

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

СОГЛАСОВАНО:  
Директор МАОУ № 186  
«Авторская академическая школа»  
  
М.В.Буров

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБПОУ «НРТК»  
  
И.А.Кормщикова  
приказ от 31.08.2023г. № 96-ИТ/О

СОГЛАСОВАНО:  
Педагогический совет  
Протокол № 1 от 30.08.2023г.

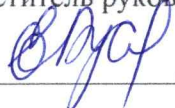
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«Основы разработки VR/AR-приложений»  
(базовый уровень)**

Направленность – техническая  
Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации программы: 85 часов

г.Нижний Новгород  
2023г.

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом совете учреждения.

Заместитель руководителя по ИМР

 /Русинова Е.Г.

«31» августа 2023 г.

Дополнительная общеразвивающая программа соответствует действующим федеральным, региональным нормативным документам Российской Федерации и локальным нормативным актам ГБПОУ «НРТК»

### Информационная карта

Полное наименование программы	Дополнительная общеразвивающая программа «Основы разработки VR/AR-приложений» (базовый уровень)
Направленность	техническая
Общий объем программы	85 часов
Целевая категория обучающихся	обучающиеся в возрасте 11 – 17 лет
Аннотация программы	Программа направлена на развитие интереса обучающихся к изучению информационных технологий, овладение первоначальными навыками разработки VR/AR-приложений в рамках проектной деятельности.
Планируемые результаты реализации программы	Обучающиеся изучат особенности разработки VR/AR-приложений, научатся работать с инструментами и интерфейсом платформы Varwin и создадут свои собственные проекты. Это позволит обучающимся сформировать навыки критического и творческого мышления в процессе работы над собственным итоговым проектом.
Авторы-составители	<ul style="list-style-type: none"><li>– педагог дополнительного образования Воеводин В.А.;</li><li>– методист Григорян Н.М.</li></ul>

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

В связи с глобальной информатизацией и развитием информационных технологий все большую популярность набирает направление разработки дополненной и виртуальной реальности. Особая роль отводится совершенствованию средств обучения благодаря технологиям разработки VR/AR, которые позволяют визуализировать и исследовать любые понятия и объекты с помощью создания виртуальной интерактивной среды. Это позволяет повысить качество образовательного контента, увеличивает мотивацию к учебно-познавательной деятельности обучающихся. Программа «Основы разработки VR/AR-приложений» (базовый уровень) направлена на ознакомление обучающихся с направлением, получение первичных навыков разработки VR/AR-приложений, что создаст мотивацию к дальнейшему изучению цифровых информационных технологий.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы разработки VR/AR-приложений» (базовый уровень) реализуется посредством сетевого взаимодействия между ГБПОУ «Нижегородский радиотехнический колледж» и MAOY № 186 «Авторская академическая школа».

**Актуальность программы** обосновывается необходимостью популяризации технологий разработки виртуальной и дополненной реальности среди обучающихся, развитием мотивации к изучению IT-технологий с целью их будущего профессионального определения в сфере цифровых технологий.

**Прогностичность программы** заключается в том, что в процессе обучения обучающиеся получают дополнительные знания в области программирования и работы с 3D движками. Это позволит в дальнейшем изучать более сложные и современные движки для создания приложений, создавать собственные трехмерные модели и начать изучение языков программирования. Так, по итогам успешного освоения программы «Основы разработки VR/AR-приложений» (базовый уровень), обучающийся может быть зачислен на другие дополнительные общеразвивающие программы центра, которые представляют собой более углубленное и профессионально ориентированное изучение языков программирования или 3D моделирование.

**Направленность программы.** Программа обладает технической направленностью и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей. Обучающиеся в ходе занятий приобщаются к знаниям в области информационных технологий, формируют логическое мышление, формируют навыки создания виртуальной интерактивной среды.

