

Управление народного образования администрации  
г. Мичуринска Тамбовской области  
Центр цифрового образования детей «IT – Куб» (структурное подразделение  
МАОУ СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина»)

Принята на заседании  
педагогического совета центра  
цифрового образования детей  
«IT – КУБ» МАОУ «СОШ №5 НТЦ  
имени И.В. Мичурина»  
Протокол № 7  
от «28» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ «СОШ №5 НТЦ  
имени И.В. Мичурина»  
/ С.Б. Болдырева  
Приказ № 102-ОД  
от «28» мая 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Разработка VR/AR приложений»**

**Уровень освоения – ознакомительный  
Возраст учащихся 7-12 лет  
Срок реализации – 1 год**

**Автор – составитель:**  
педагог дополнительного образования  
Копцев Павел Юрьевич

## Информационная карта программы

1. Учреждение	МАОУ «СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина» г. Мичуринск - Центр цифрового образования детей «IT-Куб»
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	Копцев Павел Юрьевич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2021 год
4.2. Нормативная база:	<p>1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>2.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>3.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;</p> <p>4.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;</p> <p>5.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования»;</p> <p>6.Устав центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МАОУ «СОШ № 5 НТЦ имени И. В. Мичурина»;</p> <p>7. Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МАОУ «СОШ № 5 НТЦ имени И. В. Мичурина».</p>
4.3 Область применения	дополнительное образование
4.4 Направленность	техническая
4.5 Тип программы	модифицированная
4.6 Целевая направленность программы	образовательная
4.7 Возраст обучающихся по программе	7 – 12 лет
4.8 Продолжительность обучения	1 год

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

### **1.1 Пояснительная записка**

В современном мире возрастает потребность общества в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Хотя виртуальная реальность еще не стала частью нашей жизни она уже обосновывается в сфере образования: посмотреть, как устроен организм человека, увидеть процесс строительства знаменитых сооружений, совершить невероятное путешествие и многое другое сегодня могут сделать дети с помощью очков виртуальной реальности, смартфона и специального мобильного приложения. Цифровое искусство виртуальной реальности можно считать пост-конвергентной формой искусства, основывающейся на синтезе искусства и технологий. Цифровое искусство состоит из трёх частей: виртуальная реальность, дополненная реальность и смешанная реальность.

#### **Актуальность и практическая значимость программы**

Актуальность программы заключается в получении учащимися начальных умений и навыков в области проектирования и разработки VR/AR контента и работы с современным оборудованием. Это позволяет детям и подросткам приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, 3D-графика для моделирования сред, объектов, персонажей, программные инструментари для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени.

В основу программы «Разработка VR/AR приложений» заложены принципы практической направленности – индивидуальной или коллективной проектной деятельности.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе большого многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность учащихся к данному виду деятельности.

**Новизна программы** заключается в том, что в процессе освоения программы у учащихся формируются уникальные базовые компетенции в работе с современным компьютерным искусством путем погружения в проектную деятельность через освоение мультимедиа технологий и нет-арт. Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

**Отличительной особенностью программы** является использование кейс-метода, который основан на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов) и ориентирован на формирование готовности обучающихся решать практические задачи и находить решение в реальных, жизненных, а также проблемных ситуациях. Актуальность кейс-метода обусловлена тем, что нередко обучающиеся, имея достаточно высокий уровень теоретических знаний, с трудом справляются с выполнением элементарных практических заданий. Таким образом, кейс-метод способствует активному усвоению знаний, отработке методик и способов познания, накоплению богатой практической информации, что так важно в последующей профессиональной деятельности.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном цифровом мире. В процессе программирования дети получают дополнительные умения и навыки в области физики, механики, электроники и информатики. Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению техническим наукам.

**Адресат программы:** программа предназначена для детей в возрасте от 7 до 12 лет.

**Условия набора обучающихся:** для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

**Состав группы:** постоянный. Нормы наполнения групп – 10 – 12 человек.

**Объем и срок освоения программы:** программа реализуется в течение 1 учебного года (144 академических часа).

**Формы обучения:** программа предполагает использование очной и дистанционной формы обучения.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** два раза в неделю по два часа

## 1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Целью программы** является формирование у учащихся начальных умений и навыков в работе с цифровым искусством через погружение в виртуальную реальность.

