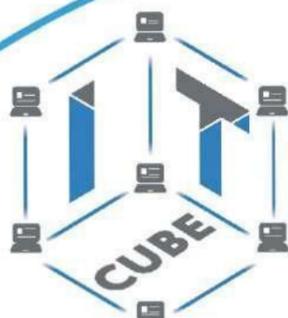




МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ОБРАЗОВАНИЕ

НАЦИОНАЛЬНЫЕ
ПРОЕКТЫ
РОССИИ



СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»



ВЯТСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
ЛИЦЕЙ

УТВЕРЖДАЮ
Директор лицея В.Д.Смирнов
Приказ № 3 от 06.09.2021

РАССМОТРЕНО
Руководитель центра цифрового образования «ИТ-куб»
А.В.Устюжанин

Методист отдела IT-технологий центра цифрового образования «ИТ-куб»
Г.В.Нагорнова

Дополнительная общеобразовательная программа
по направлению

Разработка виртуальной и дополненной реальности

Направленность: техническая
Возраст: 11-17 лет

Содержание

Пояснительная записка	3
<i>Цель и задачи программы</i>	3
<i>Условия реализации программы</i>	4
Нормативная база	4
Основные понятия и термины	5
Структурирование материалов	5
Описание материально-технической базы центра цифрового образования детей «IT-куб»	6
Планируемые результаты освоения программы обучающимися	6
<i>Личностные результаты:</i>	6
<i>Метапредметные:</i>	7
<i>Предметные результаты:</i>	7
Навигация по разделам	7
Содержание курса	8
Календарно-тематическое планирование	9
Перечень информационно-методических материалов и источников	10

Пояснительная записка

Данная рабочая программа дополнительного образования детей разработана на основе методических рекомендаций по созданию центров цифрового образования «IT-куб», методического пособия С. Г. Григорьев, М. А. Родионов, О. А. Кочеткова «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» под ред. С. Г. Григорьева, Москва, 2021.

В настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий (ИТ) возникает объективная потребность в совершенствовании средств обучения школьным предметам. 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 стенды. Тем самым образование переходит на совершенно новый качественный уровень.

Цель и задачи программы

Целью дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач.

- Образовательные задачи:
 - сформировать представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
 - создать представления о специфике технологий AR и VR, её преимуществах и недостатках;
 - сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
 - изучить основные понятия технологии панорамного контента;
 - познакомить с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
 - сформировать навыки программирования;
 - сформировать умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
 - создавать 3D-модели в системах трёхмерной графики и/или импортировать их в среду разработки VR/AR;
 - научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
 - привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования
- Развивающие задачи:
 - 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 обращения 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 своё мнение.
- Воспитательные задачи:
 - воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
 - 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 выполнении учебных проектов.

В процессе реализации программы используются технологии виртуальной и дополненной реальности, относящиеся к сквозным технологиям цифровой экономики, являющейся одним из приоритетных Национальных проектов. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках программы, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся. Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях (аббревиатура от Science, Technology, Engineering, Art и Mathematics — «естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика»).

Условия реализации программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 11-17 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 2 года, количество учебных часов — 72 (из расчёта 1 учебный час в неделю).

Уровень освоения: программа является общеразвивающей (базовый уровень). Она обеспечивает возможность обучения обучающихся с любым уровнем подготовки

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат, программой предусмотрены индивидуальные домашние задания для самостоятельного выполнения.

Формы обучения: очная, в период карантинных условий возможно дистанционное обучение.

Виды занятий: основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия)

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

Программа основана на следующих принципах: доступности, наглядности, системности, последовательности.

Продолжительность одного занятия – 45 минут.

Наполняемость учебных групп: 10-12 человек.

Нормативная база

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
- Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).
- Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред. 11.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (Утверждён приказом Минобрнауки России от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).
- Постановление Правительства Кировской области от 20.07.2020 № 389-П «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»;
- Распоряжение министерства образования Кировской области от 30.07.2020 № 835 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области» (ред. от 07.09.2020 № 1046, от 22.09.2020 № 1104, от 28.09.2020 № 1139)

Основные понятия и термины

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.

Слайны — 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.

Структурирование материалов

Содержание обучения может быть представлено следующими модулями.

Модуль 1. Введение в AR/VR.

