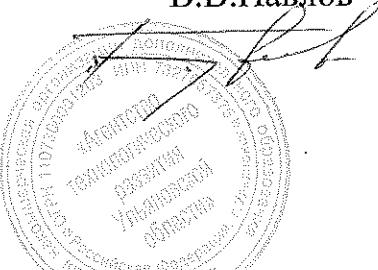


**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного образования  
«Агентство технологического развития Ульяновской области»**

**РЕКОМЕНДОВАНА**  
педагогическим советом  
Протокол № 4 от 03.09.2021г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
В.В.Павлов



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Разработка VR/AR-приложений. Базовый уровень»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 72 академических часа

**Составители программы:**

Немов Альберт Леонидович,  
преподаватель, ИТ-куб, Ульяновск.

Ульяновск

2021г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	13
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	15
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	18
СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ	24

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Технологии развиваются очень стремительно. Всего пару лет назад мало кто мог предположить, что мобильные устройства будут иметь трехлетние дети, на уроках будут использовать очки дополненной реальности/

Программа разработана с учетом основных нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность педагога дополнительного образования: Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 № 196 редакции от 30.09.2020 об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам); Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

Виртуальная и дополненная реальность – особое IT-направление, в рамках которого решаются задачи виртуального проектирования и моделирования различных ситуаций. Виртуальная и дополненная реальности – особые технологические направления, тесно связанные с другими. Так, например, для специалиста по безопасности в наноиндустрии важно умение моделировать ситуации, максимально приближенные к реальности, просчитывать все возможные последствия и находить эффективные методы решений. Проектировщику интермодальных транспортных узлов пригодится умение визуализировать свои решения в 3D.

### **Направленность программы**

Программа имеет техническую направленность, в связи с этим рассматриваются следующие аспекты изучения.

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

3. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

### **Актуальность программы**

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий.

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Технологии включена в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ.

Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования и т.д. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR рынок развивается по экспоненте — необходимы компетентные специалисты.

Данная программа позволяет обучающимся самостоятельно выбрать

актуальную проблемную область и создать проект, конечный результат которого будет представлять собой полноценную инженерную разработку в области различных направлений.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в том, что современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития мировой конъюнктуры, шагать в ногу со временем. Обучающиеся смогут применить свои знания, умения и навыки не только при поступлении в образовательные учреждения технической направленности, но и в повседневной жизни.

### **Новизна программы**

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Разработка VR/AR-приложений» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

### **Цели программы:**

- познакомить учащихся с развивающейся областью VR/AR и его прикладным применением при выполнении проектных работ;
- привлечь к исследовательской и изобретательской деятельности;
- формировать мотивацию к занятиям техническим творчеством.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- погрузить обучающихся в проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;
- познакомить с понятием виртуальной реальности, определение значимых для настоящего погружения факторов, сделать выводы по их сходствам и различиям, возможностям различных VR устройств;
- научить конструировать собственные модели устройств, в том числе используя технологии 3D сканирования и печати;
- научить снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- экспериментальным путем научить определять понятия дополненной и смешанной реальности, их отличия от виртуальной;
- научить обучающихся определять ключевые понятия оптического трекинга;
- дать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- научить создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

**Воспитательные:**

- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов, правил информационного общества;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и

применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;

– воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

***Развивающие:***

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- развивать стрессоустойчивость;
- развивать способности к самоанализу, самопознанию;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.

**Отличительные особенности программы**

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командной проектной деятельности.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам

формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

### **Категория обучающихся**

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к прикладному программированию, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

**Возраст обучающихся:** 13 — 17 лет.

**Наполняемость группы:** 12 человек.

**Состав группы:** разновозрастной.

### **Условия приема детей**

На курсы программы зачисляются дети успешно прошедшие курс “VR/AR. Начальный уровень.

**Срок реализации программы:** 72 часа.

**Форма реализации программы** — очная с использованием электронного обучения.

Под электронным образованием понимается реализация образовательных

программ с использованием информационно - образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

### **Формы организации деятельности обучающихся**

При изучении тем программы предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек).

### **Методы обучения**

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- метод проектов;
- кейс метод.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

**Типы занятий:** теоретические, практические, комбинированные.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся два часа по два раза в неделю.

