

Отдел образования администрации Петровского района  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Избердеевская средняя общеобразовательная школа  
имени Героя Советского Союза В.В. Кораблина  
Петровского района Тамбовской области

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению методическим советом  
МБОУ Избердеевской сош  
(протокол №\_ от \_\_ августа 2022г.)

Утверждена приказом № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2022  
г.  
Директор МБОУ Избердеевской сош  
\_\_\_\_\_ Э.А. Раева

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Разработка VR/AR приложений»**

Возраст учащихся: 13-17 лет  
срок реализации: 1 год

Составитель:  
Хатунцев И.В.,  
тьютор МБОУ Избердеевской сош

## Информационная карта программы

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Избердеевская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза В.В. Кораблина
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка VR/AR приложений»
3. Сведения об авторах	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Хатунцев Игорь Владимирович
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2022 г.
4.2. Нормативная база:	Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р); Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020. № 442 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015); Устав МБОУ Избердеевской сош; Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность МБОУ Избердеевской сош.
4.3. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Тип программы	Модифицированная
4.5. Вид программы	дополнительная общеобразовательная обще- развивающая программа
4.6. Образовательная область	Программирование
4.7. Уровень освоения	Ознакомительный
4.8. Возраст учащихся	13 – 17 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

Программа «Разработка VR/AR приложений» имеет техническую направленность.

Дополненная и виртуальная реальности задействуют одни и те же типы технологий, и каждая из них существует, чтобы служить на благо пользователям, для обогащения их жизненного опыта. Дополненная реальность увеличивает опыт путём добавления виртуальных компонентов, таких как цифровые изображения, графика или ощущения, как новый слой взаимодействия с реальным миром.

В отличие от неё, виртуальная реальность создаёт свою собственную реальность, которая полностью сгенерирована и управляется компьютером.

Интерес разработчиков технологий виртуальной реальности смещается от игровой и развлекательной индустрии к проектам в образовании, промышленности, медицине и других сферах нашей жизни.

Содержание учебных разделов направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию инженерной деятельности обучающихся.

*Актуальность программы* обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях по разработке VR/AR приложений, готовят учащихся к самостоятельной инженерной деятельности с применением современных технологий.

Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий.

*Прогностичность программы* «Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Компетенции, которые освоят обучающиеся, сформируют необходимые теоретические знания и практические навыки для различных разработок и воплощения идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

*Педагогическая целесообразность* программы. Программа «Разработка VR/AR-приложений» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, максимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Осваивая данную программу, обучающиеся будут овладевать навыками востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в Атлас профессий будущего. Знания и навыки, рассматриваемые в

программе, будут полезны для каждой перспективной профессии.

*Отличительная особенность* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы «Разработка VR/AR-приложений» обучающиеся получают практические навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования и т. д.

Результатом освоения данной программы является формирование soft и hard skills, а также совершенствование навыков работы с современным оборудованием.

Разделы расположены по принципу «от простого к сложному» и рассчитаны для возрастной категории 13-17 лет.

*Адресат общеразвивающей программы.* Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка VR/AR-приложений» предназначена для обучающихся в возрасте 13-17 лет, мотивированных к обучению, обладающих системным мышлением.

#### *Возрастные особенности группы*

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся в возрасте 13-17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий. Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 13-17 лет базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Обучающиеся этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Их также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий со стороны не только старших, но и сверстников. Обучающийся стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в программу включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти своё место в коллективе.

*Формы занятий* групповые, количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

*Место проведения занятий:* Тамбовская область, с. Петровское, МБОУ Избердеевская сош.

*Режим занятий, объём общеразвивающей программы:* длительность одного занятия составляет 2 академических часа (по 45 минут) с перерывом (переменной) в 10 минут, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 часа).

*Формы обучения и виды занятий:* сочетание очной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

*Виды занятий:* беседы, обсуждения, мультимедийные презентации, игровые формы работы, кейсы, практические занятия. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы

занятия).