**Адресат программы.** Дополнительная программа «Основы разработки VR/AR-приложений» (базовый уровень) предназначена для детей в возрасте 11 – 17 лет, без ограничений возможности здоровья. Программа ориентирована на обучающихся, которые имеют базовый уровень подготовки по математике и информатике и проявляют интерес к программированию. Содержание программы составлено с учётом возрастных и психологических особенностей детей данного возраста.

**Форма проведения занятий.** По форме организации деятельности предполагаются групповые формы занятий, количество обучающихся в группе 7-17 человек.

**Место проведения занятий:** г. Нижний Новгород, ул. Генкиной, 84.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2-3 академических часа с перерывом на 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся. Продолжительность одного занятия – 40 минут.

**Условия реализации программы.** Зачисление детей производится без предварительного отбора (свободный набор).

**Срок освоения общеразвивающей программы** определяется содержанием программы и составляет 4 месяца (85 часов).

**Формы обучения:** очная, с применением дистанционных образовательных технологий (Закон No273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

**Виды занятий:** беседы, мастер-классы, проекты, практикумы, групповые занятия, самостоятельная работа, консультация.

**Уровень освоения программы.** По уровню освоения программа общеразвивающая, базовая. Это обеспечивает возможность обучения с любым уровнем подготовки.

## 1.2. Цели и задачи программы

**Цель программы** – формирование базовых знаний и практических навыков разработки VR/AR-приложений посредством создания виртуальной интерактивной среды на основе проектной деятельности, а также развитие мотивации к дальнейшему изучению информационных и цифровых технологий.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд поставленных задач:

### **Обучающие (предметные):**

- сформировать представление о виртуальной и дополненной реальности;
- сформировать представление об отличительных особенностях и применении виртуальной и дополненной реальности;
- познакомить обучающихся со средой разработки Varwin: дать представление о desktop-редакторе и возможностях редактора логики;
- научить обучающихся моделированию в среде Blender, дать представление о редактировании примитивов, использовании модификаторов и материалов;
- научить работать с профессиональным оборудованием для разработки приложений VR/AR;
- сформировать и развить навыки алгоритмического и логического мышления.

### **Развивающие (метапредметные):**

- развить навыки разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;
- совершенствовать навыки пространственного мышления;
- сформировать навыки практического применения полученных знаний;
- сформировать и развить навыки работы со средой Varwin;
- развить у обучающихся интерес к программированию и 3D-моделированию.

### **Воспитательные (личностные):**

- воспитать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформировать способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитать упорство в достижении результата;
- сформировать целеустремлённость, организованность, равнодушие, ответственное отношение к труду, толерантность и уважительное отношение к окружающим.

## 2. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела/модуля	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1. Введение в программу.	3	2	1	Тестирование
2	Модуль 2. Знакомство с Varwin: Desktop-редактор и редактор логики. Объект панорама.	24	10	14	
3	Модуль 3. Циклы, функции и списки в Varwin.	32	16	16	Тестирование
4	Модуль 4. Основы 3D-моделирования в Blender.	12	6	6	
5	Модуль 5. Проектная деятельность.	12	0	12	-
6	Итоговая аттестация	2	0	2	Защита проектов
<b>Итого:</b>		<b>85</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	

