

Управление образования администрации Балтийского городского округа

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества» г. Балтийска

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от 30.05.2023 г
Приказ № 72



И. о. директора МАУДО ДДТ г. Балтийска
О.В. Латышева
02.06.2023 г.

Утверждаю:

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Дополненная и виртуальная реальность»**

Возраст обучающихся: 11-16 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Скорнякова Юлия Геннадиевна
педагог дополнительного образования
г. Балтийска

г. Балтийск, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дополненная и виртуальная реальность» имеет техническую направленность.

Актуальность программы

В настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий (ИТ) возникает объективная потребность в совершенствовании средств обучения. В этом процессе значительную роль играют технологии дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR), которые обладают рядом преимуществ перед традиционными методами обучения. AR/VR-технологии позволяют визуализировать, просматривать и исследовать любые понятия и объекты. С помощью данных технологий стало возможным изготавливать абсолютно новые учебные, интерактивные пособия, виртуальные среды и стенды. Тем самым образование переходит на совершенно новый качественный уровень.

Программа имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеразвивающих программ, так и образования в целом. Компетенции, которые осваивают обучающиеся, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения идей и проектов в жизнь.

В основу работы положены следующие **принципы**:

- *систематичности и последовательности*: материал подобран в определённом порядке, системе;
- *доступности*: характер и объём знаний соответствует уровню развития и подготовленности детей;
- *наглядности*: задания предполагают опору на чувственный опыт ребенка, его непосредственные наблюдения;
- *сезонности*: построение программы с учётом природных особенностей в данный момент времени;
- *обеспечение эмоционально-психологического комфорта для детей; уважение к личности каждого ребенка.*

Отличительные особенности программы

Отличительные особенности программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, даёт начальные навыки овладения созданием программных продуктов с эффектом полного или частичного погружения, навыки взаимодействия в команде, обучающиеся овладевают актуальными техническими компетенциями необходимыми для социально-экономического развития страны и её научно-технического прогресса (Инженерные кадры будущего, цифровизация образования, создание NET программ, продвижение технологий виртуальной и дополненной реальности).

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для учащихся 11-16 лет

Объём и срок освоения программы

Срок освоения программы - 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 72 часа, включая

индивидуальные
консультации, экскурсии.

Форма обучения – очная или очно-заочная с использованием дистанционных форм обучения

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей в объединение - свободный. Программа объединения предусматривает групповые занятия, при реализации программы с применением дистанционных технологий – персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде. Состав групп 10-12 учащихся.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год - 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах - 45 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что предлагаемая программа является практико-ориентированной. В ходе освоения программы обучающихся получают практические навыки творческой конструкторской-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования т.д.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого учащегося.

Цель дополнительной общеразвивающей программы: формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы:

Обучающие:

- сформировать представление об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создать представление о специфике технологий AR и VR, ее преимуществах и недостатках;
- сформировать представление о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR –устройств;
- изучить основные понятия технологии панорамного контента;
- познакомиться с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
- сформировать навыки программирования;
- сформировать умения работать с профильными программами обеспечения (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- создавать 3D-модели в системах трехмерной графики и/или импортировать их в среду разработки VR/AR;
- научить использовать и адаптировать трехмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- сформировать интерес к развитию технологий VR/AR;
- привить навыки разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;
- приобрести навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений;
- совершенствовать навыки обращений с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях;
- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- способствовать расширению словарного запаса;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое

мнение.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работ;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;
- воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнения учебных проектов.

Принципы отбора содержания:

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного

подхода. Основные формы и

методы Методы обучения:

- основы технологии SMART;
- кейс-методы;
- словесные (беседа, опрос и т.д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т.д.);
- практические (практические задания, анализ и решение проблемы ситуаций, показ учителем готовой модели и т.д.);
- метод проектов.

Планируемые

результаты

Личностные:

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического смысла;
- развитие опыта участия в социально-значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

Предметные:

- овладение базовыми понятиями виртуальной и дополненной реальности;
- понимание конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;

- формирование понятий об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования C#;
- формирование основных приемов работы в программах для разработки VR/AR-приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- умение работать с готовыми 3D- моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели.