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Входного контроля знаний и умений данная программа не требует. Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися группы. Задания выполняются на компьютере. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки, навыки исследовательской деятельности.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, выполнять предложенные кейсы, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися в группе. Задания выполняются на компьютере с использованием специального программного обеспечения. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того, чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к предмету, его активность и самостоятельность, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики обучения индивидуального и в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят преимущественно творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения педагог отслеживает успехи обучающегося в процессе выполнения практических заданий и кейсов. Их выполнение способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению полученных теоретических знаний через решение практико-ориентированных задач, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

## 1.2 Цели и задачи программы

**Цель программы:** формирование научно-технических знаний, профессиональноприкладных навыков, а также творческая самореализация личности посредством получения навыков работы с современными технологиями в области VR/AR.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

*Обучающие:*

- формирование представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создание представлений о специфике технологий, её преимуществах и недостатках;
- формирование представления о технических характеристиках оборудования для использования виртуальной и дополненной реальности;
- изучение основных понятий технологии панорамного видеоконтента;
- знакомство с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
- создание навыков работы и применения технологии в разных отраслях.

*Развивающие:*

- развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия,
- развитие навыков моделирования, прототипирования, программирования, освоения soft-компетенций и hard-компетенций, а также передовых технологий в области VR/AR.
- совершенствование навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом;
- формирование умения практического применения полученных знаний;
- формирование и развитие навыков разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;
- формирование и развитие навыков работы с PC, HTC Vive Pro, обращения с мобильными устройствами (смартфонами);
- развитие навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

*Воспитательные:*

- формирование активной жизненной позиции, гражданско- патриотической ответственности;
- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание упорства в достижении результата;

- пропаганда здорового образа жизни;
- формирование целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим;
- формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, технического мышления, создание условий для творческой самореализации личности обучающегося посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

### 1.3 Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Учебный план

№ п/п	Название блока, темы	Кол-во часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
Введение		2	2	-	
1-2	Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием	2	2	-	Входной контроль. Диагностика на определение уровня развития учащихся
Раздел 1. Технология VR/AR		8	6	2	
3-4	Знакомство с VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе	2	1	1	Тестирование, выполнение практических заданий
5-6	Знакомство с AR-приложениями в игровом/соревновательном процессе	2	1	1	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т. д.
7-8	Технология виртуальной реальности и специфика VR/AR-интерфейсов	2	2	-	
9-10	Где применяются и как разрабатываются VR-проекты	2	2	-	
Раздел 2. Создание презентаций		4	1	3	



11	Знакомство с редактором Canva	1	1	1	
12-14	Создание и защита презентации «Применение VR/AR технологий»	3	-	2	Защита презентаций
Раздел 3. Основы 3D-моделирования (Blender)		22	2	20	
15-16	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	2	-	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т. д.
17-18	Знакомство с Blender	2	-	2	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т. д.
19-24	Props Modeling	6	-	6	Практическая работа
25-28	Создание 3D-модели	4	-	4	Презентация модели
29-30	Работа с освещением. Настройка камер. Рендер	2	-	2	Практическая работа
31-32	Работа с материалами и текстурами	2	-	2	Практическая работа
33-36	Создание Low Poly модели	4	-	4	Презентация модели
Раздел 4. Разработка игр и приложений на Unity		24	2	22	
37-38	Игровые движки. Знакомство с Unity: установка, интерфейс, работа с примитивами	2	2	-	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т. д.

39-44	Создание скриптов в Unity	6	-	6	Практическа я работа
45-48	Инструменты для разработки игр	4	-	4	Практическа я работа
49-52	Звук, анимация и визуальные эффекты	4	-	4	Практическа я работа
53-54	Разработка интерфейса	2	-	2	Практическа я работа
55-60	Работа с ассетами и создание сцены	6	-	6	Практическа я работа
Раздел 5. Разработка AR-приложений и знакомство с технологией BIM		12	-	12	
61-62	Vuforia как пример меточных технологий	2	-	2	Практическа я работа
63-64	Безметочные технологии на базе AR Foundation	2	-	2	Практическа я работа
65-66	Создание AR-маски в Spark AR	2	-	2	Практическа я работа
67-68	Создание виртуального тура в Panorama QUIZ	2	-	2	Практическа я работа
69-70	Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе Autodesk Revit	2	-	2	Практическа я работа
71-72	Семейства и параметризация	2	-	2	Практическа я работа
Раздел 6. Разработка 3D-модели помещения от эскиза до рендера (Кейс №1)		36	2	34	
73-74	Постановка задачи и актуализация знаний	2	2	-	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т. д.
75-78	Создание помещения по чертежам	4	-	4	Практическа я работа