## 2.2. Содержание учебного плана

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, проект	Количество часов			Основные виды деятельности обучающихся
			Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль 1. Введение в программу.</b>						
1.	Вводное занятие.	<b>Теория</b> Знакомство с оборудованием, инструктаж по ТБ, ознакомление с программой и содержанием модулей.	1	1	0	Беседа, ответы на контрольные вопросы. <i>Оборудование:</i> Интерактивная доска, персональный компьютер.
2.	Технологии AR,VR.	<b>Теория</b> Определение VR/AR и смешанной реальности, история появления технологий, применение, использование в наши дни. <b>Практика</b> Подключение и настройка VR, AR - оборудования. Демонстрация работы AR, VR.	2	1	1	Беседа, ответы на контрольные вопросы. <i>Оборудование:</i> VR гарнитура (HTC Vive), AR гарнитура (EPSON Moverio BT-35E), персональный компьютер, смартфон Samsung Galaxy A41.
<b>Модуль 2. Знакомство с Varwin:Desktop-редактор и редактор логики.</b>						
3.	Интерфейс Varwin.	<b>Теория</b> Изучение интерфейса программы, управления, перемещения по сцене, обзора. Изучение разделов «Магазин», «Библиотека», «Проекты». Изучение интерфейса, типов блоков, принципов построения логических блоков. <b>Практика</b> Создание первого проекта из готовых ассетов библиотеки. Запуск проекта на VR оборудовании.	4	2	2	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
4.	Панорама Varwin.	<b>Теория</b> Объект панорама, для чего используется, где находится. Какие свойства имеет. Логика перемещения между панорамами.	6	2	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам.

		<b>Практика</b>				<i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
		Создание VR-приложения «Виртуальная экскурсия».				
5.	Переменные и условные операторы.	<b>Теория</b>	6	2	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
		Определение «Переменная», «Событие». Логические блоки задания переменных и изменения значения переменной. Логические блоки реакции на столкновения, подготовки сцены. Изучение объекта «зона», свойства объекта «зона». Использование объекта «Зона» в редакторе логики: логические блоки и блоки событий объекта «зона».				
		<b>Практика</b>				
		Использование логических блоков события в редакторе логики Varwin. Создание учебного тренажера «Анатомия». Тестирование и отладка готового проекта на VR-оборудовании.				
6.	Примитивы в Varwin.	<b>Теория</b>	8	4	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
		Понятие примитивов, типы примитивов. Стандартные логические блоки объектов Varwin.				
		<b>Практика</b>				
		Создание VR-приложения «Обучающий тренажер: Тригонометрия».				
<b>Модуль 3. Циклы, функции и списки в Varwin.</b>						
7.	Цепочки в Varwin.	<b>Теория</b>	8	4	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
		Понятие цепочки, принцип работы. Логические блоки «цепочки», свойства.				
		<b>Практика</b>				
		Создание VR-приложения с использованием таймера.				
8.	Функции в Varwin.	<b>Теория</b>	8	4	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим
		Назначение функций и принцип использования функций. Иерархия объектов в Varwin.				

		<b>Практика</b> Создание VR-приложения «Правила дорожного движения».				вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
9.	Списки в Varwin.	<b>Теория</b> Назначение и принципы использования списков в Varwin. <b>Практика</b> Создание VR-приложения с использованием списков.	8	4	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
10.	Циклы в Varwin.	<b>Теория</b> Назначение и принципы использования циклов в Varwin. <b>Практика</b> Создание VR-приложения с использованием циклов.	8	4	4	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
<b>Модуль 4. Основы 3D-моделирования в Blender.</b>						
11.	Создание проекта в Blender.	<b>Теория</b> Интерфейс программы Blender, взаимодействие с окнами программы. Перемещение в программе. Знакомство с разделами «Объектный режим», «Режим редактирования». Понятие рендера. Понятие камеры. <b>Практика</b> Создание нового проекта, сохранение проекта, рендер сцены с начальными объектами.	4	2	2	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Blender, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Blender.
12.	Меши и их свойства.	<b>Теория</b> Изучение мешей: куб, цилиндр, плоскость, круг, сфера, тор. Позиционирование, масштабирование и вращение объектов. <b>Практика</b> Создание сцены - композиции с использованием мешей.	2	1	1	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Blender, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Blender.