Метапредметные:

- формирование умения ориентировки в системе знаний;
- формирование приемов работы с информацией, представленной в различной форме, на различных носителях;
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование распределения своего времени;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т.д.).

Механизм оценивания образовательных результатов.

В конце первого полугодия проводится промежуточный контроль в форме презентации мобильного приложения с технологией виртуальной реальности, в конце года проходит контроль по итогам учебного года через демонстрацию работающего мобильного приложения с использованием технологии дополненной реальности.

Формы контроля:

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (диагностика, наблюдение);
- текущие (наблюдение);
- тематические (контрольные вопросы, промежуточные задания);
- итоговые (приложение, итоговое тестирование);

Динамика развития познавательных способностей оценивается по качеству выполнения практикумов и мини- проектов. Сопоставляя успешность реализации предыдущего проекта с текущим, отслеживается динамика роста познавательных способностей обучающихся.

Способы определения эффективности занятий оцениваются исходя из того, насколько обучающийся освоил тот практический материал, который должен был освоить. Современное качество содержания образования определяет целостная система универсальных знаний, умений и навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся. Участвуя в программе, учащийся постепенно сможет овладеть знаниями, умениями и навыками, относящимися к техническому творчеству, как к предмету деятельности в соответствии с возрастными особенностями.

**Учебный
план.**

№ п/ п	Наименование темы	Общее кол-во учебных часов		
		Теори я	Практик а	Всег о
1.	Введение в AR/VR	3	7	10
1.1	Вводное занятие	1	0	1
1.2	Устройство AR/VR	0	1	1
1.3	VR-оборудование	1	3	4
1.4	AR-оборудование	1	1	2
1.5	Квест-игра «AR/VR-технологии»	0	2	2
2	Введение в 3D-моделирование	4	10	14
2.1	Введение. Основные понятия трехмерной графики	1	0	1
2.2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	1	0	1
2.3	Основы полигонального моделирования	1	1	2
2.4	Практика создания 3D-модели	1	3	4
2.5	Покраска моделей, текстурирование	0	2	2
2.6	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	0	4	4
3	Технология дополненной реальности	4	12	16
3.1	Классификация AR	1	0	1
3.2	Технология создания дополненной реальности	1	0	1
3.3	Знакомство со средой разработки Unity	1	3	4
3.4	Сборка и тестирование AR-приложений в Unity	1	1	2
3.5	Проект «AR-приложение»	0	8	8
4	Технология виртуальной реальности	4	14	18
4.1	Свойства и виды VR	1	1	2
4.2	Создание проектов VR на базе интернет-технологий	1	1	2
4.3	Панорамная съемка-видео	0	4	4
4.4	Создание проектов VR на базе программного обеспечения	1	3	4
4.5	Проект «VR-приложение»	1	5	6
5	Проектная деятельность	1	13	14

5.1	Определение проблемы		2	2
5.2	Работа с техническим заданием итогового проекта	1	1	2
5.3	Реализация итогового проекта		10	10
	ИТОГО:	16	56	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения (72 часа, 1 раз в неделю)

№	Тема	Основное содержание	Целевая установка	Основные виды деятельности	Используемое оборудование
Введение в AR/VR					
1.1	Вводное занятие	Правила техники безопасности. Новые цифровые технологии: виртуальная реальность и дополненная реальность	Ознакомление с технологиями виртуальной и дополненной реальности, оборудование IT-куба	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы. Просмотр учебных фильмов	Оборудование IT-куба
1.2	Устройство AR/VR	Знакомство с основными определениями и , четкое распределение между VR и AR , анализ применения оборудования и программ в той или иной технологии, рассуждения о востребованности разработки VR и AR на рынке	Знакомство с основными понятиями и устройствами VR/AR	Освоение нового материала. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Выполнение лабораторной работы	Оборудование IT-куба
1.3	VR-оборудование	Знакомство со стационарными и мобильным VR-	Ознакомление с материалами о видах стационарного	Освоение нового материала. Наблюдение за демонстрацией	Компьютер, интерактивная панель, шлем виртуальной

