

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной (общеразвивающей) программы.

1.1 Пояснительная записка.

Дополнительная образовательная программа «Основы виртуального проектирования и моделирования» технической направленности разработана в соответствии с Положением о разработке и условиях реализации дополнительных общеразвивающих программ МОУ «СОШ с. Узморье им. Ю. А. Гагарина» ЭМР Саратовской области. (приказ №110-од от 31.08.2020 года).

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Направленность программы — научно-техническая. Обучение направлено на приобретение учащимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности.

Новизна программы. Виртуальная реальность — это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы чувств. Использование виртуальной реальности охватывает собой целый ряд задач в индустрии развлечений при сознании реалистичных тренажеров для подготовки специалистов и областях, где тренировки на реальных объектах связаны с неоправданно большими рисками, либо требуют значительных финансовых затрат.

Дополненной реальностью можно назвать не полное погружение человека в виртуальный мир, когда на реальную картину мира накладывается дополнительная информация в виде виртуальных объектов. В современном мире дополненная реальность может стать хорошим помощником как в повседневной жизни, так в профессиональной деятельности.

Использование свободного программного обеспечения во время обучения позволяет ребятам использовать его на своих домашних устройствах, что в случае трудоустройства позволит легко перейти к работе с лицензионным программным обеспечением.

Данный образовательный курс позволит повысить уровень знаний детей в такой интересной и высокотехнологичной сфере как виртуальная и дополненная реальность.

Педагогическая целесообразность обусловлена возможностью внедрения принципов адаптивного обучения, которые выражаются в гибкости образовательного процесса и его настройки в соответствии с интересами ребенка и ростом его личностных профессиональных компетенций.

Адресат программы: от 13 до 17 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации.

Уровень освоения содержания программы — стартовый.

Срок освоения программы – 9 месяцев.

Форма обучения: очная.

Принцип набора обучающихся в объединение: свободный.

Форма организации деятельности: групповая.

Количество детей в группе: 13-15 человек.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах: 1 час по 40 минут и 2 часа по 40 минут, с перерывом между занятиями в 10 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 3 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель программы - формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе над проектами.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности;
- развить у учащихся интереса к 3D-графике и анимации;
- обучить обращению с современными устройствами виртуальной (VR Vive) реальности;
- познакомить с устройствами взаимодействия в виртуальной реальности;
- дать базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования, платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности и другими программными продуктами для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для специалиста в современном высокотехнологичном мире.

Развивающие:

- формирование навыков трудолюбия, бережливости, усидчивости, аккуратности при работе с оборудованием;
- формирование позитивных личностных качеств учащихся: целеустремленности, ответственности, терпения, коммуникативной культуры, внимания, находчивости, изобретательности и устойчивого интереса к технической деятельности;
- формирование умения слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

Воспитательные:

- воспитать творческую личность, способную к эмоционально-образному отражению своих впечатлений и размышлений средствами компьютерной графики.
- развивать у детей художественный вкус, способность видеть и понимать окружающий мир;

Метапредметные:

- Развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление;
- Развивать у учащихся рациональный подход к выбору программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений виртуальной и дополненной реальности;
- При выборе программных пакетов в первую очередь обращать внимание на его возможности, и при прочих равных условиях делать выбор в пользу свободного программного обеспечения;
- Мотивировать учащихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности.

Межпредметные связи: в процессе обучения, учащиеся применяют полученные знания, умения и навыки на уроках информатики, физики, технологии, математики.

1.3. Планируемые результаты.

Предметные:

знают:

- правила безопасности труда при работе с оборудованием;
- технические и программные средства в области виртуальной и дополненной реальности;

- устройства взаимодействия в виртуальной реальности;
- специальные термины и понятия;

умеют:

- разбираться в современных устройствах виртуальной и дополненной реальности;
- самостоятельно работать с ПО 3D – моделирования и других программных продуктов;
- создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- разрабатывать технические проекты с помощью педагога;
- четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании объектов виртуальной и дополненной реальности;
- анализировать, контролировать, организовывать свою работу;
- правильно и безопасно пользоваться оборудованием;
- оценивать значимость изготовленного образовательного продукта;
- определять наиболее эффективные способы достижения результата.