13.	Вершина, ребро и плоскость.	<b>Теория</b>	4	2	2	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Blender, Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Blender, Varwin.
		Понятие вершины, ребра и плоскости. Редактирование формы объекта.				
		<b>Практика</b>				
		Создание домика в Blender с использованием мешей и редактированием их параметров и формы. Добавление модели в формате *.fbx на сцену в Varwin.				
14.	AR – приложение.	<b>Теория</b>	2	1	1	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Unity, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной средой Unity, AR гарнитура (EPSON Moverio BT-35E), смартфон Samsung Galaxy A41, веб-камера.
		Принципы работы AR – технологии.				
		<b>Практика</b>				
		Подключение библиотеки Vuforia. Подготовка сцены. Подготовка оборудования. Тестирование AR-приложения на различном оборудовании, доработка сцены.				
<b>Модуль 5. Проектная деятельность.</b>						
15.	Практикум: создание собственного проекта в Varwin.	<b>Практика</b>	12	0	12	Наблюдение за работой преподавателя, самостоятельная работа со средой Varwin, консультирование по возникающим вопросам. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с установленной программой Varwin, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
		Выбор тематики проекта, создание проекта на выбранную тему с использованием изученных инструментов.				
16.	<b>Итоговая аттестация.</b>	Защита индивидуальных проектов, подведение итогов.	2	0	2	Защита итогового проекта в группе, подведение результатов по итогам курса. <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер, интерактивная доска, VR-гарнитура HTC Vive Cosmos Elite/Elite Pro.
<b>Итого:</b>			<b>85</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	

### 2.3. Календарный учебный график

Номер учебной недели/ группа	сентябрь				октябрь				ноябрь			декабрь					
	04.09.2023-10.09.2023	11.09.2023-17.09.2023	18.09.2023-24.09.2023	25.09.2023-01.10.2023	02.10.2023-08.10.2023	09.10.2023-15.10.2023	16.10.2023-22.10.2023	23.10.2023-29.10.2023	30.10.2023-05.11.2023	06.11.2023-12.11.2023	13.11.2023-19.11.2023	20.11.2023-26.11.2023	27.11.2023-03.12.2023	04.12.2023-10.12.2023	11.12.2023-17.12.2023	18.12.2023-24.12.2023	25.12.2023-31.12.2023
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ВР-1	У	У	У	У	У	П	У	У	У	У	У	П	У	У	У	У	И

Считать нерабочими праздничными днями: 4 ноября.

Условные обозначения:

- У – учебные занятия,
- П – промежуточный контроль
- И – итоговая аттестация.

### 2.4. Планируемые результаты обучения

#### **Обучающие (предметные):**

- сформировано представление о виртуальной и дополненной реальности;
- сформировано представление об отличительных особенностях и применении виртуальной и дополненной реальности;
- обучающиеся ознакомлены со средой разработки Varwin: дано представление о desktop-редакторе и возможностях редактора логики;
- обучающиеся умеют моделировать в среде Blender, умеют редактировать примитивы, использовать модификаторы и материалы;
- сформировано представление об оборудовании для работы с VR/AR;
- сформированы и развиты навыки алгоритмического и логического мышления.

#### **Развивающие (метапредметные):**

- сформированы навыки критического и творческого мышления при решении задач, практических кейсов, выполнении индивидуальных и/или групповых заданий;
- развита познавательная активность, обучающиеся самостоятельно изучают дополнительные материалы по темам модулей;
- развиты внимание, память, логика и концентрация при работе над проектами;
- сформированы навыки проектной деятельности, в том числе коммуникативные навыки в процессе работы в команде;
- сформирован навык анализа промежуточных результатов деятельности, работы над ошибками, подбора разных способов улучшения эффективности своей деятельности.

#### **Воспитательные (личностные):**

- сформирована дисциплина и ответственность за свои действия и результаты деятельности;
- развиты трудолюбие и уважение к результатам своего труда и труда окружающих;
- сформирован навык самоорганизации, самоконтроля и рефлексии;
- сформирован интерес к творчеству, созданию продуктов интеллектуальной собственности, инновационных разработок;
- сформированы чувство коллективизма, взаимопомощи и толерантности.

## 2.5. Определение результативности реализации программы Формы аттестации

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- текущий контроль;
- итоговый контроль.