79-84	Создание и расстановка предметов	6	-	6	Практическая работа
85-90	Декорирование помещения	6	-	6	Практическая работа
91-96	Настройка материалов и текстур	6	-	6	Практическая работа
97-98	Настройка освещения	2	-	2	Разработка творческого проекта
99-102	Создание виртуального тура	4	-	4	Практическая работа
103-106	Создание собственного кардборда	4	-	4	Практическая работа
107-108	Презентация 3D-модели	2	-	2	Защита проекта
Раздел 7. Создание интерактивного VR-приложения (Кейс №2)		36	2	34	
109-110	Постановка задачи и актуализация знаний	2	2	-	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т. д.
111-114	Прототипирование	4	-	4	Практическая работа
115-118	Компоновка сцен проекта	4	-	4	Презентация и защита проектов
119-122	Настройка материалов и текстур	4	-	4	Практическая работа
123-126	Настройка анимации	4	-	4	Практическая работа
127-128	Настройка освещения и камер	2	-	2	

					Практическа я работа
129-130	Трекинг VR	2	-	2	Практическа я работа
131-136	Настройка взаимодействия объектов	6	-	6	Практическа я работа
137-138	Отладка приложения	2	-	2	Практическа я работа
139-140	Монетизация приложения	2	-	2	Практическа я работа
141-142	Презентация VR-приложения	2	-	2	Практическа я работа
143-144	Итоговая аттестация	2	-	2	Защита проекта
Итого		144	17	127	

## 1.3.2 Содержание учебного плана

### Введение

**Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием**

**Теория:** Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование

### Раздел 1. Технология VR/AR

**1.1 Знакомство со стационарным VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе**

**Теория:** Информация о видах стационарного VR-оборудования, история появления и развития технологий

**Практика:** Соревновательная игра с использованием стационарного оборудования VR

**1.2 Знакомство с AR-приложениями в игровом / соревновательном процессе**

**Теория:** Информация о видах AR-приложений, история появления и развития технологий

**Практика:** Соревновательная игра с использованием AR-приложений

**1.3 Технология виртуальной реальности и специфика VR/AR-интерфейсов**

**Теория:** Информация об интерфейсах дополненной и виртуальной реальности, их разнообразии

**1.4 Где применяются и как разрабатываются VR-проекты**

**Теория:** Информация о возможных сферах использования технологий виртуальной и дополненной реальности, пользе ее применения.

### Раздел 2. Создание презентаций

**2.1 Знакомство с редактором Canva**

**Теория:** Интерфейс редактора Canva, принципы работы с программой и защите презентации

**2.2 Создание и защита презентации «Применение VR/AR технологий»**

**Практика:** Самостоятельная работа по поиску информации, созданию

## Раздел 3. Основы 3D-моделирования (Blender)

### 3.1 Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования

**Теория:** Информация об инструментах создания моделей, примерах их использования

### 3.2 Знакомство с Blender: установка, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера

**Практика:** Создание примитивных моделей при помощи инструментов Blender

### 3.3 Props Modeling создание статичных элементов окружения

**Практика:** Практические упражнения по созданию статичных элементов окружения и применению реалистичных физических параметров

### 3.4 Создание 3D-модели

**Практика:** Практические упражнения по созданию 3D-моделей

### 3.5 Работа с освещением. Настройка камер. Рендер

**Практика:** Применение теоретических знаний о типах и форматах файлов, принципах работы с ними, общей логики и принципах создания и отрисовки изображения на компьютере, цветовых схемы, понятия рендера при решении практических задач.

### 3.6 Работа с материалами и текстурами

**Практика:** Создание материалов и текстур, нанесение их на модель

### 3.7 Создание Low Poly модели

**Практика:** Практические упражнения по созданию низкополигональных моделей

## Раздел 4. Разработка игр и приложений на Unity

### 4.1 Игровые движки. Знакомство с Unity: установка, интерфейс, работа с примитивами

**Теория:** Разбор интерфейса и логики программы

### 4.2 Создание скриптов в Unity

**Практика:** Практические упражнения по созданию скриптов

### 4.3 Инструменты для разработки игр

**Практика:** Моделирование элементов окружения и других объектов

### 4.4 Звук, анимация и визуальные эффекты

**Практика:** Создание интерактивных элементов в сцене при помощи C#

### 4.5 Разработка интерфейса

**Практика:** Разбор интерфейса и логика программы

### 4.6 Работа с ассетами и создание сцены

**Практика:** Импорт моделей в сцену, создание проекта, финализация сцены, настройка качества картинки, оптимизация сцены, добавление