**Образовательные задачи:**

дать понятие о цифровом искусстве через погружение в виртуальную реальность;

развить у учащихся интерес к 3D-графике и анимации;

дать представление о конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;

дать учащимся базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования (Blender 3D), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (Unity Personal + Vuforia);

развить у учащихся навыки программирования.

**Воспитательные задачи:**

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 задачи:**

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;

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;

развивать стрессоустойчивость;  
развивать способности к самоанализу, самопознанию;  
формировать навыки рефлексивной деятельности.

## 1.2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по технике безопасности	2	2		Беседа - диалог
1	Раздел 1. Основы работы в программе Blender	42	12	30	Практическая работа, презентация мини-проекта
1.1	Знакомство с VR оборудованием	4	2	2	Практическая работа
1.2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender	10	2	8	Практическая работа
1.3	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	10	4	6	Практическая работа, презентация мини-проекта
1.4	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	10	2	8	Практическая работа, презентация мини-проекта
1.5	Простая визуализация и сохранение растровой картинки	8	2	6	Практическая работа
2	Раздел 2. Простое моделирование	56	13	43	Практическая работа, презентация мини-проекта
2.1	Добавление объектов. Режимы «объектный» и «редактирования»	6	2	4	Практическая работа

2.2	Практическая работа «Мебель»	8	2	6	Практическая работа, презентация мини-проекта
2.3	Видеомонтаж в среде Blender 3D	6	1	5	Практическая работа
2.4	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender	6	1	5	Практическая работа
2.5	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот»	10	2	8	Практическая работа, презентация мини-проекта
2.6	Создание кружки методом экструдирования	8	2	6	Практическая работа
2.7	Подразделение (subdivide) в Blender	6	2	4	Практическая работа
2.8	Инструмент Spin (вращение)	6	1	5	Практическая работа
3	Создание VR-приложений	40	10	30	Практическая работа, презентация проекта
3.1	Основы анимации персонажа	10	2	8	Практическая работа
3.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	8	2	6	Практическая работа
3.3	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	8	2	6	Практическая работа
3.4	Инструменты для разработки VR	2	1	1	Практическая работа
3.5	EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений	6	2	4	Практическая работа
3.6	Учебный мини проект: VR-приложение	6	1	5	Практическая работа
	Итоговая аттестация	4	2	2	Тестирование, решение практических задач, презентация проекта
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>39</b>	<b>105</b>	



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

**Вводное занятие. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по технике безопасности**  
*Теория.* Цели и задачи обучения по программе, знакомство с планом обучения, разделами и темами программы. Правила обращения со шлемами и очками. Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Механизм организации дистанционного взаимодействия преподавателя и учащихся, технические средства обеспечения дистанционного обучения, используемые сервисы и ресурсы.

### **Раздел 1. Основы работы в программе Blender**

Тема 1.1. «Знакомство с VR оборудованием».

*Теория.* Знакомство с оборудованием.

*Практика.* Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы.

Тема 1.2. «Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender».

*Теория.* Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон Blender 3D. Координатные оси. Вершины, ребра, грани. Назначение инструментов в Blender 3D. Скульптурный режим.

*Практика.* Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

Тема 1.3. «Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа “Пирамидка”»

*Теория.* Вершины, ребра, грани. Назначение модификаторов в Blender 3D.

*Практика.* Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.

Тема 1.4. «Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа “Снеговик”».

*Теория.* Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики».

*Практика.* Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Создание объекта «Снеговик».

Тема 1.5. «Простая визуализация и сохранение растровой картинка».

*Теория.* Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

*Практика.* Объявление переменных различных типов, а также массивов данных. Написание условных переходов. Использования циклов. Создание

объектов типа «Спрайт» и объектов столкновения. Перемещение объектов с помощью скрипта. Обработка пользовательского ввода. Работа с камерой. Использование встроенного физического движка. Динамическое создание и удаление объектов.

## **Раздел 2. Простое моделирование**

Тема 2.1. «Добавление объектов. Режимы “объектный” и “редактирования”».

*Теория.* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

*Практика.* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender.

Тема 2.2. «Практическая работа “Мебель”».

*Теория.* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

*Практика.* Практическая работа «Мебель».

Тема 2.3. «Видеомонтаж в среде Blender 3D».

*Теория.* Раскладка окон «Video Editing» / Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала». Разница между жестким и мягким разрезом. Виды стрипов эффектов. Ключевые кадры.

