

**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. Начальный уровень»**

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

**Составитель программы:**

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

Ульяновск

2021г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА                    | 3  |
| УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН                 | 12 |
| СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ                     | 16 |
| МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ       | 17 |
| СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ | 21 |

## **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 ИТ-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 все желающие при наличии свободных мест.

**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 программа 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<br>уровень<br>ограничений | <ul style="list-style-type: none"> <li>- научить искать информацию;</li> <li>- провести анализ информации;</li> <li>- провести небольшое исследование.</li> </ul>  |
| Второй<br>уровень<br>ограничений | <ul style="list-style-type: none"> <li>- воплотить в жизнь что-либо известное;</li> <li>- провести углубленное исследование;</li> <li>- выполнить прикладную задачу;</li> <li>- получить мини-артефакт.</li> </ul> |

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

**Формы подведения итогов реализации программы**

По окончании 1-го (базового) модуля обучения проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**Начальный модуль**

| № | Наименование кейса, темы  | Количество часов |          |       |
|---|---|------------------|----------|-------|
|   |   | Теория           | Практика | Всего |
|   | <b>Кейс I. Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.</b>                                    | 2                | 10       | 8     |
| 1 | Тема 1.1. Введение в тему.  | 2                |          | 2     |
| 2 | Тема 1.2. Изготовление собственной гарнитуры виртуальной реальности (в том числе и методами 3D сканирования и 3D печати). |                  | 10       | 10    |
|   | <b>Кейс 2. Панорамная съемка.</b>   | 2                | 14       | 10    |
| 3 | Тема 2.1. Знакомство с технологией создания и обработки панорамных изображений 360.                                       | 2                |          | 2     |
| 4 | Тема 2.2. Съёмка панорамных изображений 360.  |                  | 6        | 6     |
| 5 | Тема 2.3. Обработка, монтаж, создание панорамы 360 и тестирование в VR устройствах.                                       |                  | 8        | 8     |
|   | <b>Кейс 3. Создание мобильного приложения с дополненной реальностью.</b>  | 2                | 10       | 10    |
| 7 | Тема 3.1. Работа с профильным ПО, навыки создания и создание 3D моделей.  | 2                |          | 2     |
| 8 | Тема 3.2. Работа в команде: создание мобильного приложения.   |                  | 7        | 7     |

|    |   |    |    |    |
|----|---|----|----|----|
| 9  | Защита проектов. Рефлексия.                     |    | 3  | 3  |
|    | <b>Кейс 4. Тестирование VR устройств.</b>       | 2  | 6  | 8  |
| 10 | Тема 4.1. Знакомство с контроллерами HTC Vive   | 2  |    | 2  |
| 11 | Тема 4.2. Тестирование, HTC Vive                |    | 6  | 6  |
|    | <b>Кейс 5. Создание AR квеста.</b>              | 2  | 22 | 20 |
| 12 | Тема 5.1. Технологии дополненной реальности.    | 2  | 6  | 6  |
| 13 | Тема 5.2. Работа в команде: создание AR квеста. |    | 12 | 12 |
| 15 | Защита проектов. Рефлексия.                     |    | 4  | 2  |
|    | <b>Итого</b>                                    | 10 | 66 | 72 |

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

### Начальный модуль.

*Учащиеся должны знать:*

- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- 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 prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

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

### **Кейс 1. Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.**

Данный кейс предназначен для демонстрации возможности виртуальной реальности.

**Тема 1.1.** Введение в тему.

*Практика.* Тестирование существующие VR-устройства, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.

**Тема 1.2.** Изготовление собственной гарнитуры виртуальной реальности (в том числе и методами 3D сканирования и 3D печати).

*Теория.* Знание и понимание принципов работы 3D сканера, подключение, настройка и работа с 3D сканером. Знакомство с методами 3D сканирования и 3D печати.

*Практика.* Обоснованный выбор характеристик будущего устройства (материалы, дизайн). Тестирование и доработка устройства. Представление и анализ полученного устройства.

### **Кейс 2. Панорамная съемка.**

**Тема 2.1.** Знакомство с технологией создания и обработки панорамных

изображений 360.

*Теория.* Знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

**Тема 2.2.** Съёмка панорамных изображений 360.

*Практика.* Съемка панорамных изображений по придуманному сценарию.

**Тема 2.3.** Обработка, монтаж, тестирование в VR устройствах.

*Практика.* Обработка отснятого видео в профильном ПО. Тестирование в VR устройствах, обсуждение полученного результата.