интерактивных элементов

## **Раздел 5. Разработка AR-приложений**

### **5.1 Vuforia как пример меточных технологий**

**Практика:** Практические упражнения по созданию AR-приложений

### **5.2 Безметочные технологии на базе AR Foundation**

**Практика:** Практические упражнения на использование безметочных технологий

### **5.3 Создание AR-маски в Spark AR**

**Практика:** Создание маски дополненной реальности в Spark AR

### **5.4 Создание виртуального тура в PanoQUIZ**

**Практика:** Создание панорам в PanoQUIZ, разработка заданий

### **5.1 Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе Autodesk Revit**

**Практика:** Создание дизайна интерьера с использованием технологий BIM и VR проектирования

### **5.2 Семейства и параметризация**

**Практика:** Автоматизация процесса создания дизайна интерьера

## **Раздел 6. Разработка 3D-модели помещения от эскиза до рендера (Кейс №1)**

### **6.1 Постановка задачи и актуализация знаний**

**Теория:** Информация о кейсе, структуре и его содержании

### **6.2 Создание помещения по чертежам**

**Практика:** Умение создавать помещение по фактическим размерам, используя технологию BIM. Умение экспортирования BIM модели в программы 3D-моделирования и игровые движки.

### **6.3 Создание и расстановка предметов мебели**

**Практика:** Навыки создания сложных моделей мебели.

### **6.4 Декорирование помещения**

**Практика:** Навыки импортирования готовых моделей и компоновки готовой сцены.

### **6.5 Настройка материалов и текстур**

**Практика:** Работа с шейдингом и текстурированием в программах 3D-моделирования.

### **6.6 Настройка освещения**

**Практика:** Знание особенностей постановки внешнего и внутреннего освещения.

### **6.7 Создание виртуального тура**

**Практика:** Знание особенностей при работе с камерами. Создание виртуального тура и VR-панорам.

### **6.8 Создание собственного кардборда**

**Практика:** Проектирование собственного VR/AR устройства

## **6.9 Презентация 3D-модели**

**Практика:** Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса

## **Раздел 7. Создание интерактивного VR-приложения (Кейс №2)**

### **7.1 Постановка задачи и актуализация знаний**

**Теория:** Информация о кейсе, структуре и его содержании

### **7.2 Прототипирование**

**Практика:** Создание прототипа проекта.

### **7.3 Компоновка сцен проекта**

**Практика:** Навыки создания 2D/3D игровых сцен, в т.ч. с препятствиями. Импорт моделей из программ 3D-моделирования и сторонних ресурсов, настройка и размещение их в сцене. Умение создавать персонажа с нуля. Импортирование готовых ассетов.

### **7.4 Настройка материалов и текстур**

**Практика:** Работа с материалами и текстурированием в игровых движках.

### **7.5 Настройка анимации**

**Практика:** Применение сложных анимаций. Добавление спецэффектов.

### **7.6 Настройка освещения и камер**

**Практика:** Работа с освещением. Настройка камер.

### **7.7 Трекинг VR**

**Практика:** Настройка системы управления и взаимодействия под VR оборудование.

### **7.8 Настройка взаимодействия объектов**

**Практика:** Знание C#. Умение создавать скрипты, методы, условные и циклические конструкции. Умение подключать библиотеки.

### **7.9 Отладка приложения**

**Практика:** Оптимизация проекта.

### **7.10 Монетизация приложения**

**Практика:** Умение внедрять различные способы монетизации

### **7.11 Итоговое занятие.**

**Практика:** Презентация VR-приложения, демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса.



## 1.4 Планируемые результаты

### *Предметные результаты:*

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- умение применять оборудование и инструменты;
- знание принципа работы с программируемыми элементами;
- знание направлений развития современной науки;
- знание сферы применения IT-технологий;
- знание языка программирования, в том числе и необходимого графического языка программирования;
- знание профессиональной лексики;
- знание актуальных направлений научных исследований в мире.

### *Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию, средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

### *Метапредметные результаты:*

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы;
- в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать и самостоятельно достигать поставленных задач;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии;
- работать в группе и коллективе.

## **БЛОК № 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Разработка VR/AR приложений» начинается с 15 сентября и заканчивается 31 мая, число учебных недель по программе – 36, число учебных дней – 72, количество учебных часов – 144.

### **2.2 Условия реализации программы**

#### *Материально-техническое обеспечение*

- персональные компьютеры на каждого обучающегося и педагога;
- проекционное оборудование (интерактивная панель) – 1 шт.;
- магнитно-маркерная доска – 1 шт.;
- шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro EYE – 2 шт.;
- шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos – 1 шт.;
- очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350; - 2 шт.;
- очки дополнительной реальности Hiper VR VRQ+; - 2 шт.
- Информационное обеспечение:
- Blender 3D;
- Unity 3D;
- Spark AR;
- Vuforia;
- Autodesk Revit.