		оборудованием · Рассмотрение существующих приложений для VR, их анализ и определение возможностей улучшения	и мобильного VR-оборудования, изучение принципов работы с VR	Анализ раздаточного материала. Выполнение лабораторной работы.	реальности (любительской, профессиональный), смартфон
1.4	AR-оборудование	Знакомство со стационарным и мобильным AR-оборудованием	Ознакомление с материалами о видах стационарного и мобильного	Освоение нового материала. Наблюдение за демонстрацией. Анализ	Компьютерная интерактивная панель, очки дополненной реальности,

		Рассмотрение существующих приложений для AR, их анализ и определение возможностей улучшения	AR-оборудования, изучение принципов работы с AR	раздаточного материала.	смартфон, МФУ
1.5	Квест-игра «AR/VR-технологии»	Интерактивная квест-игра с элементами геймификации	Проверка полученных знаний по разделу 1	Освоение нового материала. Систематизация учебного материала	Оборудование ИТ-куба
Введение в 3D-моделирование					
2.1	Введение. Основные понятия трехмерной графики	Общее представление о работе с программами 3D-моделирования. Сравнительный анализ программ и их возможностей, выявление наиболее выгодных возможностей программ, их функции и особенностей	Изучение основных понятий 3D-моделирования, обзор программ для 3D-моделирования	Освоение нового материала. Наблюдение за демонстрацией. Выполнение лабораторной работы.	Компьютер, интерактивная панель
2.2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Этапы создания 3D-моделей, структура, состав и	Ознакомление с этапами создания 3D-моделей и видами 3D-	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы.	Компьютер, интерактивная панель

	и я	применение 3D- моделировани я . Рассмотрение существующи х стандартных 3D-моделей на различных информацион н ых ресурсах, проверка работоспособ н ости моделей, их уровень качества и	моделировани я		
--	--------	--	-------------------	--	--

		возможности видоизменени я			
2.3	Основы полигональн ог о моделирован и я	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонально г о моделировани я , основных функций программы, камера и рендеринг. Настройка рабочего окна, создание примитивных моделей	Изучение основ работы программ для полигональн о го моделировани я	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы.	Компьютер, интерактивн ая панель
2.4	Практика создания 3D- модели	Создание стандартных и видоизмененн ы х моделей. Фотореалисти ч ная визуализация 3D-модели	Формировани е умения создания 3D- модели	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы.	Компьютер, интерактивн ая панель
2.5	Покраска моделей, текстурирова н ие	Применение функций покраски, наложения текстур	Создание 3D- модели с текстурой	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы.	Компьютер, интерактивн ая панель
2.6	Учебный проект «3D- модель	Разработка индивидуальн о го или	Проверка полученных навыков по 3D-	Освоение нового материала. Моделировани е	Компьютер, интерактивн ая панель, очки

	игрового персонажа»	группового проекта. Подготовка к презентации и защите проекта	моделированию	и конструирование . Редактирование программ. Слушание и анализ выступлений своих сверстников	дополненной реальности, смартфон, веб-камера, МФУ
Технология дополненной реальности					
3.1	Классификация AR	Базовые понятия технологии реальности (AR). История	Организация деятельности обучающихся по расширению области их	Освоение нового материала. Анализ графиков, таблиц, схем.	Компьютер, интерактивная панель, очки дополненной реальности,

		<p>происхождения . Сферы применения AR. Рассмотрение , установка и применение положений дополнительных реальности. QR-коды</p>	знаний AR	Объяснение наблюдаемых явлений. Выполнение лабораторной работы	смартфон, веб-камера, МФУ
3.2	Технология создания дополненной реальности	<p>Обзор AR-библиотек и плагинов для создания приложений с дополненной реальностью</p>	Изучение популярных AR-библиотек и плагинов	<p>Освоение нового материала.</p> <p>Выполнение лабораторной работы. Объяснение наблюдаемых явлений</p>	<p>Компьютер, интерактивная панель, очки дополненной реальности, смартфон, веб-камера, МФУ</p>
3.3	Знакомство со средой разработки Unity	<p>Программа Unity.</p> <p>Интерфейс, основные инструменты. Особенности установки программы и работы с ней. Создание и настройка сцены для работы с дополненной реальностью. Работа с видео в Unity. Импорт объектов из 3D-редакторов</p>	<p>Ознакомление с программой Unity</p>	<p>Освоение нового материала.</p> <p>Выполнение лабораторной работы. Программирование</p>	<p>Компьютер, интерактивная панель, очки дополненной реальности, смартфон, веб-камера, МФУ</p>

