

Бюджетное общеобразовательное учреждение
«Тарская средняя общеобразовательная школа №3»
Тарского муниципального района Омской области
Центр цифрового образования детей «IT-куб»

Рассмотрено на
заседании
педагогического совета
Протокол № 2 от
30.08.2024

Согласовано:
Руководитель Центра
цифрового образования «IT-
куб» БОУ «Тарская СОШ №3»
Л.А. Клименко
30.08 2024 г.

«Утверждаю»
И.о. директора БОУ
«Тарская СОШ №3»
Е.А. Ларионова
Приказ № 82 от 30.08.2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Разработка виртуальной и дополненной реальности. Стартовый и базовый уровень»

Направленность: техническая

Целевая группа: стартовый уровень 9-14 лет, базовый 11-15 лет

Общая трудоемкость: стартовый уровень 108 ч, базовый 144 ч

Форма реализации: очная

Уровень сложности содержания: стартовый и базовый

Автор - составитель:

Соколов Егор Викторович,
педагог дополнительного образования
Центра цифрового образования детей «IT-куб»
БОУ «Тарская средняя общеобразовательная школа №3»
Тарского МР Омской области

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	7
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	14
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	17

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа дополнительного образования детей разработана на основе методических рекомендаций по созданию центров цифрового образования «IT-куб» и методического пособия С. Г. Григорьев, М.А.Родионов, И.В.Акимова «Реализация дополнительной общеобразовательной программы» по теме «Математическому направлению «Основы программирования радиоэлектронных компонентов учебных робототехнических конструкторов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» под ред. С.Г.Григорьева, Москва, 2021.

Значимость умений и навыков для сегодняшних школьников в области проектирования и разработки VR/AR контента и работы с современным оборудованием в динамично развивающемся мире переоценить невозможно. Изучение направления «Проектирование и разработка AR/VR» позволит учащимся 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.

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 инструментариумы для управления моделью в интерактивном режиме и в реальном времени.

Программа охватывает двухгодичный курс, включающий 108 ч. обучения для стартового уровня и 144 ч. для базового. Занятия позволят детям погрузиться в материал и постепенно осваивать новые знания и навыки. Основное внимание в программе уделяется базовому уровню содержания, что делает ее доступной и понятной для начинающих проектировщиков.

Цель и задачи программы.

Цель - формирование интереса к техническим видам творчества, развитие инженерно-технических навыков у обучающихся 9-15 лет посредством занятий по направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

Задачами являются:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- обеспечить учащихся необходимым набором знаний и умений для решения рассматриваемых задач по разработке AR/VR;
- сформировать общенаучные и технологические навыки проектирования и разработки;
- способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности.

Материально-техническая база.

- ПК – минимальные параметры: процессор – 6 ядер, 12 потоков, частота 2,8 ГГц; ОЗУ – 16 Гб; объем накопителя: SSD – 256 Гб, HDD – 1 Тб; видеокарта – тактовая частота 1,2 ГГц, объем памяти 2 Гб; порты USB3.0, 2.0.
- Монитор – минимальные параметры: диагональ 27 дюймов.
- ПО: игровой движок UnrealEngine, среда программирования Unity, другое вспомогательное ПО.

- Шлем виртуальной реальности, контроллеры, внешние датчики – HTC Vive Pro Starter Kit (наличие).
- Демонстрационная интерактивная моноблочная панель с высоким разрешением, диагональ не менее 65 дюймов.

Планируемые результаты изучения курса.

Развивающие:

- развить творческую активность;
- развить умение представлять результаты своей работы окружающим, аргументировать свою позицию;
- развить познавательную активность.

Социальные:

- сформировать умение пользоваться приемами коллективного творчества;
- сформировать умение эстетического восприятия мира и доброе отношение к окружающим.

Регулятивные:

- сформировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- сформировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Познавательные:

- сформировать умение работать с литературой и другими источниками информации;
- сформировать умение самостоятельно определять цели своего обучения.

Коммуникативные:

- сформировать умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- сформировать умение работать индивидуально и в группе, уметь вступать в контакт со сверстниками.

Предметные:

Стартовый уровень:

- освоить базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;
- изучить конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств;
- изучить интерфейс и уметь пользоваться основными инструментами программ Blender, Autodesk Tinkercad, программы для монтажа фото/видео 360°;
- уметь снимать и монтировать простые видео фото/проекты 360°;
- уметь работать с готовыми трехмерными моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать типовые трехмерные модели;
- уметь создавать AR-приложения по шаблону.