владеют:

- навыками технического мышления, творческого подхода к выполнению поставленной задачи;
- умением работать индивидуально и в мини — группах;
- умением добросовестно относиться к выполнению работы;
- алгоритмом написания технических проектов с помощью педагога.
- умением анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать;
- умением создавать схематические модели, описывать, сравнивать объекты, делать выводы, находить информацию в соответствующей литературе и сетях интернета; понимать и применять специальные термины.

Метапредметные:

- сформированность начальных навыков пространственного воображения, внимательности к деталям, ассоциативного и аналитического мышление;
- сформированность начальных навыков нестандартного мышления, изобретательства и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности.
- сформированность умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- сформированность мотивации к технической деятельности;

Личностные:

- сформированность ответственного отношения к самообразованию, саморазвитию на основе мотивации к обучению;
- сформированность коммуникативной культуры у учащихся;
- сформированность установки на здоровый образ жизни;
- сформированность бережного отношения к материальным и духовным ценностям;

1.4. Содержание программы.

1.4.1. Учебный план.

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	Базовый компонент. Введение	1	1	0	
1.1	Виртуальная и дополненная	1	1	0	Опрос, собеседование

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
	реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.				
2.	Базовый компонент. Теория и задачи.	23	6	17	
2.1	Знакомство с оборудованием.	1	0	1	Опрос, наблюдение
2.2	Blender 3D. Основы работы.	6	1	5	Практическая работа
2.3	Blender 3D. Основы работы.	6	2	4	Практическая работа
2.4	Первое знакомство с игровыми движками.	9	2	7	Мини-проект, практическая работа
3.	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма.	27	6	21	
3.1	Основы скелетной анимации персонажа.	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур.	4	0	4	Опрос, практическая работа
3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	2	1	1	Опрос
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D	6	2	4	Практическая работа, беседа
3.5	Учебный мини-проект: Анимационный фильм	9	1	8	Практическая работа, презентация мини-проекта
4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений	28	4	24	
4.1	Основы скелетной анимации персонажа.	4	1	3	Опрос, практическая работа
4.2	Низко- и высокополигональные модели.	3	0	3	Опрос, практическая работа
4.3	Применение редактора	3	0	3	Опрос, практическая

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
	растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур				работа
4.4	Инструменты для AR разработки	9	2	7	Беседа, практическая работа
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	9	1	8	Презентация мини-проекта, наблюдение, опрос
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений	29	6	23	
5.1	Основы скелетной анимации персонажа	5	1	4	Опрос, практическая работа
5.2	Низко- и высокополигональные модели.	3	0	3	Опрос, практическая работа
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	1	0	1	Беседа, практическая работа
5.4	Инструменты для разработки VR приложений.	2	2	0	Опрос
5.5	Разработка AR/VR приложений.	9	2	7	Практическая работа, собеседование
5.6	Учебный мини проект: VR-приложение	9	1	8	Практическая работа, презентация мини-проекта, анализ работ
	ИТОГО:	108	23	85	

1.4.2. Содержание учебного плана

1. Базовый компонент. Введение.

1.1. Модуль: Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ. (1 ч.)

Теория: Правила обращения со шлемами и очками. Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Ограничение времени при работе со шлемами и очками.

Упражнения: разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях. Техника безопасности, правила пожарной безопасности (ознакомление с путями эвакуации в случае возникновения пожара).

Методы и формы контроля: опрос, собеседование.

2. Базовый компонент. Теория и задачи (23 ч.)

2.1. Модуль: Знакомство с оборудованием (2 ч.)

Теория: Знакомство с оборудованием.

Практика: Исследование специализированного программного обеспечения для AR устройств под управлением ОС Android. Исследование VR-шлемов и специализированного программного обеспечения для VR устройств.

Методы и формы контроля: опрос, наблюдение.

2.2. Модуль: Blender 3D. Основы работы (6 ч.)