*Практика.* Загрузка отснятого материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек. Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение.

Тема 2.4. «Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender».

*Теория.* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

*Практика.* Отработка навыков экструдирования.

Тема 2.5. «Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа “Робот”».

*Теория.* Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

*Практика.* Практическая работа «Робот».

Тема 2.6. «Создание кружки методом экструдирования».

*Теория.* Теоретические основы построения кружки методом экструдирования.

*Практика.* Создание кружки методом экструдирования.

Тема 2.7. «Подразделение (subdivide) в Blender».

*Теория.* Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции. Базовые приемы работы с текстом в Blender.

*Практика.* Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

Тема 2.8. Инструмент Spin (вращение).

*Теория.* Изучение инструмента Spin (вращение) в приложении Blender.

*Практика.* Применение инструмента Spin (вращение) на практике.

### **Раздел 3. «Создание VR-приложений»**

Тема 3.1. «Основы анимации персонажа».

*Теория.* Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности». Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

*Практика.* Создание антропоморфных персонажей.

Тема 3.2. «Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО».

*Теория.* Различие низко- и высокополигональных моделей. Запекание карт нормалей, теней и АО.

*Практика.* Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией. Создание UV- развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и АО.

Тема 3.3. «Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур».

*Теория.* Возможности программы при редактировании изображений.

*Практика.* Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

Тема 3.4. «Инструменты для разработки VR».

*Теория.* Интерфейсы игровых движков Unity3D. Общие сведения о структуре VR- проекта в Unity3D. Изучение структуры и внесение изменений в полностью функциональный демонстрационный VR- проект. Создание нового пустого проекта. Добавление VR- камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.

*Практика.* Создание нового пустого проекта. Добавление VR- камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.

Тема 3.5. «EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений».

*Теория.* Общие сведения о программе EV Toolbox Standard. Изучение интерфейса и набора функциональных возможностей программы, позволяющих создавать stand-alone проекты дополненной реальности различной степени сложности для разных платформ.

*Практика.* Получение навыков работы в программе EV Toolbox Standard.

Тема 3.6. «Учебный мини проект: VR-приложение».

*Теория.* Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен

мнениями. Формулирование цели и задач.

*Практика.* Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта.

Итоговая аттестация.

## 1.4 Планируемые результаты

Программа направлена на достижение учащимися следующих **личностных результатов**:

формирование навыков трудолюбия, бережливости, усидчивости, аккуратности при работе с оборудованием;

формирование позитивных личностных качеств учащихся: целеустремленности, коммуникативной и информационной культуры, изобретательности и устойчивого интереса к технической деятельности;

понимание социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий;

формирование умения работать в команде.

### **Метапредметные результаты:**

умение 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 по предложенным инструкциям и самостоятельно;

излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

работать в группе и коллективе;

уметь рассказывать о проекте;

работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **Предметные результаты:**

по итогам освоения программы учащиеся должны

#### **знать:**

правила техники безопасности труда при работе с оборудованием и в кабинете;

специальные термины и понятия;

технические и программные средства в области виртуальной и дополненной реальности;

конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств;

#### **уметь:**

самостоятельно работать с современными камерами панорамной фото- и видеосъемки при помощи пакетов 3D – моделирования (Blender 3D);

создавать мультимедийные материалы для устройств виртуальной реальности;

разрабатывать технические проекты под контролем педагога;

анализировать, контролировать, организовывать свою работу;

оценивать значимость выполненного образовательного продукта.

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

### **2.1 Календарный учебный график (приложение 2)**

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Разработка VR/AR приложений» начинается 6 сентября и заканчивается 30 мая, число учебных недель по программе – 36, число учебных дней – 72, количество учебных часов – 144.

### **2.2 Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

Для успешной реализации содержания программы необходимо следующее программное и техническое обеспечение:

Ноутбук "LENOVO IdeaPad S340-15API, 15.6\"", IPS, AMD Ryzen 5 3500U 2.1ГГц, 12Гб, 512Гб SSD, AMD Radeon Vega 8, Windows 10, 81NC009JRU – 12 штук;

Интерактивная панель [LMP6501ELRU] Lumien 65" 3840 x 2160 @ 60 Hz, инфракрасный тачскрин 20 касаний, яркость 450cd/m<sup>2</sup>, контрастность 1200:1, матовое покрытие, память 3GB DDR4 + 32GB, Android 8.0, колонки 2x15 Вт, пульт ДУ, 2 стилуса – 1 штука;

Планшет SAMSUNG Galaxy Tab A 10.5" LTE SM-T595N, 3Гб, 32GB, 3G, 4G, Android 8.1 – 13 штук;

Комплект программного обеспечения МойОфис ОБРАЗОВАНИЕ JetBrains AppCode (разраб. моб. прил.);

Стол – 13 штук;

Стул – 13 штук.