Базовый уровень:

- освоить основные понятия виртуальной и дополненной реальности;

- овладеть конструктивными особенностями и принципами работы VR/AR-устройств;
- уметь использовать интерфейсы программ UnrealEngine 5, Blender, AutodeskTinkercad, а также программ для монтажа видео 360°;
- уметь снимать и монтировать видео360°;
- уметь работать с коллекциями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;
- уметь создавать собственные типовые AR/VR-проекты.

Личностные:

- сформировать ответственное отношение к учению, готовности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач.

Метапредметные:

- 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 четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем 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.

Условия реализации программы.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: стартовый уровень: 9 - 14 лет, базовый 10-15 лет.

Уровень освоения: программа является общеразвивающей (основной уровень), не требует предварительных знаний и входного тестирования.

Режим занятий: занятия проводятся в группах до 12 человек, продолжительность одного занятия - 45 минут. Сроки реализации: общая продолжительность программы –стартовый уровень 108 ч по 3 часа в неделю, базовый уровень 144 ч, по 4 часа в неделю.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Стартовый уровень.

Урок	Тема занятия	Количество часов	Теория	Практика	Формы контроля/ аттестации
1-2	Инструктаж по ТБ. Новые цифровые технологии: виртуальная и дополненная реальность. Актуальность и востребованность.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, фронтальный опрос, выполнение Лабораторного практикума
3-4	Знакомство с оборудованием AR/VR, базовые понятия и определения.	2	1	1	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
5-10	Рассмотрение существующего оборудования и приложений для VR, их анализ и определение возможностей улучшения.	6	2	4	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
11-16	Рассмотрение существующего оборудования и приложений для AR, их анализ и определение возможностей улучшения.	6	2	4	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
17-18	Демонстрация AR/VR технологий на примере игры.	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Выполнение лабораторного практикума. Рефлексия.
19-20	Обзор технологий 3D-моделирования. Анализ и сравнение 3D-редакторов.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, фронтальный опрос.
21-22	Виды 3D-моделей. Этапы создания.	2	1	1	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
23-24	Интерфейс и логика полигонального моделирования. Основные функции программы, камера и рендеринг. Настройка рабочего окна.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, выполнение Лабораторного практикума
25-32	Создание стандартных и видеоизменённых моделей. Фотореалистичная визуализация 3D-моделей.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
33-36	Применение функций покраски, наложения текстур.	4	1	3	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы

37-44	Разработка собственной 3D-модели.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
45-48	Базовые понятия технологии дополненной реальности (AR). Сферы применения AR. Рассмотрение приложений дополнительной реальности. QR-коды.	6	1	5	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
49-50	Обзор плагинов и AR-библиотек.	2	1	1	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
51-64	Среда разработки Unity. Интерфейс, основные инструменты, особенности. Создание и настройка сцены. Работа с видео. Импорт объектов.	14	2	12	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
65-66	Сборка и тестирование простого AR-приложения в Unity.	2	1	1	Выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
67-76	Разработка индивидуального или группового проекта в Unity.	10	2	8	Выполнение индивидуального/группового практикума, анализ/оценивание работы
77-80	Изучение принципов работы с VR. Классификация VR. Анализ приложений для VR.	4	1	3	Педагогическое наблюдение, выполнение Лабораторного практикума
81-84	VR-устройства, их конструктивные особенности, управление	4	1	3	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
85-92	Информация о видах 360°-оборудования. Создание 360°-историй. Принцип монтажа панорамных роликов.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
	Создание первого VR-проекта в Unity.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
	Разработка индивидуального или группового VR-проекта в Unity.	8	0	8	Выполнение индивидуального/группового практикума, анализ/оценивание работы

	Итого:	108	24	84	
--	---------------	------------	-----------	-----------	--

Базовый уровень.

Урок	Название раздела. Тема занятий	Количество часов	Теория	Практика	Формы контроля/ аттестации
Раздел 1. Перспективы технологий 3D/AR/VR. Профессии будущего.		18			
1-2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Новые цифровые технологии: AR/VR, актуальность и востребованность. Профессии будущего.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, фронтальный опрос, выполнение Лабораторного практикума
3-4	Знакомство с оборудованием AR/VR, базовые понятия и определения.	2	1	1	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
5-10	Рассмотрение существующего оборудования и приложений для VR, на примере VR-комплекта HTC Vive pro.	6	2	4	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
11-16	Рассмотрение существующего оборудования и приложений для AR, их анализ и определение возможностей улучшения.	6	2	4	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
17-18	Демонстрация AR/VR технологий на примере игры.	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Выполнение лабораторного практикума. Рефлексия.
Раздел 2. Проектирование и моделирование в графическом 3D редакторе Blender.		26			
19-20	Обзор технологий 3D моделирования. Анализ и сравнение 3D редакторов.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, фронтальный опрос.
21-22	Виды 3D-моделей. Этапы создания. Запуск Blender.	2	1	1	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
23-24	Интерфейс и логика полигонального моделирования. Подготовка сохранения профиля рабочего пространства. Камера и	2	1	1	Педагогическое наблюдение, выполнение Лабораторного практикума