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

*Промежуточный контроль* проводится в форме тестирования, с целью оценивания уровня освоения пройденного материала для продолжения обучения по программе.

*Итоговый контроль* проводится в виде общей рефлексии, анализа результатов прохождения обучающимися программы и итоговой аттестации. Итоговая аттестация осуществляется в форме защиты проекта, демонстрации работы созданного приложения и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы (Таблица 1).

Итоговый проект оценивается специально формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), представитель администрации учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Критерии оценивания итоговых работ разрабатываются педагогом в зависимости от содержания программы, ее целей и задач. Критерии оценивания итоговых работ обучающихся по программе «Основы разработки VR/AR-приложений» (базовый уровень) представлены в таблице 2.

*Таблица 1*

**Критерии оценивания уровня усвоения программы**

Баллы, набранные обучающимся	Уровень освоения	Результат
0–30 баллов	низкий	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, проектной деятельности, составляющих содержание программы. Итоговый проект не соответствует требованиям, содержит много ошибок.
31–70 баллов	средний	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, проектной деятельности, составляющих содержание программы. Итоговый проект соответствует требованиям, но присутствуют незначительные ошибки, требующие доработки.
71–100 баллов	высокий	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, проектной деятельности, составляющих содержание программы. Итоговый проект соответствует требованиям и содержит реализацию собственной разработки, творческой идеи.

*Таблица 2*

**Критерии оценивания итоговых работ обучающихся**

№ п/п	Критерий	Баллы
<b>Оценка демонстрации итогового проекта</b>		
1.	Целеполагание, планирование проектной деятельности	0 – цель не сформулирована; 10 – цель сформулирована нечетко, отсутствует план ее достижения; 15 – цель сформулирована ясно, отсутствует план ее достижения; 20 – цель сформулирована ясно, присутствует подробный план ее достижения.

2.	Глубина раскрытия содержания темы проекта	0 – тема проекта не раскрыта 10 – тема проекта раскрыта фрагментарно, присутствует отклонение от выбранной темы; 15 – тема проекта раскрыта, автор показал достойный уровень знаний по выбранной теме; 20 – тема проекта раскрыта, автор продемонстрировал глубокие знания по выбранной теме.
3.	Презентация итогового проекта	0 – отсутствует презентация; 10 – презентация есть, но отсутствует четкая структура, допущены ошибки в оформлении; 15 – презентация обладает четкой структурой, присутствуют незначительные ошибки в оформлении; 20 – презентация обладает четкой структурой, отличается грамотным оформлением.
4.	Оценка выступления	0 – автор читает текст, слабо владеет материалом, не умеет вести дискуссию и не может ответить на вопросы членов комиссии; 10 – автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, но присутствуют речевые ошибки, слабо владеет материалом, испытывает затруднения в умении вести дискуссию и отвечать на вопросы членов комиссии; 15 – автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, но присутствуют незначительные речевые ошибки, владеет материалом на достойном уровне, умеет вести дискуссию и отвечать на вопросы членов комиссии; 20 – автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, отсутствуют речевые ошибки, владеет материалом на достойном уровне, умеет вести дискуссию, доказательно и корректно защищать свою идею и отвечать на вопросы членов комиссии;
5.	Рефлексия	0 – отсутствуют выводы по результатам проделанной работы; 10 – выводы по работе представлены неполно; 15 – выводы по работе представлены полно, присутствует анализ сложностей в ходе работы над проектом; 20 – выводы по работе представлены полно, присутствует анализ сложностей в ходе работы над проектом и предложен хотя бы один способ их преодоления в рамках работы над будущими проектами.

### 3. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеразвивающей программы

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

##### *Требования к помещению:*

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

##### *Общее оборудование:*

- стационарный компьютер Тип 1 – 1 шт.;
- стационарный компьютер Тип 2 – 20 шт.