#### **Методическое обеспечение**

Методы и формы обучения по программе определяются требованиями федерального государственного образовательного стандарта нового поколения, учетом возрастных и индивидуальных способностей учащихся, дистанционным характером обучения.

Основные приоритеты методики преподавания по данной программе: междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;

интерактивность;

лично-деятельностный подход в обучении;

вариативное образование, предполагающее построение индивидуальных траекторий обучения и вариативное изменение образовательных моделей, что делает образовательный процесс более гибким и способным удовлетворять разнообразные образовательные потребности личности;

субъект-субъектное педагогическое взаимодействие учащихся и педагогов по достижению совместных целей.

## **Основные технологии, формы и методы обучения**

Образовательный процесс строится по двум основным видам деятельности:

*обучение детей теоретическим знаниям* (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

*самостоятельная и практическая работа учащихся* (изучение основ vr/ar разработки, выполнение практических заданий, создание собственных проектов и т.д.). В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности учащихся, сформировать практические навыки в области vr/ar разработки. В ходе выполнения самостоятельных работ, учащиеся приобретают навыки работы с различными ресурсами, используемыми для создания собственных проектов, на основе чего происходит выбор оптимальных средств для представления информации в сети Интернет. Таким образом, данная программа позволяет развить у учащихся творческий склад мышления, способности к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности, что в полной мере соответствует тем требованиям, которые обозначены во ФГОС нового поколения. Программа имеет разноуровневый характер и рассчитана на учащихся с разным уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

### **Кадровое обеспечение программы**

Педагоги, организующие образовательный процесс по данной программе должны иметь высшее техническое образование или пройти подготовку на курсах повышения квалификации по применению информационно-коммуникационных технологий. Важным условием, необходимым для реализации программы, является умение педагога осуществлять личностно-деятельностный подход к организации обучения, проектировать индивидуальную образовательную траекторию учащегося, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

### **2.3 Форма аттестации**

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных онлайн тестов, выполнение практических работ и творческих заданий, что позволяет проводить оценивание результатов в форме взаимооценки.

В программе предусмотрено проведение стартовой, текущей, а также итоговой диагностики.

*Стартовая диагностика.* При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации ребенка к обучению, уровня знаний учащихся в сфере применения ИКТ и навыков использования программного обеспечения по работе с 3d визуализацией. Результаты тестирования фиксируются в специальных сводных таблицах.

*Текущая диагностика* предусматривает: онлайн тестирование, опросы, на которых дети рассказывают, что каждый из них узнал нового, что больше всего

заинтересовало на каждом занятии. Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по пройденному материалу. Задания подбираются в соответствии с возрастом учащихся.

*Итоговая диагностика.* Основной формой подведения итогов является защита виртуальных технических проектов.

**Критериями выполнения программы служат:**

знания, умения и навыки учащихся, позволяющие им комплексно использовать информационные технологии для получения необходимой информации и создания собственных проектов, стабильный интерес к изучению информационно-коммуникационных технологий и их использования в различных сферах деятельности.

**2.4 Оценочные материалы (приложение 1)**

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков создания *vt/ag* приложений осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
<i>Теоретическая подготовка учащихся</i>			
1	Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Онлайн-тестирование
2	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Выполнение практических заданий
<i>Практическая работа учащихся</i>			
3	Практические умения и навыки, знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание по настройке ПО
4	Владение специальным программным обеспечением	Отсутствие затруднений при работе и настройке ПО сервера, правильное использование программного обеспечения для создания приложений	Создание и запуск приложений
5	Творческие навыки	Способность к усовершенствованию, инициатива,	Индивидуальные задания