		в Unity. Особенности, основные проблемы и способы их решения			
3.4	Сборка и тестирование AR- приложений в Unity	Создание простейшего AR- приложения в Unity. Настройка	Организация деятельности учащихся по разработке AR- приложений в Unity	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы. Программиров ан	Компьютер, интерактивн ая панель, очки дополненной реальности, смартфон,

		анимации 3D-модели в Unity и использование их в AR. Сборка AR-приложения в Unity для мобильных устройств на базе Android		ие	веб-камера, МФУ
3.5	Проект «AR-приложение»	Разработка индивидуального или группового проекта. Подготовка к презентации и защите проекта	Проверка полученных навыков по разработке AR-приложений	Освоение нового материала. Моделирование и конструирование. Редактирование программ. Слушание и анализ выступлений сверстников.	Компьютер, интерактивная панель, очки дополненной реальности, смартфон, веб-камера, МФУ
Технология виртуальной реальности					
4.1	Свойства и виды VR	Изучение принципов работы с VR. Свойства и классификация VR. Анализ приложений для VR, выявление их плюсов и минусов, возможности улучшения	Организация деятельности обучающихся по расширению области их знаний VR	Освоение нового материала. Объяснений наблюдаемых явлений. Выполнение лабораторной работы	Компьютер, интерактивная панель, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный), смартфон
4.2	Создание	VR-	Формирование	Освоение нового	Компьютер,

	проектов VR на базе интернет-технологий	устройства, их конструктивные особенности, управление	представления о создании VR-приложений на базе интернет-технологий	материала. Выполнение работ практикума. Анализ проблемных ситуаций.	интерактивная панель, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный), смартфон
4.3	Панорамная съемка-видео	Информация о видах 360°-оборудования, история появления и развития	Изучение основных понятий и принципов работы программ	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы. Объяснение	Компьютер, интерактивная панель, шлем виртуальной реальности (любительский и

		технологий. Создание 360°-истории с помощью различных ресурсов. Принцип работы с программой видео-монтажа панорамных роликов	видеомонтажа панорамных роликов	наблюдаемых явлений	й, профессиональный), смартфон
4.4	Создание проектов VR на базе программного обеспечения	Создание первого VR-проекта в Unity	Организация деятельности обучающихся по разработке VR-приложений в Unity	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы. Программирование	Компьютер, интерактивная панель, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный)
4.5	Проект «VR-приложение»	Разработка индивидуального или группового проекта. Подготовка к презентации и защите проекта	Проверка полученных навыков по разработке VR-приложений	Освоение нового материала. Моделирование и конструирование. Редактирование программ. Слушание и анализ выступлений сверстников.	Компьютер, интерактивная панель, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный), смартфон
Проектная деятельность					
5.1	Определение проблемы	Погружение в проблемную область и формализация	Выявление проблемной ситуации, в которой	Освоение нового материала. Моделирование и	Оборудование ИТ-куба

		конкретной проблемы или актуальной задачи. Генерация собственных идей	помогло бы AR/VR-приложений	конструирование . Систематизация учебного материала. Работа с научно-популярной литературой	
5.2	Работа с техническим заданием итогового проекта	Целеполагание, формирование концепции решения	Разработка сценария приложения	Освоение нового материала. Моделирование и конструирование . Работа с научно-	Оборудование IT-куба

				популярной литературой	
5.3	Реализация итогового проекта	Технологическая подготовка. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия	Презентация и защита итогового проекта	Освоение нового материала. Моделирование и конструирование. Программирование. Слушание и анализ выступлений сверстников	Оборудование ИТ-куба

Календарный учебный график

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Дополненная и виртуальная реальность»
1.	Начало учебного года	01.09.2023
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Количество учебных часов в год	72 часа
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю по 2 часа
5.	Продолжительность учебных занятий	45 минут
6.	Продолжительность учебной недели	6 дней
7.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024

Организационно-педагогические условия

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю объединения, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав МАУДО ДДТ г. Балтийска, правила внутреннего распорядка, локальные акты МАУДО ДДТ г. Балтийска. Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей учащихся.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития учащихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей учащихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин. Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Оборудование

1. Интерактивная панель
2. Много функциональное устройство
3. Ноутбуки
4. Наушники

5. Шлем виртуальной реальности любительский
6. Шлем виртуальной реальности профессиональный
7. Датчики движения для VR
8. Очки дополненной реальности
9. Веб камер

Список литературы

Нормативные правовые акты

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Для педагога дополнительного образования

1. Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5) - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374572/ (дата обращения: 10.03.2021).
2. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.

3. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.
4. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
5. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
6. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440p.
7. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994. 15
8. Миловская О. 3dsMax 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
9. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3dsMax 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459- 1817-8.
10. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital [Электронныйресурс] // URL: <http://skanect.occipital.com/support>
11. How to use the panono camera [Электронныйресурс] // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us>
12. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронныйресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start>
13. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронныйресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org>
14. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS – YouTube [Электронныйресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw>

Основные понятия и определения

3D-моделирование - процесс создания трёхмерного представления любой поверхности или объекта путём манипулирования полигонами, рёбрами и вершинами в моделируемом трёхмерном пространстве.

3D-модель - результат 3D-моделирования, объёмное цифровое изображение реального или вымышленного объекта.

3D-прототипирование - процесс создания трёхмерного прототипа объекта.

API (аббревиатура от Application Programming Interface) - набор готовых классов, функций, процедур, констант и структур, предоставляемых приложением или операционной системой для использования во внешних программных продуктах.

JDK (аббревиатура от Java Development Kit) - это программный пакет, который загружается для создания Java-приложений.

SDK (аббревиатура от Software Development Kit) - набор средств разработки, позволяющий программистам разрабатывать приложения для определённой платформы.

Ассеты - компоненты, которые представляют собой графику, звуковое сопровождение или скрипты.

Визуализация - метод предоставления абстрактной информации в форме, удобной для зрительного восприятия, анализа явления или числового значения.

Виртуальная реальность (VR, аббревиатура от Virtual Reality) - совокупность технологий, с помощью которых можно создать искусственный мир, физически не существующий, но ощущаемый органами чувств в реальном времени в соответствии с законами физики.

Дополненная реальность (AR, аббревиатура от Augmented Reality) - среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств (планшетов, смартфонов и т. д.) и программной части.

Интенсив - форма работы, во время которой участники не только получают знания, но и закрепляют их с помощью практической отработки навыков.

Кейс - история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений.

Компьютерное зрение - теория и технология создания машин, которые могут осуществлять обнаружение, отслеживание и классификацию объектов.

Маркеры - объект, расположенный в окружающем пространстве, который находится и анализируется специальным программным обеспечением для последующей отрисовки виртуальных объектов.

Префаб - заготовка, состоящая из одного или нескольких объектов для быстрой вставки на карту.

Рендеринг - процесс, в ходе которого получается фотореалистичное 2D-изображение, сделанное по модели или по другим данным: например, по описанию геометрических данных объектов, положению точки наблюдателя, описанию освещения и т. д.

Скрипт - понятие в программировании, обозначающее последовательность команд для выполнения конкретных операций

Смешанная реальность (MR) (аббревиатура от Mixed Reality), или

гибридная реальность - модель мировосприятия, в которой объединены реальный и виртуальный миры.

Сплайны - двумерные геометрические объекты, которые совершенно самостоятельны и могут служить основой для построения более сложных трёхмерных тел.

Сферическая панорама (виртуальная панорама, 3D-панорама) - один из видов панорамной фотографии, предназначенной в первую очередь для показа на компьютере (с помощью специального программного обеспечения).

Текстурирование - неотъемлемый этап 3D-моделирования и визуализации трёхмерного объекта, используется для создания текстуры и её наложения на 3D-модель, что позволяет обеспечить её качество, реалистичность и точность.

Трёхмерная графика - вид компьютерной графики, представляющий собой объёмную модель какого-либо объекта.

Хакатон - короткое (от одного дня до недели) динамичное мероприятие, призванное стимулировать появление новых идей в выбранной предметной области и доведение их участниками до проектной реализации непосредственно на площадке проведения этого мероприятия.

Хромакей - это технология совмещения двух и более изображений или кадров в одной композиции.