##### *Презентационное оборудование:*

- моноблочное интерактивное устройство SMART MX265-V2 – 1 шт.;
- доска элементная магнитно-маркерная настенная с полимерным покрытием, 150смх120см–1 шт.;
- доска-флипчарт магнитно-маркерная 70 x 100 см BRAUBERG Стандарт – 1 шт.;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок DIGIS DSM-P1060CL – 1 шт.

#### ***Периферийное оборудование:***

- МФУ струйный EPSON L14150, цветной (C11CH96404) – 1 шт.

#### ***Профильное оборудование:***

- шлем виртуальной реальности полупрофессиональный «HTC Vive Cosmos Elite» – 3 шт.;
- шлем виртуальной реальности профессиональный «HTC Vive Pro Eye» – 2 шт.;
- очки дополненной реальности «EPSON Moverio BT-35E» – 1 шт.;
- шлем виртуальной реальности любительский BOBO VR Z6 3D беспроводные BL+ пульт – 2 шт.;
- штатив для крепления внешних датчиков «HTC Vive» – 1 шт.;
- смартфон «SAMSUNG Galaxy A41 64Gb, SM-A415F» – 2 шт.

#### ***Дополнительное оборудование:***

- источник бесперебойного питания Ippon Smart Power Pro II Euro 1600 960 Вт 1600 В – 21 шт.;
- ультрафиолетовый рециркулятор Milerd DZR-4 – 1 шт.;
- роутер TP-Link Archer C6U – 1 шт.;
- сетевой адаптер Wi-Fi TP-LINK Archer T4U – 1 шт.

#### ***Программное обеспечение:***

- среда разработки Varwin XRMS;
- программное обеспечение Blender.

### **3.2. Методические материалы**

Основной тип занятий — ***комбинированный***, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Единицей учебного процесса является раздел, каждый из них охватывает отдельную информационную технологию или её часть. С учётом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами. Каждая тема курса начинается с описание конкретных задач, определяющих содержание материал, которое предстоит изучить. С этой целью педагог проводит демонстрацию презентации или показывает саму программу, а также готовые работы, выполненные в ней. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения. Практические навыки закрепляются путем создания проектов на платформе Varwin. При этом обучающиеся не только формируют теоретические и практические знания, но также приобретают навыки проектной деятельности.

Методика обучения ориентирована на ***индивидуальный*** подход. В рамках выполнения проектных работ обучающиеся получают возможность активировать свой творческий потенциал и создать виртуальную среду согласно своему воображению и собственной задумке. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к предмету, активность и самостоятельность учащихся, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Реализация программы предполагает использование ***здоровьесберегающих*** технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к обучающимся, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

#### ***Здоровьесберегающая*** деятельность реализуется:

- созданием безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- созданием благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

## Список использованной литературы и интернет-ресурсы

### *Основная литература*

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
2. Гриншкун А. В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе / А. В. Гриншкун, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. — 2017. — № 3. — С. 267–272.
3. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к их использованию при создании учебных заданий для школьников / А. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. — М.: МГПУ. — 2017. — № 3 (41). — С. 99–105.
4. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Дж. Линовес; пер. с англ. Р. Н. Рагимов. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
5. Маров М. Н. Моделирование трёхмерных сцен / М. Н. Маров. — СПб.: Питер, 2015. — 560 с.
6. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.
7. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин и др. — СПб.: Университет ИТМО, 2018. — 59 с.
8. Основы геометрического моделирования в Unity3d: методические указания / З. В. Степчева, О. С. Ходос. — Ульяновск: УлГТУ. 2012. — 33 с.

### *Интернет-источники*

1. Документация по Unreal Engine [Электронный ресурс] // URL: <https://uengine.ru/docs>.
2. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <https://evtoolbox.ru/education/>.
3. Документация по работе на платформе Varwin [Электронный ресурс] // URL: <https://docs.varwin.com/ru/latest/platform/index.html>.