		самостоятельность познания	
--	--	-------------------------------	--

## 2.5 Методическое обеспечение программы

Название раздела, темы	Формы занятий, планируемые по каждому разделу	Приемы и методы	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов по разделу
Вводное занятие. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ	Лекционная	Беседа, объяснение, демонстрация	Персональный компьютер, программа просмотра презентаций	Беседа - диалог
Основы работы в программе Blender	Лекционная, групповая работа, лабораторная работа, самостоятельная работа	Беседа, объяснение, демонстрация, анализ и решение проблемных ситуаций	Персональный компьютер, программа просмотра презентаций	Практическая работа, презентация мини-проекта
Простое моделирование	Лекционная, групповая работа, лабораторная работа	Беседа, объяснение, демонстрация, анализ и решение проблемных ситуаций	Персональный компьютер, браузер, программа просмотра презентаций	Практическая работа, презентация мини-проекта
Создание VR-приложений	Лекционная, групповая работа, лабораторная работа	Беседа, объяснение, демонстрация, анализ и решение проблемных ситуаций	Персональный компьютер, браузер, программа просмотра презентаций	Практическая работа, презентация проекта
Итоговая аттестация	Публичная защита проекта	Защита проектов		

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Для педагогов**

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.
3. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.

### **Для обучающихся**

4. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
5. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.

### **Интернет-ресурсы**

6. Програмишка.рф - <http://programishka.ru>
7. Blender 3D - <http://blender-3d.ru>
8. Blender Basics 4-rd edition - [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_4-th\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition)

**Оценочные материалы**

Диагностическое обследование по выявлению уровня развития усвоения теоретических, практических, творческих способностей проводится методом диагностики, опроса, выполнения практических и творческих заданий, а также методом наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятия. Такое обследование ведется в течение учебного года.

Динамику развития позволяет видеть анализ опросов, практических и творческих заданий, выполнения, бесед с родителями. Результаты диагностики заносятся в таблицу.

**Таблица результатов диагностического обследования**

	ФИО	Теоретические Знания					Практические умения и навыки															Творчески е способности					Коммуника тивные навыки												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
1																																							
2																																							
3																																							
<b>ИТОГО:</b>																																							
Уровни оценивания обучающихся: (соответственно делается отметка)		<b>Расчет среднего показателя по практическим умениям и навыкам:</b>																																					
		<b>1 - низкий</b>					низкий -																																
		<b>2 - ниже среднего</b>					ниже среднего -																																
		<b>3 - средний</b>					средний -																																
		<b>4 - выше среднего</b>					выше среднего -																																
		<b>5 - высокий</b>					высокий -																																

## Приложение 2

### Календарно-тематический учебный график на 2021 – 2022 учебный год Место проведения занятий: МАОУ «СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина» г. Мичуринск - Центр цифрового образования детей «IT-Куб»

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция	2	Вводное занятие. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.	Класс	Беседа - диалог
2				Комбинированное	2	Знакомство с VR оборудованием	Класс	Опрос, практическая работа
3				Практика	2	Знакомство с VR оборудованием	Класс	Опрос, практическая работа
4				Лекция	2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender	Класс	Опрос, практическая работа
5				Комбинированное	2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender	Класс	Опрос, практическая работа
6				Практика	2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender	Класс	Опрос, практическая работа
7				Практика	2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender	Класс	Опрос, практическая работа
8				Практика	2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы	Класс	Опрос, практическая работа

						интерфейса Blender		работа
9				Комбини рованное	2	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Класс	Опрос, практическая работа
10				Комбини рованное	2	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Класс	Опрос, практическая работа
11				Комбини рованное	2	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Класс	Опрос, практическая работа
12				Практика	2	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Класс	Опрос, практическая работа
13				Практика	2	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Класс	Опрос, практическая работа, презентация мини-проекта
14				Комбини рованное	2	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Класс	Опрос, практическая работа
15				Комбини рованное	2	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Класс	Опрос, практическая работа
16				Комбини рованное	2	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Класс	Опрос, практическая работа
17				Практика	2	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка,	Класс	Опрос, практическая работа

						дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»		
18				Практика	2	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Класс	Опрос, практическая работа, презентация мини-проекта
19				Комбинированное	2	Простая визуализация и сохранение растровой картинки	Класс	Опрос, практическая работа
20				Комбинированное	2	Простая визуализация и сохранение растровой картинки	Класс	Опрос, практическая работа
21				Практика	2	Простая визуализация и сохранение растровой картинки	Класс	Опрос, практическая работа
22				Практика	2	Простая визуализация и сохранение растровой картинки	Класс	Опрос, практическая работа
23				Комбинированное	2	Добавление объектов. Режимы «объектный» и «редактирования»	Класс	Опрос, практическая работа
24				Практика	2	Добавление объектов. Режимы «объектный» и «редактирования»	Класс	Опрос, практическая работа
25				Практика	2	Добавление объектов. Режимы «объектный» и «редактирования»	Класс	Опрос, практическая работа
26				Комбинированное	2	Практическая работа «Мебель»	Класс	Опрос, практическая работа
27				Практика	2	Практическая работа «Мебель»	Класс	Опрос, практическая работа
28				Практика	2	Практическая работа «Мебель»	Класс	Опрос, практическая работа

29				Практика	2	Практическая работа «Мебель»	Класс	Опрос, практическая работа, презентация мини-проекта
30				Комбинированное	2	Видеомонтаж в среде Blender 3D	Класс	Опрос, практическая работа
31				Практика	2	Видеомонтаж в среде Blender 3D	Класс	Опрос, практическая работа
32				Практика	2	Видеомонтаж в среде Blender 3D	Класс	Опрос, практическая работа
33				Комбинированное	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender	Класс	Опрос, практическая работа
34				Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender	Класс	Опрос, практическая работа
35				Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender	Класс	Опрос, практическая работа
36				Комбинированное	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот»	Класс	Опрос, практическая работа
37				Комбинированное	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот»	Класс	Опрос, практическая работа
38				Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот»	Класс	Опрос, практическая работа
39				Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот»	Класс	Опрос, практическая работа
40				Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот»	Класс	Опрос, практическая работа, презентация

								мини-проекта
41				Комбини рованное	2	Создание кружки методом экструдирования	Класс	Опрос, практическая работа
42				Практика	2	Создание кружки методом экструдирования	Класс	Опрос, практическая работа
43				Практика	2	Создание кружки методом экструдирования	Класс	Опрос, практическая работа
44				Практика	2	Создание кружки методом экструдирования	Класс	Опрос, практическая работа
45				Комбини рованное	2	Подразделение (subdivide) в Blender	Класс	Опрос, практическая работа
46				Комбини рованное	2	Подразделение (subdivide) в Blender	Класс	Опрос, практическая работа
47				Практика	2	Подразделение (subdivide) в Blender	Класс	Опрос, практическая работа
48				Комбини рованное	2	Инструмент Spin (вращение)	Класс	Опрос, практическая работа
49				Практика	2	Инструмент Spin (вращение)	Класс	Опрос, практическая работа
50				Практика	2	Инструмент Spin (вращение)	Класс	Опрос, практическая работа
51				Комбини рованное	2	Основы анимации персонажа	Класс	Опрос, практическая работа
52				Комбини рованное	2	Основы анимации персонажа	Класс	Опрос, практическая работа



53				Практика	2	Основы анимации персонажа	Класс	Опрос, практическая работа
54				Практика	2	Основы анимации персонажа	Класс	Опрос, практическая работа
55				Практика	2	Основы анимации персонажа	Класс	Опрос, практическая работа
56				Комбинированное	2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Класс	Опрос, практическая работа
57				Комбинированное	2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Класс	Опрос, практическая работа
58				Практика	2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Класс	Опрос, практическая работа
59				Практика	2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Класс	Опрос, практическая работа
60				Комбинированное	2	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	Класс	Опрос, практическая работа
61				Комбинированное	2	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	Класс	Опрос, практическая работа
62				Практика	2	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	Класс	Опрос, практическая работа
63				Практика	2	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	Класс	Опрос, практическая работа
64				Комбинированное	2	Инструменты для разработки VR	Класс	Опрос, практическая работа
65				Комбини	2	EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR	Класс	Опрос, практическая

				рованное		приложений		работа
66				Комбини рованное	2	EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений	Класс	Опрос, практическая работа
67				Практика	2	EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений	Класс	Опрос, практическая работа
68				Комбини рованное	2	Учебный мини проект: VR-приложение	Класс	Опрос, практическая работа
69				Практика	2	Учебный мини проект: VR-приложение	Класс	Опрос, практическая работа
70				Практика	2	Учебный мини проект: VR-приложение	Класс	Опрос, практическая работа
71				Комбини рованное	2	Итоговая аттестация	Класс	Тестирование, решение практических задач
72				Комбини рованное	2	Итоговая аттестация	Класс	Презентация проекта