#### *Санитарно-гигиенические требования*

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

#### *Методическое обеспечение:*

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, упражнения, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

#### *Кадровое обеспечение:*

Педагог, организующий образовательный процесс по данной программе, должен иметь техническое образование, знать возрастные особенности детей и обладать знаниями в сфере разработки приложений виртуальной и

дополненной реальности, выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

При реализации программы стоит учитывать, что педагогу необходимо познакомиться с технологией обучения разработке VR/AR-приложений.

### **2.3 Формы аттестации**

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, выполнение практических работ и творческих заданий, проведение питч-сессий с защитой проектов, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки. Кроме того, в конце каждого изучаемого раздела проходит промежуточный контроль знаний, умений и навыков.

Особенности формирования объединения (разновозрастные, разноуровневые), индивидуальный выбор заданий по уровням сложности в одном учебном материале), интерес, возрастные и психологические особенности ребёнка, уровня начальной подготовки оказывают влияние на результат. Степень предъявляемых педагогом требований будет зависеть от способностей и возможностей каждого учащегося индивидуально.

Основными формами контроля освоения материала данной программы для всех уровней обучения являются:

- диагностика;
- тестирование;
- проверка навыков работы в компьютерных программах;
- контрольные упражнения;
- опрос;
- защита проектов.

### **2.4. Оценочные материалы**

Входного контроля при приёме по данной общеразвивающей программе не предусмотрено.

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

Итоговая аттестация осуществляется в форме защиты проекта и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 3:

Таблица 3

<i>Баллы набранные обучающимся</i>	<i>Уровень освоения</i>
0–30 баллов	низкий
31–70 баллов	средний
71–100 баллов	высокий

Результаты оцениваются формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT- профессионалов, представителей высших и других учебных заведений. Решение в отношении полноты и правильности данных ответов принимается коллегиально.

## 2.4. Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- метод проектов;
- наглядный:
- демонстрация презентаций, схем, таблиц, диаграмм т. п.;
- использование технических средств;
- просмотр обучающих видеороликов YouTube.
- практический:
- практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций т. д.
- «Вытягивающая модель» обучения;
- ТРИЗ/ПРИЗ;
- SWOT – анализ;
- Data Scouting;
- кейс-метод;
- метод Scrum, eduScrum;
- метод «Фокальных объектов»;
- метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
- основы технологии SMART.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

*Формы обучения:*

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
- индивидуальная – подразумевает взаимодействие педагога с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;

- дистанционная – взаимодействие педагога и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и обучающихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации обучающегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих или всех обучающихся в период сезонных карантинов (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

*Формы организации учебного занятия:*

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимися образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативной технологии обучения; коллективной творческой деятельности; исследовательской деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающих технологий.

*Дидактические материалы:*

Методические пособия, разработанные педагогом с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

## 2.6. Список литературы

### Для педагогов:

1. Астраханцева, З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу / З. Е. Астраханцева // МБОУ Платоновская СОШ : официальный сайт школы Рассказовского района Тамбовской области. – URL: <http://platonsk.68edu.ru/wpcontent/uploads/2017/07/DokladVirtualnaya-realnost-v-pomoshh-sovremennomupedagogu.pdf> (дата обращения: 16.02.2021).
2. Бондаренко, С. В. Blender. Краткое руководство / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. – Москва [и др.] : Диалектика, 2015.
3. Вагнер, Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б. Вагнер. – Москва [и др.] : Вильямс, 2017.
4. Васильев, А. Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения / А. Н. Васильев. – Москва : Эксмо, 2018.
5. Видеоуроки по Unity и программированию на C# Unity // YouTube : видеохостинг. – URL: <https://www.youtube.com/user/4GameFree> (дата обращения: 3.04.2021).
6. Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки : материалы международной интернет-конференции «Виртуальная реальность современного образования. VRME 2018», г. Москва, 8-11 октября 2018 г. / Под общ. ред. М. Е. ВайндорфСысоевой. – Москва : МПГУ, 2019. – 101 с. – URL: [https://lomonosov-msu.ru/file/event/4428/eid4428\\_attach\\_4c2a89e5df6a01ac81a612f0007324d40a837ce1.pdf](https://lomonosov-msu.ru/file/event/4428/eid4428_attach_4c2a89e5df6a01ac81a612f0007324d40a837ce1.pdf) (дата обращения: 22.03.2021).
7. 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. – Т. 14. – № 3. – С. 267-272
8. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. – ДМК Пресс. 2016. – 316 с. ISBN: 978-5-9706-0234-8