### **Кейс 3. Программирование, создание мобильного приложения с дополненной реальностью.**

**Тема 3.1.** Работа с профильным ПО, навыки создания и создание 3D моделей.

*Теория.* Работа с профильным ПО, навыки создания и создание 3D моделей.

**Тема 3.2.** Работа в команде: создание мобильного приложения.

*Практика.* Разработка и тестирование AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений.

*Форма подведения итогов.* Публичная защита проектов.

### **Кейс 4. Программирование, тестирование всех VR устройств.**

**Тема 4.1.** Знакомство с контроллерами HTC Vive, Samsung HMD Odyssey.

*Теория.* Принципы работы с контроллерами HTC Vive, Samsung HMD Odyssey.

**Тема 4.2.** Тестирование, HTC Vive, Samsung HMD Odyssey.

*Практика.* Установка приложения, анализ принципов работы.

Тестирование HTC Vive, Samsung HMD Odyssey. Выявление их принципов работы, подбор альтернативных способов взаимодействия с виртуальной реальностью в интернете.

### **Кейс 5. Создание AR квеста.**

**Тема 5.1.** Технологии дополненной реальности.

*Теория.* Основные понятия: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от

виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки.

*Практика.* Создание AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, основы 3D моделирования.

**Тема 5.2.** Работа в команде: создание AR квеста.

*Практика.* Создание 3D моделей, съемка, монтаж и обработка видео, создание меток дополненной реальности. Тестирования AR приложений.

*Форма подведения итогов.* Публичная защита проекта. *Форма подведения итогов.* Публичная защита проектов.

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

| <b>Тема кейса</b>   | <b>Форма занятий</b> | <b>Приёмы и методы организации образовательного процесса</b> | <b>Дидактический материал. Электронные источники</b>  | <b>Техническое оснащение и расходный материал</b>   | <b>Форма подведения итогов</b> |
|---|----------------------|--|---|---|--------------------------------|
| <b>Начальный модуль</b>   |                      |  |   |   |                                |
| <b>Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности</b> | Комбинированная      | Кейс метод. Метод проектов.                                  | <p><a href="http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326">http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326</a> Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности». Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств</p> <p>Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Майн, Иванов и Фербер, 2014..</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) Презентационное оборудование.</li> </ul>                                     | Защита проектов                |
| <b>Панорамная съемка.</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/cinematic-vr-crash-course-producevirtual-reality-films/">https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtual-reality-films/</a> Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа.</p> <p><a href="https://www.jauntvr.com/creators/">https://www.jauntvr.com/creators/</a> Бесплатное руководство по съёмке и</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: операционная система Windows (версия не ниже 7) инструментарий дополненной реальности (образовательная</li> </ul> | Защита проектов                |

|   |                 |                             |  |   |                 |  |
|---|-----------------|-----------------------------|--|---|-----------------|--|
|   |                 |                             | продажи<br>шлемов<br>реальности  | видео для<br>виртуальной  | версия).        |  |
| <b>Программированное, создание мобильного приложения с дополненной реальностью.</b> | Комбинированная | Кейс метод. Метод проектов. | <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><a href="http://au.autodesk.com/au-online/overview">http://au.autodesk.com/au-online/overview</a></p> <p>Обучающие материалы</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Программное обеспечение для создания панорамных снимков</li> <li>● Программное обеспечение для создания видеопанорам</li> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Гарнитуры VR</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul> <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</li> </ul> | Защита проектов |  |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   |  |  | <p>станциями и контроллерами в комплекте)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Гарнитуры VR</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul>   |  |
| <b>Программирование, тестирование всех VR устройств</b> |  |  | <p><a href="http://www.unity3d.ru/index.php/video/41">http://www.unity3d.ru/index.php/video/41</a> Видеоуроки на русском<br/> <a href="http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners">http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners</a><br/>         Видеоуроки на русском для начинающих<br/> <a href="https://www.youtube.com/user/4GameFree">https://www.youtube.com/user/4GameFree</a> Видеоуроки по Unity и программированию на C#<br/> <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>● 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)ю</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● АРМы</li> <li>● Шлемы VR двух типов (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)</li> <li>● Смартфоны на платформе Android</li> <li>● Гарнитуры VR</li> <li>● Презентационное оборудование.</li> </ul> |  |
| <b>Конструирование VR гарнитур.</b>                     |  |  | <p><a href="http://www.unity3d.ru/index.php/video/41">http://www.unity3d.ru/index.php/video/41</a> Видеоуроки на русском<br/> <a href="http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners">http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners</a><br/>         Видеоуроки на русском для начинающих</p> <p>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено</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>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>• Гарнитуры VR</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