### **Ожидаемые результаты**

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

***знать:***

- ✓ принципы работы 3D сканера;
- ✓ основные понятия: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- ✓ пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- ✓ основы 3D моделирования;
- ✓ техники ведения проектной деятельности и принципы тайм-менеджмента;

***уметь:***

- ✓ подключать, настраивать и работать с 3D сканером;
- ✓ при помощи пакетов для 3D моделирования устранить ошибки, возникшие в результате процесса сканирования и подготовить файл к печати на 3D принтере активировать запуск приложений
- ✓ снимать и монтировать видео 360° виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- ✓ активировать запуск приложений дополненной реальности на AR очках, устанавливать их на устройство и тестировать;
- ✓ создавать AR приложений;
- ✓ калибровать межзрачкового расстояния;
- ✓ собирать собственное VR устройство;
- ✓ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ✓ высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- ✓ представлять одну и ту же информацию различными способами;
- ✓ формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- ✓ эффективно работать в команде;

- ✓ презентовать себя, свой продукт, свою команду;
  - ✓ мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- обладать навыками:**
- ✓ исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
  - ✓ проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
  - ✓ самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
  - ✓ коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей.

- ✓ работы с современным технологическим оборудованием;

### **Способы определения результативности**

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-5 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

Первый уровень ограничений	- научить искать информацию; - провести анализ информации; - провести небольшое исследование.
Второй уровень ограничений	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий уровень	- частичная смарт-компоненты;

ограничений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реальные задачи;</li> <li>- глубокий уровень;</li> <li>- практическая реализация;</li> <li>- широкий диапазон направлений;</li> <li>- «полное» отсутствие ограничений.</li> </ul>
Четвертый уровень ограничений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность проведения соревнований;</li> <li>- высокая неопределенность и вариативность итога — результата — устройства;</li> <li>- четкие и ясные рамки и границы;</li> <li>- узкая и сложная прикладная задача.</li> </ul>

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

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

По окончании 2-го модуля обучения проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов третьего или четвертого уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного образца.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Базовый модуль

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	<b>Кейс 1. Сканирование трехмерных объектов с помощью устройства Skanect.</b>	2	6	8
1	Тема 1.1. Принцип работы с 3D сканером Skanect.	2	6	8
	<b>Кейс 2. Понятия дополненной, смешанной и виртуальной реальности.</b>	2	12	12
6	Тема 2.1. Понятия дополненной и смешанной реальности.	2		2
7	Тема 2.2. Работа с инструментарием дополненной реальности. Разработка приложения.		12	10
	<b>Кейс 3. Создание AR приложения.</b>	2	24	22
8	Тема 3.1. Ключевые характеристики существующих носимых AR устройств.	2	6	4
9	Тема 3.2. Создание необходимых графических материалов.		6	6
10	Тема 3.3. Разработка приложения, тестирование его на различных типах устройств.		10	10
11	Задача проектов. Рефлексия.		2	2
	<b>Кейс 4. VR Проект.</b>	4	20	22
12	Тема 4.1. Рассмотрение и анализ актуальной проблемы, решением которой может послужить VR приложение.	4	4	6
13	Тема 4.2. Разработка и тестирование приложения.		10	10
14	Тема 4.3. Подготовка к защите, представление прототипа.		4	4

15	Защита проектов. Рефлексия.		2	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>72</b>

# **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РАЗРАБОТКА VR/AR-ПРИЛОЖЕНИЙ»**

## **Базовый модуль.**

*Учащиеся должны знать:*

- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- знание и понимание принципов работы 3D сканера,
- основные понятия: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- основы 3D моделирования.

*Учащиеся должны уметь:*

- снимать и монтировать видео 360° виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- активировать запуск приложений дополненной реальности на AR очках, устанавливать их на устройство и тестировать;
- при помощи пакетов для 3D моделирования устранить ошибки, возникшие в результате процесса сканирования, и подготовить файл к печати на 3D принтере;
- генерировать идеи;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- эффективно работать в команде;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint или prezzi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Кейс 1. Программирование, процесс сканирования трехмерных объектов с помощью устройства Skanect.**

**Тема 1.1.** Принцип работы с 3D сканером Skanect.

*Теория.* Работы с 3D сканером Skanect.

*Практика.* Практическая работа с 3D сканером Skanect, редактирование и подготовка модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере. Сканирование лиц с помощью ручного сканера, загрузка модели в программы для редактирования.

### **Кейс 2. Понятия дополненной, смешанной и виртуальной реальности.**

**Тема 2.1.** Понятия дополненной и смешанной реальности.

*Теория.* Знакомство с понятиями дополненной и смешанной реальности, определение ее основных отличий от виртуальной.

