клей-карандаш — по количеству обучающихся;  
 скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;  
 скотч двусторонний — 2 шт.;  
 картон/гофрокартон для макетирования — 1200\*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;  
 нож макетный — по количеству обучающихся;  
 лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;  
 ножницы — по количеству обучающихся;  
 коврик для резки картона — по количеству обучающихся;  
 линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;  
 дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

**Объём и срок освоения программы:** Общее количество учебных часов – 36.  
 Периодичность и продолжительность занятий – 1 раз в неделю по 1 часу.  
 мин.

**Форма обучения по программе:** очная.

**Срок реализации программы:** 1 год.

#### Учебный план.

№	Название раздела	Количество часов		Форма контроля
		теория	практика	
1	Проектируем идеальное VR-устройство	3	18	Опрос. Беседа
2	Разрабатываем VR/AR-приложения	1	14	Опрос. Беседа
	Всего часов	36		

#### Содержание программы.

##### 1. Проектируем идеальное VR-устройство:

**Теория:** Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»), Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности, Знакомство с VR-технологиями,

**Практика:** Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик, Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR- устройствах, Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства,

Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства, Тестирование и доработка прототипа, Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них, Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям, Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку, Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени, Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами, Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360), 3D-моделирование разрабатываемого устройства, Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred), Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации, Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов,

## **2. Разрабатываем VR/AR-приложения:**

**Теория:** Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности

**Практика:** Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии, Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR- приложение, используя методы дизайн-мышления, Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения, Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса, Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи, Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений, Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием, Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения, Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя, Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений, Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры, Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации, Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.

## Календарный учебный график

Начало учебного периода: 2022г

Окончание учебного периода: 2023г

Количество учебных недель: 36

№	Дата	Количество часов	Тема	Форма занятия	Форма контроля
<b>Проектируем идеальное VR-устройство</b>					
1		1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	Лекция	Беседа
2		1	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	Лекция	Опрос
3		2	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	Комбинированное занятие	Беседа
4		1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	Комбинированное занятие	Беседа
5		1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	Комбинированное занятие	Беседа
6		1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Комбинированное занятие	Беседа
7		1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	Комбинированное занятие	Беседа
8		1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	Комбинированное занятие	Беседа
9		1	Тестирование и доработка прототипа	Комбинированное занятие	Беседа
10		1	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из	Комбинированное занятие	Беседа

			них		
<b>11</b>		<b>1</b>	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	Комбинированное занятие	Беседа
<b>12</b>		<b>1</b>	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	Комбинированное занятие	Беседа
<b>13</b>		<b>1</b>	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Комбинированное занятие	Беседа
<b>14</b>		<b>1</b>	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	Комбинированное занятие	Беседа
<b>15</b>		<b>1</b>	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	Комбинированное занятие	Беседа
<b>16</b>		<b>1</b>	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	Комбинированное занятие	Беседа
<b>17</b>		<b>1</b>	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Комбинированное занятие	Беседа
<b>18</b>		<b>1</b>	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	Комбинированное занятие	Беседа
<b>19</b>		<b>1</b>	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Комбинированное занятие	Беседа
<b>20</b>		<b>1</b>	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и	Комбинированное занятие	Беседа

			защита проектов		
<b>Разрабатываем VR/AR-приложения</b>					
<b>21</b>		<b>1</b>	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	Лекция	Опрос
<b>22</b>		<b>1</b>	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	Комбинированное занятие	Беседа
<b>23</b>		<b>1</b>	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	Комбинированное занятие	Беседа
<b>24</b>		<b>1</b>	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	Комбинированное занятие	Беседа
<b>25</b>		<b>1</b>	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	Комбинированное занятие	Беседа
<b>26</b>		<b>1</b>	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Комбинированное занятие	Беседа
<b>27</b>		<b>1</b>	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	Комбинированное занятие	Беседа
<b>28</b>		<b>2</b>	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Комбинированное занятие	Беседа
<b>29</b>		<b>1</b>	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	Комбинированное занятие	Беседа
<b>30</b>		<b>1</b>	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	Комбинированное занятие	Беседа
<b>31</b>		<b>1</b>	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	Комбинированное занятие	Беседа
<b>32</b>		<b>1</b>	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	Комбинированное занятие	Беседа
<b>33</b>		<b>1</b>	Подготовка графических материалов для презентации проекта	Комбинированное занятие	Беседа

			(фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации		
<b>34</b>		<b>1</b>	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Комбинированное занятие	Беседа

### Методическое обеспечение программы

**Формы организации образовательного процесса:** Основными формами работы в объединении «VR - технологии», - является учебно-практическая деятельность: 95% практических занятий, 5% теоретических занятий. На занятиях используются различные формы работы, это — групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - учащийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого учащегося, существует взаимный контроль перед группой.

В обучении используются **дидактические принципы:**

- наглядности;
- доступности;
- гуманистической направленности;
- свободы выбор.

**Методы обучения:**

- словесный (беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация);
- практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета);
- исследовательский.

**Виды занятий:**

- Комбинированное занятие;
- лекция;

**Методы обучения:** репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях); объяснительно-иллюстративный метод; метод проблемного изложения материала; частично поисковый и исследовательский методы.

## Литература.

- 1 Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
- 2 Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
- 3 Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик. Bjarki Hallgrímsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
- 4 Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
- 5 Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
- 6 Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
- 7 Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
- 8 Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
- 9 Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
- 10 Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
- 11 Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
- 12 <http://holographica.space>.
- 13 <http://bevirtual.ru>.
- 14 <https://vrgeek.ru>.
- 15 <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
- 16 <https://geektimes.ru>. <http://www.virtualreality24.ru/>.
- 17 <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
- 18 <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
- 19 <http://www.rusoculus.ru/forums/>. 24. <http://3d-vr.ru/>.