	рендеринг.				
25-32	Создание и видоизменение моделей, импорт. Фотореалистичная визуализация 3D-модели.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
33-36	Применение функций покраски, наложения текстур.	4	1	3	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
37-44	Разработка собственной 3D-модели.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
Раздел 3. Средства проектирования и разработки дополненной реальности (AR): на игровом движке UnrealEngine, в кроссплатформенной среде Unity.		34			
45-50	Базовые понятия технологии дополненной реальности (AR). Сферы применения AR. Рассмотрение приложений дополнительной реальности. QR-коды.	6	1	5	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
51-52	Обзор плагинов и AR-библиотек.	2	1	1	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
53-62	Среда разработки Unity. Интерфейс, основные инструменты, особенности. Создание и настройка сцены. Работа с видео. Импорт объектов.	14	2	12	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
63-64	Сборка и тестирование AR-приложения в Unity.	2	1	1	Выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
65-71	Разработка индивидуального или группового проекта в Unity.	10	2	8	Выполнение индивидуального/группового практикума, анализ/оценивание работы
Раздел 4. Средства проектирования и разработки виртуальной реальности (VR): на игровом движке		26			

UnrealEngine, в кроссплатформенной среде Unity.					
72-75	Изучение принципов работы с VR. Классификация VR. Анализ приложений для VR.	4	1	3	Педагогическое наблюдение, выполнение Лабораторного практикума
76-79	VR-устройства, их конструктивные особенности, управление	4	1	3	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
80-87	Создание первого VR-проекта в Unity.	8	1	7	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
88-97	Разработка группового VR проекта в Unity.	10	0	10	Выполнение группового практикума, анализ/оценивание работы
Раздел 5. Технологии создания панорамного контента - фото/видео проекты с обзором 360°.		8			
98-101	Обзор технологий и оборудования для создания панорамного контента 360°.	4	1	3	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
102-105	Базовые принципы монтажа панорамных роликов. Создание 360°- историй.	4	1	3	Фронтальный опрос, выполнение лабораторного практикума, анализ выполнения лабораторной работы
Раздел 6. Работа в команде: проектная деятельность.		32			
111-114	Анализ актуальной задачи. Погружение в проблемную область. Генерация собственных идей.	4	3	1	Фронтальный опрос, работа в команде, мозговой штурм. Слушание своих товарищей.
115-144	Разработка индивидуального проекта, тестирование. Защита проекта. Определение перспектив проекта.	28	4	26	Моделирование и конструирование. Слушание и анализ выступления своих товарищей.
Итого:		144	31	84	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стартовый уровень.

Модуль 1. Актуальность и перспективы технологии 3D/AR/VR.

В данном модуле учащиеся знакомятся с историей развития и современными достижениями направления разработки AR/VR. Формируется представление о понятии Виртуальной реальности. Разбирается программный и технический аспект технологии.

Модуль 2. Знакомство и работа с 3D моделированием в графическом 3D редакторе Blender.

В данном модуле учащиеся знакомятся с понятием 3D моделирование. Рассматриваются базовые принципы работы в 3D редакторе Blender. Знакомятся с основными инструментами настройки рабочего пространства и создания примитивных и типовых 3D моделей.

Модуль 3. Знакомство и работа с игровым движком UnrealEngine. Основы разработки AR/VR проектов.

В данном модуле учащиеся знакомятся с понятием AR/VR приложений. Рассматриваются базовые принципы разработки в UnrealEngine. Знакомятся с основными инструментами настройки рабочего пространства и создания первых проектов.

Модуль 4. Обзор технологий создания панорамного фото/видео 360° контента.

В данном модуле учащиеся знакомятся с процессом создания проектов с обзором 360°. Рассматриваются программы для подготовки материалов и сборки проекта. Разбираются с особенностями и методами разработки проектов 360°.

Модуль 5. Работа в команде: проектная деятельность.

На заключительном этапе программы учащиеся формируют сюжет для своего проекта. По окончании разработки проект проходит этап презентации и защиты.

Базовый уровень.

Модуль 1. Актуальность и перспективы технологий 3D/AR/VR. Профессии будущего.

В данном модуле учащиеся знакомятся с историей развития и современными достижениями направления разработки AR/VR. Формируется представление о понятии Виртуальной реальности. Разбирается программный и технический аспект направления. Учащимся представляется перечень современных профессий VR индустрии.

Модуль 2. Проектирование и моделирование в графическом 3D редакторе Blender.