**Тема 2.2.** Работа с инструментарием дополненной реальности. Разработка приложения.

*Практика.* Изучение возможности инструментария дополненной реальности. Тестирование существующих AR приложений.

### **Кейс 3. Создание AR приложения.**

**Тема 3.1.** Ключевые характеристики существующих носимых AR устройств.

*Теория.* Обсуждение принципов работы технологии, анализ функционала, аналитика результатов.

*Практика.* Определение возможностей AR устройств, тестирование существующих AR приложений.

**Тема 3.2.** Создание необходимых графических материалов.

*Практика.* Создание необходимых графических материалов.

**Тема 3.3.** Разработка приложения, тестирование его на различных типах устройств.

*Практика.* Создание требующегося «дополненного» контента: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др. Разработка приложения.

*Форма подведения итогов.* Публичная защита проекта.

#### **Кейс 4. VR Проект.**

**Тема 4.1.** Рассмотрение и анализ актуальной проблемы, решением которой может послужить VR приложение.

*Теория.* Освещение актуальных проблем, их анализ предложение путей решения, анализ существующих приложений в рамках выбранной тематики.

*Практика.* Тестирование существующих VR приложений.

**Тема 4.2.** Разработка и тестирование приложения.

*Практика.* Создание необходимых графических материалов, создание требующегося «дополненного» контента: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста. Разработка и тестирование приложения.

**Тема 4.3.** Подготовка к защите, представление прототипа.

*Практика.* Представление прототипа, рефлексия. Доработка проекта.

*Форма подведения итогов.* Публичная защита проекта.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ  
«РАЗРАБОТКА VR/AR-ПРИЛОЖЕНИЙ»**

Тема кейса	Форма занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение и расходный материал	Форма подведения итогов
<b>Углубленный модуль</b>					
<b>Программирование, процесс сканирования трехмерных объектов с помощью устройства Skanect.</b>	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	<p><a href="http://www.vrfavs.com/">http://www.vrfavs.com/</a>            Большой иностранный каталог ресурсов по VR</p> <p><a href="https://www.kodugamelab.com">https://www.kodugamelab.com</a> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.</p> <p><a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a> Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность)</p> <p><a href="https://3ddd.ru">https://3ddd.ru</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p><a href="https://www.turbosquid.com">https://www.turbosquid.com</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p><a href="https://free3d.com">https://free3d.com</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p><a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p><a href="https://www.archive3d.net">https://www.archive3d.net</a> Репозиторий 3D моделей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение:</li> </ul> <p>операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office, инструментарий дополненной реальности (образовательная версия).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Гарнитуры VR</li> <li>Смартфоны на платформе Android</li> <li>Презентационное оборудование.</li> </ul>	Защита проектов
<b>Программирование, принцип создания видео 360.</b>	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	<p><a href="http://making360.com/book/">http://making360.com/book/</a> Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.</p> <p><a href="https://www.udemy.com/cine">https://www.udemy.com/cine</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие</li> </ul>	Защита проектов

			<p><a href="https://www.jauntyr.com/creators/">https://www.jauntyr.com/creators/</a> Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа</p> <p><a href="https://www.jauntyr.com/creators/">https://www.jauntyr.com/creators/</a> Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности</p>	<p>программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office, инструментарий дополненной реальности (образовательная версия).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Гарнитуры VR</li> <li>● Камера 360 двух типов</li> <li>● Смартфоны на платформе Android</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul>	
<b>Сборка собственного VR устройства.</b>	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	<p><a href="http://www.vrfavys.com/">http://www.vrfavys.com/</a> Большой иностранный каталог ресурсов по VR</p> <p><a href="https://www.kodugamelab.com">https://www.kodugamelab.com</a> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.</p> <p><a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a> Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность)</p> <p><a href="https://3ddd.ru">https://3ddd.ru</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p><a href="https://www.turbosquid.com">https://www.turbosquid.com</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p><a href="https://free3d.com">https://free3d.com</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение:</li> </ul> <p>операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office, инструментарий дополненной реальности</p>	Защита проектов

		<p>Репозиторий 3D моделей  <a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a></p> <p>Репозиторий 3D моделей  <a href="https://www.archive3d.net">https://www.archive3d.net</a></p> <p>Репозиторий 3D моделей</p>	<p>(образовательная версия).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Гарнитуры VR</li> <li>● Камера 360 двух типов</li> <li>● Смартфоны на платформе Android</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul>	
<b>Понятия дополненной и смешанной реальности.</b>		<p>Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.</p> <p>Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.</p> <p>Петелин, А. Ю. 3D- моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370с.</p> <p>Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016, 400 с.</p> <p>Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014, 512 с</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение:</li> <li>операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office,</li> <li>инструментарий дополненной реальности (образовательная версия).</li> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Очки</li> </ul>	