Теория: Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон Blender 3D. Координатные оси. Вершины, ребра, грани. Назначение модификаторов в Blender 3D.

Практика: Отработка навыков ориентирования в 3D пространстве. Различные способы добавления примитивов в сцену. Манипуляция с примитивами: перемещение, масштабирование, поворот. Использование режима редактирования для изменения внутренней структуры объекта. Использование модификаторов: модификация, генерация и деформация. Использование материалов и текстур. UV- развертка. Запекание карт нормалей и текстур.

Методы и формы контроля: практическая работа, презентация мини-проекта.

2.3. Модуль: Blender 3D. Основы работы (6 ч.)

Теория: Назначение модификаторов в Blender 3D.

Практика: Использование режима редактирования для изменения внутренней структуры объекта. Использование модификаторов: модификация, генерация и деформация. Использование материалов и текстур. UV- развертка.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект.

2.4. Модуль: Первое знакомство с игровыми движками (9 ч.)

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.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект.

3. Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма (27 ч.)

3.1. Модуль: Основы скелетной анимации персонажа (6 ч.)

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Теория: Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности».

Практика: Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

3.2. Модуль: Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур (4 ч.)

Теория: Интерфейс программы GIMP. Возможности программы при редактировании изображений. Понимание возможностей и области применения редактора GIMP.

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

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

3.3. Модуль: Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены (2 ч.)

Теория: Типы источников освещения, их основные свойства. Основные настройки сцены, камеры и рендера.

Практика: Навыки создания минимального освещения сцены, установки и настройки виртуальной камеры. Рендер изображения и видео.

Методы и формы контроля: опрос.

3.4. Видеомонтаж в среде Blender 3D (6 ч.)

Теория: Раскладка окон. Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала». Разница между жестким и мягким разрезом. Виды эффектов. Ключевые кадры.

Практика: Загрузка отснятого материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек. Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение простейших эффектов перехода при смене сцены. Общие знания о возможностях Blender 3D, при использовании его в качестве видео редактора. Навыки редактирования видеоматериала и создание простейших эффектов.

Методы и формы контроля: практическая работа, беседа.

3.5. Учебный мини-проект: Анимационный фильм (9 ч.)

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. Представление результатов разработки.

Методы и формы контроля: практическая работа, презентация мини-проекта.

4. Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений (28 ч.)

4.1. Основы скелетной анимации персонажа (4 ч.)

Теория: Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности».

Практика: Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

4.2. Низко- и высокополигональные модели. (3 ч.)

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.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

4.3. Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур (3 ч.)

Теория: Интерфейс программы GIMP. Возможности программы при редактировании изображений.

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

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

4.4. Инструменты для AR разработки (9 ч.)

Теория: Интерфейс игрового движка на примере Unity3D. Виды окон и их назначение. Общие сведения о структуре AR-приложения в Unity3D. Регистрация на vuforia developer portal.

Практика: Создание собственного маркера, загрузка библиотеки в игровой движок Unity3D. Создание нового проекта. Загрузка маркеров. Добавление ресурсов. Связь объектов и изображений для создания полноценного AR- приложения. Тестирование готового проекта. Указание расположения библиотек необходимых для экспорта приложения. Настройки экспорта. Экспорт проекта в *.apk файл.

Методы и формы контроля: беседа, практическая работа.

4.5. Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android (9 ч.)

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. Представление результатов разработки.

Методы и формы контроля: наблюдение, презентация мини-проекта, опрос.

5. Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений (29 ч.)

5.1. Основы скелетной анимации персонажа (5 ч.)

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.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

5.2. Низко- и высокополигональные модели. (3 ч.)

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.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

5.3. Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур (1 ч.)

Практика: Возможности программы при редактировании изображений. Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

5.4. Инструменты для разработки VR приложений (2 ч.)

Теория: Интерфейсы игровых движков Unity3D и Godot engine. Общие сведения о структуре VR-проекта в Unity3D и Godot engine. 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.

Методы и формы контроля: опрос.

5.5. Разработка AR/VR приложений (9 ч.)

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

Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач.

Практика: Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.

Методы и формы контроля: практическая работа, собеседование.