Модуль 2. Введение в 3D-моделирование.

Модуль 3. Технология дополненной реальности.

Модуль 4. Технология виртуальной реальности.

Модуль 5. Проектная деятельность.

Описание материально-технической базы центра цифрового образования детей «IT-куб»

Для организации работы по данному в распоряжении «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 12.02.2021 рекомендуется следующее оборудование лаборатории:

- Рабочее место учителя - стационарный компьютер:
 - процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков;
 - тактовая частота: не менее 2,8 ГГц;
 - тактовая частота в режиме ускорения: не менее 4,2 ГГц;
 - объём кэш-памяти процессора: не менее 12 Мб;
 - оперативная память: не менее 16 Гб;
 - объём накопителя SSD: не менее 256 Гб;
 - объём накопителя HDD: не менее 1 Тб;
 - тактовая частота видеокарты: не менее 1,2 ГГц;
 - объём памяти видеокарты: не менее 2 Гб;
 - монитор диагональ: не менее 27 дюймов;
 - манипулятор типа мышь;
 - клавиатура;
 - веб-камера;
 - МФУ;
 - шлем виртуальной реальности любительский;
 - штатив для крепления внешних датчиков.
- Рабочее место обучающегося в составе - стационарной компьютер:
 - процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков;
 - тактовая частота: не менее 2,4 ГГц;
 - тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,6 ГГц;
 - объём кэш-памяти процессора: не менее 8 Мб;
 - оперативная память: не менее 8 Гб;
 - объём накопителя SSD: не менее 128 Гб;
 - объём накопителя HDD: не менее 500 Гб;
 - тактовая частота видеокарты: не менее 1,2 ГГц;
 - объём памяти видеокарты: не менее 2 Гб;
 - монитор диагональ: не менее 24 дюймов;
 - манипулятор типа мышь;
 - клавиатура;
 - наушники;
 - шлем виртуальной реальности любительский;
 - шлем виртуальной реальности любительский;
 - очки дополненной реальности;
 - смартфон.
- Презентационное оборудование:
 - моноблочное интерактивное устройство;
 - напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление.
- Дополнительное оборудование:
 - доска магнитномаркерная настенная;
 - флипчарт магнитно- маркерный на треноге;
 - комплект кабелей и переходников;
 - учебная и методическая литература;
 - комплект комплектующих и расходных материалов.

Планируемые результаты освоения программы обучающимися

Личностные результаты:

- 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 цикла;
- 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.

Метапредметные:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

Предметные результаты:

- 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 приёмов работы в программах для разработки AR/VR приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;
- умение создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

Содержание курса

№ п/п	Модуль	Содержание	Целевая установка	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на внеурочном занятии	Использование оборудования
1.	Введение в AR/VR	Правила техники безопасности. Новые цифровые технологии: виртуальная реальность и дополненная реальность. Знакомство с основными определениями, чёткое разделение между VR и AR, анализ применения оборудования и программ в той или иной технологии, рассуждения о востребованности разработки VR и AR на рынке.	Ознакомление с технологиями виртуальной и дополненной реальности, оборудованием «IT-куба». Знакомство с основными понятиями и устройствами AR/VR. Проверка полученных знаний.	6	Освоение нового материала. Выполнение лабораторной работы. Просмотр учебных фильмов. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Систематизация учебного материала.	Компьютер, проектор, интерактивная доска.
2.	Введение в 3D-моделирование	Общее представление о работе с программами 3D-моделирования. Этапы создания 3D-модели, структура, состав и применение 3D-моделирования. Создание стандартных и видоизменённых моделей. Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Разработка индивидуального или группового проекта. Подготовка к презентации и защите проекта.	Изучение основных понятий 3D-моделирования, обзор программ для 3D-моделирования. Ознакомление с этапами создания 3D-моделей и видами 3D-моделирования. Изучение основ работы программ для полигонального моделирования. Формирование умения создавать 3D-модель. Создание 3D-модели с текстур.	30	Освоение нового материала. Наблюдение за демонстрациями учителя. Выполнение лабораторной работы. Моделирование и конструирование. Редактирование программ. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный).
3.	Технология дополненной реальности	Базовые понятия технологии дополненной реальности (AR). История происхождения. Сферы применения AR. Рассмотрение, установка и применение приложений дополнительной реальности. QR-коды. Программа Unity.	Организации деятельности обучающихся по расширению области их знаний AR. Ознакомление с программой. Unity. Организация деятельности учащихся по разработке AR-приложений в Unity. Проверка полученных	12	Освоение нового материала. Анализ графиков, таблиц, схем. Объяснение наблюдаемых явлений. Выполнение лабораторной работы. Моделирование и конструирование.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, очки дополненной реальности, смартфон, веб-камера, МФУ.