			<p>дополненной реальности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Очки смешанной реальности</li> <li>● Смартфоны на платформе Android</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul>	
AR устройств.			<p><a href="http://www.vrfavs.com/">http://www.vrfavs.com/</a> Большой иностранный каталог ресурсов по VR</p> <p><a href="https://www.kodugamelab.com">https://www.kodugamelab.com</a> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.</p> <p><a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a> Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность)</p> <p><a href="https://3ddd.ru">https://3ddd.ru</a> Репозиторий 3D моделей</p> <p>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующее программное обеспечение:</p> <p>операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office, инструментарий дополненной реальности (образовательная версия).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Очки дополненной реальности.</li> <li>● Очки смешанной реальности</li> <li>● Смартфоны на</li> </ul>	

			платформе Android ● Презентационно е оборудование.	
<b>Образов ательны е AR приложе ния.</b>		<p><a href="http://www.quivervision.com">http://www.quivervision.com</a> Раскраски с дополненной реальностью.</p> <p><a href="http://www.vrfav.com/">http://www.vrfav.com/</a> Большой иностранный каталог ресурсов по VR</p> <p><a href="https://www.kodugamelab.com">https://www.kodugamelab.co m</a> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.</p> <p><a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a> Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность)</p> <p><a href="https://3ddd.ru">https://3ddd.ru</a> Репозиторий 3D моделей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение:</li> <li>операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office,</li> <li>инструментарий дополненной реальности (образовательная версия).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Очки дополненной реальности.</li> <li>● Смартфоны на платформе Android</li> <li>● Презентационно е оборудование.</li> </ul>	
<b>Инструм ентарий дополне нной реальнос</b>		<p><a href="http://www.unity3d.ru/index.php/video/41">http://www.unity3d.ru/index. php/video/41</a> Видеоуроки на русском</p> <p><a href="http://websketches.ru/blog/un&lt;br/&gt;ity5-tutor-beginners">http://websketches.ru/blog/un ity5-tutor-beginners</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к</li> </ul>	

ти.		<p>Вideoуроки на русском для начинающих</p> <p><a href="https://www.youtube.com/user/4GameFree">https://www.youtube.com/user/4GameFree</a> Видеоуроки по Unity и программированию на C#</p> <p><a href="https://www.youtube.com/user/evtoolbox">https://www.youtube.com/user/evtoolbox</a> Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox</p> <p>Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.</p> <p>Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.</p> <p>Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс,2015. - 370с.</p> <p>Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург,2016,400 с.</p> <p>Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014,512 с</p>	<p>сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение:</p> <p>операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office,</p> <p>инструментарий дополненной реальности (образовательная версия).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Очки дополненной реальности.</li> <li>● Смартфоны на платформе Android</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul>	
-----	--	--	---	--

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ использованных при написании программы:**

1. Кузнецова И., ВИАР Квантум тулкит. М.: Фонд новых форм развития образования, 2017.
- рекомендованных обучающимся:**
1. Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. – 816 с.
2. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 189 с.
3. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
4. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
5. Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.
6. Мэрдок К. Autodesk 3DS Max 2013. Библия пользователя.
7. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370с.
8. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.
9. Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. - 512 с.
10. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. - 360 с.
11. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.
12. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. – 240 с.
13. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.
14. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.
15. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41> Видеоуроки на русском

16. <http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners> Видеоуроки на русском для начинающих
17. <https://www.youtube.com/user/4GameFree> Видеоуроки по Unity и программированию на C#
18. <https://www.youtube.com/user/evtoolbox> Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox
19. <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326> Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.
20. <http://www.vrfavs.com/> Большой иностранный каталог ресурсов по VR
21. <https://www.kodugamelab.com> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.
22. <https://cospaces.io> Проектирование 3D сцен в браузере (виртуальная реальность).
23. <https://3ddd.ru> Репозиторий 3D моделей.
24. <https://www.turbosquid.com> Репозиторий 3D моделей.
25. <https://free3d.com> Репозиторий 3D моделей.
26. <http://www.3dmodels.ru> Репозиторий 3D моделей.
27. <https://www.archive3d.net> Репозиторий 3D моделей.
28. <https://drive.google.com/drive/folders/14WEzbh2EVPNsOD7REgvgpHesnOYv2tXk> Разработка VR/AR приложений г. Ставрополь