### Для обучающихся:

1. 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». – Москва : МГПУ, 2017. – № 3 (41). – С. 99-105.
2. Князев, В. Н. Вопросы обучения курсу физики с использованием технологии дополненной реальности / В. Н. Князев, В. Д. Акчурина // Сборник избранных статей по материалам международной научной конференции :



Наука. Исследования. Практика. Часть 2. – Санкт-Петербург : ГНИИ «Нацразвитие», 2020. – С. 114-119. 3. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity / Дж. Линовес. – Москва : ДМК Пресс, 2016.

4. Маров, М. Н. Моделирование трёхмерных сцен / М. Н. Маров. – Санкт-Петербург : Питер, 2015.

5. Материалы с сайта Unity. – URL: <https://unity3d.com/ru> (дата обращения: 15.03.2021).

6. Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. – Санкт-Петербург : БХВПетербург, 2016.

7. Раскраски с дополненной реальностью // Quivervision.com : сайт. – URL: <http://www.quivervision.com> (дата обращения: 26.03.2021).

8. Репозиторий 3D-моделей // Free3d.com : сайт. – URL: <https://free3d.com> (дата обращения: 26.03.2021).

9. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин [и др.]. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2018.

#### *Электронные ресурсы:*

1. How to use the panono camera: // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 26.02.2021)
2. Sense 3D Scanner Features 3D Systems: // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.08.2020)
3. Slic3r Manual – Welcome to the Slic3r Manual: // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 26.02.2021)
4. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS – YouTube: // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 26.02.2021)

Приложение №1  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей  
программе технической направленности  
«Разработка VR/AR приложений»

Календарно-тематическое планирование  
на 2022-2023 учебный год

№ п/п	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
Введение (2ч)						
1				1	Знакомство, командообразование, инструктаж,	
2				1	Знакомство с оборудованием	
Раздел 1. Технология VR/AR (8 ч)						
3					Знакомство с VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе	
4					Знакомство с AR-приложениями в игровом/соревновательном процессе	
5					Технология виртуальной реальности и специфика VR/AR-интерфейсов	
6					Где применяются и как разрабатываются VR-проекты	
7						
8						
9						
10						
Раздел 2. Создание презентаций (4 ч)						

11				1	Знакомство с редактором Canva	
12				1	Создание презентации «Применение VR/AR технологий»	
13				1	Создание презентации «Применение VR/AR технологий»	
14				1	Защита презентации «Применение VR/AR технологий»	
Раздел 3. Основы 3D-моделирования (Blender) 22 ч.						
15					Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	
16					Знакомство с Blender	
17					Props Modeling	
18					Создание 3D-модели	
					Работа с освещением. Настройка камер. Рендер	
					Работа с материалами и текстура- ми	
					Создание Low Poly модели	

Раздел 4. Разработка игр и приложений на Unity (24 ч)						
					Игровые движки. Знакомство с Unity: установка, интерфейс, работа с примитивами	
					Создание скриптов в Unity	
					Инструменты для разработки игр	
					Звук, анимация и визуальные эффекты	
					Разработка интерфейса	
					Работа с ассетами и создание сцены	
					Раздел 5. Разработка AR-приложений и знакомство с технологией BIM	
					Vuforia как пример меточных технологий	
					Безметочные технологии на базе AR Foundation	
					Создание AR-маски в Spark AR	
					Создание виртуального тура в PanoQUIZ	
					Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе Autodesk Revit	
					Семейства и параметризация	
					Раздел 6. Разработка 3D-модели помещения от эскиза до рендера (Кейс №1)	

					Постановка задачи и актуализация знаний	
					Создание помещения по чертежам	
					Создание и расстановка предметов	
					Декорирование помещения	
					Настройка материалов и текстур	
					Настройка освещения	
					Создание виртуального тура	
					Создание собственного кардборда	
					Презентация 3D-модели	
Раздел 7. Создание интерактивного VR-приложения (Кейс №2) 36 ч.						
					Постановка задачи и актуализация знаний	
					Прототипирование	
					Компоновка сцен проекта	
					Настройка материалов и текстур	
					Настройка анимации	
					Настройка освещения и камер	

					Трекинг VR	
					Настройка взаимодействия объектов	
					Отладка приложения	
					Монетизация приложения	
					Презентация VR-приложения	
					Итоговое занятие	