5.6. Учебный мини проект: VR-приложение (9 ч.)

Теория: Формирование идей для проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач.

Практика: Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.

Методы и формы контроля: практическая работа, презентация мини-проекта, анализ работ.

1.4 Форма аттестации планируемых результатов программы

Проверка результативности Знания, умения, навыка, полученные на занятиях, необходимо подвергать педагогическому контролю, с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения. Формами педагогического контроля могут быть: итоговые занятия один раз в полугодие, контрольные задания, тематические выставки, устный опрос, тестирование, которые способствуют поддержанию интереса к работе, направляют учащихся к достижению более высоких вершин творчества.

Аттестация учащихся:

- начальная аттестация (сентябрь);
- промежуточная аттестация (декабрь);
- промежуточная аттестация (май).

При наборе учащихся в объединение по интересам проводится начальная аттестация, в ходе которой педагог проводит устный опрос и практическая работа, по результатам которого узнает уровень подготовки учащихся к занятиям.

Формы промежуточной аттестации: теоретическая часть – опрос, практическая часть - практическая работа.

Критерии оценки результатов освоения программы

1) начальный контроль:

первоначальные навыки работы с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
навыки создания технических моделей и схем;
умение находить и обрабатывать информацию из различных источников.

2) промежуточная аттестация:

умение следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий;
навыки работы с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;

умение разрабатывать технические проекты;

3) итоговая аттестация:

знание специальных терминов и понятий;
умение самостоятельно работать с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
знание устройства взаимодействия в виртуальной реальности;
умение создавать несложные мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;
умение определять эффективные способы достижения результата.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Методическое обеспечение.

Методы обучения:

- наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов, частично-поисковый, исследовательский; игровой;
- метод информационной поддержки (самостоятельная работа с учебными источниками, специальной литературой, журналами, интернет – ресурсами).

формы организации образовательной деятельности: индивидуальная, групповая, фронтальная.

- формы организации учебного занятия — практическое занятие, теоретическое занятие, комбинированное занятие.

Примерная схема построения типового занятия:

1. Организационный момент (приветствие, создание психологического настроя, мотивация на учебную деятельность, подготовка рабочего места сообщение темы и цели занятия).

2. Подготовка к изучению материала через повторение опорных знаний (проверка усвоения материала предыдущего занятия – опрос, творческие задания).

3. Ознакомление с новым материалом (устный рассказ, демонстрация презентаций, видеоматериалов и др. дидактических средств обучения, мотивирующих к познанию).

4. Физминутка.

5. Осмысление и закрепление материала (использование тренировочных упражнений, творческих заданий, самостоятельная работа, коррекция ошибочных представлений).

6. Подведение итогов занятия (анализ и оценка достижения цели, причин некачественной работы, определение перспектив деятельности, уборка рабочего места).

2.2. Условия реализации программы.

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Ноутбук	13
2.	МФУ лазерное HP LaserJet	1
3.	Шлем HTC Vive с контроллерами	1
4.	Компьютер для виртуальной реальности	1
5.	Презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру	1

Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора: не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

Рабочее место преподавателя:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет; презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение: веб-браузер; пакет офисного ПО; Blender 3D, GIMP.

Кадровое обеспечение: Образовательный процесс обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю программы или опыт в соответствующей профессиональной деятельности.

2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы, отражающие способы аттестации планируемых результатов:

- **начальный** или входная диагностика (для определения первоначального уровня знаний) в виде собеседования;
- **итоговый** (в форме защиты проектов).

Список литературы:

Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательного процесса:

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
3. Гришкун А. В. Терминологические особенности изучения технологии дополненной реальности при обучении информатике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 4 (38). С. 93-100.