В данном модуле учащиеся более подробно разбирают аспекты моделирования. Рассматривают принципы работы в 3D редакторе Blender. Разбираются с особенностями создания типовых и собственных 3D моделей. Рассматривают ПО для подготовки и печати моделей на 3D принтере.

Модуль 3. Средства проектирования и разработки дополненной реальности (AR): на игровом движке UnrealEngine, в кроссплатформенной среде Unity.

В данном модуле учащиеся знакомятся с современными программными и техническими средствами разработки AR приложений. Рассматриваются методы и подходы работы в средах разработки UnrealEngine и Unity. Развивают навыки создания собственных AR приложений.

Модуль 4. Средства проектирования и разработки виртуальной реальности (VR): на игровом движке UnrealEngine, в кроссплатформенной среде Unity.

В этом модуле учащиеся знакомятся с современными программными и техническими средствами разработки VR приложений. Рассматриваются методы и подходы работы в средах разработки UnrealEngine и Unity. Развивают навыки создания собственных VR приложений.

Модуль 5. Технологии создания панорамного контента - фото/видео проекты с обзором 360°.

В данном модуле учащиеся разбираются с процессом создания проектов с обзором 360°. Рассматриваются программы для подготовки материалов и сборки проекта. Изучаются особенности и методы разработки проектов с панорамным обзором.

Модуль 6. Работа в команде: проектная деятельность.

На заключительном этапе программы учащиеся формируют сюжет для своего проекта. По окончании разработки проект проходит этап презентации и защиты.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка предметных результатов

Входящий контроль

Диагностика проводится устно в начале обучения по программе, с целью выявления первоначального уровня знаний и умений.

Текущий контроль

Осуществляется в процессе обучения в ходе выполнения различных упражнений и обсуждений.

Итоговый контроль

Контроль проводится в конце обучения по программе в формате защиты индивидуального проекта.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Стартовый уровень

Название раздела	Учебно-методическое обеспечение	Техника и оборудование
Раздел 1. Перспективы технологий 3D/AR/VR.	Презентация	Демонстрационная панель
Раздел 2. Знакомство и работа с 3D моделированием в графическом 3D редакторе Blender.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, 3D сканер, 3D принтер
Раздел 3. Знакомство и работа с игровым движком UnrealEngine. Основы разработки AR/VR проектов.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, комплект VR оборудования, смартфон/планшет
Раздел 4. Обзор технологий создания панорамного фото/видео 360° контента.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, смартфон/планшет
Раздел 5. Работа в команде: проектная деятельность.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, комплект VR оборудования, смартфон/планшет

Базовый уровень

Название раздела	Учебно-методическое обеспечение	Техника и оборудование
Раздел 1. Перспективы технологий 3D/AR/VR. Профессии будущего.	Презентация	Демонстрационная панель
Раздел 2. Проектирование и моделирование в графическом 3D редакторе Blender.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, 3D сканер, 3D принтер
Раздел 3. Средства проектирования и разработки дополненной реальности (AR): на игровом движке UnrealEngine, в кроссплатформенной среде Unity.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, смартфон/планшет
Раздел 4. Средства проектирования и разработки виртуальной реальности (VR): на игровом движке UnrealEngine, в кроссплатформенной среде Unity.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, комплект VR оборудования, смартфон/планшет
Раздел 5. Технологии создания панорамного контента - фото/видео проекты с обзором 360°.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, смартфон/планшет

Раздел 6. Работа в команде: проектная деятельность.	Презентация, программное обеспечение	Демонстрационная панель, ПК, комплект VR оборудования, смартфон/планшет
--	--	---

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2021)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

Список литературы для педагога

1. Ларкович Сергей Николаевич; Куприянова Анна Владимировна. Привет, Unity! Моя первая книга по созданию игр. Изд Наука и техника, 2021
2. Серова Мария Николаевна. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. - М.: СОЛОН-Пресс, 2022. - 272 с.: ил.
3. Ферроне Х. Изучаем C# через разработку игр на Unity. 5-е изд [2022]

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Владимир Рубочкин. Азбука программирования игр вUnity 3D. - М.: СОЛОН-Пресс, 2024.
2. Майк Гейг. Разработка игр на Unity за 24 урока. 4-е издание [2022]
3. Бонд Д. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е издание [2022]

Электронные образовательные ресурсы

1. Руководство пользователя Unity 2022.3 (LTS) (unity3d.com)
<https://docs.unity3d.com/Manual/>
2. Курсы и учебные пособия по геймдизайну, VR, AR и 3D в реальном времени | Обучение в Unity. <https://learn.unity.com/>
3. Мастер-класс «Создание первого VR-приложения. https://vk.com/video-182265817_456239920?ysclid=m10bstuvjq667318516