Литература, рекомендуемая для детей и родителей по данной программе

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

Интернет ресурсы

6. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/
7. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»» // Консультант-Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/
8. Godot Engine уроки на русском. [Электронный ресурс] // URL: https://youtu.be/UrjyNkeXX6I?list=PLf0k8CBUadv_J1Xq5XW7FEUHokxSuYnF&t=96
9. Gimp для фотографа [Электронный ресурс] //URL: <http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Gimp-fotografu.pdf>
10. Видеомонтаж в Blender [Электронный ресурс] // URL: https://youtu.be/uH8TPj_aU1s?list=PLIslLynlEN69GFSy8Yj8p7XbbXprlWrX2
11. Интерактивный музей для детей «Моя будущая профессия» ([б.г.]) // ARProduction. URL: <http://arproduction.ru/cases/museum/>

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
1.		1. Базовый компонент. Введение (1 ч.)			
2.		Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.	1	Объяснение, демонстрация	
3.		2. Базовый компонент. Теория и задачи (23 ч.)			
4.		Знакомство с оборудованием.	2	Объяснение, демонстрация	
5.		Blender 3D. Основы работы.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
6.		Blender 3D. Основы работы.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
7.		Blender 3D. Основы работы.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
8.		Blender 3D. Основы работы.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
9.		Blender 3D. Основы работы.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
10.		Blender 3D. Основы работы.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
11.		Blender 3D. Основы работы.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
12.		Blender 3D. Основы работы.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
13.		Первое знакомство с игровыми движками.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
14.		Первое знакомство с игровыми движками.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
15.		Первое знакомство с игровыми движками.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
16.		Первое знакомство с игровыми движками.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
17.		Первое знакомство с игровыми движками.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
18.		Первое знакомство с игровыми движками.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
19.		3. Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма (27 ч.)			
20.		Основы скелетной анимации персонажа.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
21.		Основы скелетной анимации персонажа.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
22.		Основы скелетной анимации персонажа.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
23.		Основы скелетной анимации персонажа.	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
24.		Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
25.		Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
26.		Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
27.		Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
28.		Видеомонтаж в среде Blender 3D	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
29.		Видеомонтаж в среде Blender 3D	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
30.		Видеомонтаж в среде Blender 3D	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
31.		Видеомонтаж в среде Blender 3D	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
32.		Учебный мини-проект: Анимационный фильм	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
33.		Учебный мини-проект: Анимационный фильм	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
34. 35.		Учебный мини-проект: Анимационный фильм	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
36.		Учебный мини-проект: Анимационный фильм	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
37.		Учебный мини-проект: Анимационный фильм	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
38.		Учебный мини-проект: Анимационный фильм	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
39.		4. Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений (28 ч.)			
40.		Основы скелетной анимации персонажа.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
41.		Основы скелетной анимации персонажа.	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
42.		Основы скелетной анимации персонажа.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
43.		Основы скелетной анимации персонажа.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
44.		Основы скелетной анимации персонажа.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
45.		Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
46.		Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
47.		Инструменты для AR разработки	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
48.		Инструменты для AR разработки	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
49.		Инструменты для AR разработки	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
50.		Инструменты для AR разработки	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
51.		Инструменты для AR разработки	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
52.		Инструменты для AR разработки	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
53.		Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
54.		Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
55.		Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
56.		Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
57.		Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
58.		Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
59.		Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений (29 ч.)			
60.		Основы скелетной анимации персонажа	1	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
61.		Основы скелетной анимации персонажа	2	Объяснение, практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия,	
62.		Основы скелетной анимации персонажа	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
63.		Низко- и высокополигональные модели.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
64.		Низко- и высокополигональные модели.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
65.		Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
66.		Инструменты для разработки VR приложений.	1	Объяснение, демонстрация	
67.		Разработка AR/VR приложений.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
68.		Разработка AR/VR приложений.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	

№ п/п	Дата	Раздел/ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Корректировка
69.		Разработка AR/VR приложений.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
70.		Разработка AR/VR приложений.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
71.		Разработка AR/VR приложений.	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
72.		Разработка AR/VR приложений.	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
73.		Учебный мини проект: VR-приложение	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
74.		Учебный мини проект: VR-приложение	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
75.		Учебный мини проект: VR-приложение	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
76.		Учебный мини проект: VR-приложение	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
77.		Учебный мини проект: VR-приложение	2	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
78.		Учебный мини проект: VR-приложение	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	
79.		Учебный мини проект: VR-приложение	1	Практическая работа, демонстрация результатов работы, рефлексия	