		Интерфейс, основные инструменты. Создание простейшего AR-приложения в Unity.	навыков по разработке AR-приложений.		Редактирование программ.	
4.	Технология виртуальной реальности	Изучение принципов работы с VR. Свойства и классификация VR. Анализ приложений для VR, выявление их плюсов и минусов, возможности улучшения. VR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Создание первого VR-проекта в Unity.	Организации деятельности обучающихся по расширению области их знаний VR. Формирование представления о создании VR-приложений на базе интернет-технологий. Изучение основных понятий «360°» и принципов работы программ видеомонтажа панорамных роликов. Проверка полученных навыков по разработке VR-приложений.	14	Освоение нового материала. Объяснение наблюдаемых явлений. Выполнение лабораторной работы. Анализ проблемных ситуаций. Объяснение наблюдаемых явлений. Моделирование и конструирование. Редактирование программ.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный), смартфон.
5.	Проектная деятельность	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Генерация собственных идей. Целеполагание, формирование концепции решения. Технологическая подготовка. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы AR/VR-приложение. Разработка сценария приложения. Презентация и защита итогового проекта.	10	Освоение нового материала. Моделирование и конструирование. Систематизация учебного материала. Работа с научно-популярной литературой. Программирование. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, шлем виртуальной реальности (любительский, профессиональный), смартфон.
Итого				72		

Модуль 1. Введение в AR/VR

Цель: ознакомление обучающихся с AR/VR-технологиями, формирование компетенций по работе с AR/VR-оборудованием.

Содержание:

- знакомство с работой технического объединения, инструктаж по технике безопасности;
- теоретические основы технологий дополненной и виртуальной реальностей;
- знакомство с оборудованием и программным обеспечением для погружения в дополненную и виртуальную реальность в игровом и соревновательном процессах;
- сравнение дополненной реальности, виртуальной реальности и смешанной реальности;
- тестирование устройств и установленных приложений;
- принципы работы 3D-принтера (сканера), подключение, настройка и работа с 3D-принтером (сканером).

Модуль 2. Введение в 3D-моделирование

Цель: ознакомление обучающихся с основами 3D-моделирования.

Содержание:

- принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования;
- анализ 3D-графических пакетов для моделирования;
- разработка 3D-модели, покраска и текстурирование модели.

Модуль 3. Технология дополненной реальности

Цель: изучение технологии дополненной реальности.

Содержание:

- история и тенденции развития AR, использование в различных сферах деятельности человека;
- основные понятия AR;
- мобильные приложения для AR-проектов;
- знакомство с межплатформенной средой разработки компьютерных игр Unity;
- знакомство с материалами и текстурами Unity, базовая физика;
- основы программирования на C# в Unity;
- этапы разработки AR-приложения.

Модуль 4. Технология виртуальной реальности

Цель: изучение принципов работы с VR.

Содержание:

- предпосылки, история, области применения систем виртуальной реальности;
- основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем VR, а также оборудование для реализации VR;
- панорамная съёмка (фото и видео) 360°;
- этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты;
- обзор современных 3D-движков: основные понятия, возможности, условия использования, сравнительный анализ;
- создание приложения для VR-устройств.

Модуль 5. Проектная деятельность

Цель: реализация итогового проекта — AR/VR-приложения.

Содержание:

- самостоятельный выбор темы и составление плана работы над проектом;
- тестирование и защита итогового проекта.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации /контроля
1 год обучения					
Модуль 1. Введение в AR/VR					
1	Вводное занятие	1	1		Тестирование, беседа
2	Устройства AR/VR	1	1		Интерактивное упражнение
3	VR-оборудование	1	1		Тестирование
4	AR-оборудование	1	1		Тестирование
5-6	Квест-игра «AR/VR-технологии»	2		2	Квест-игра
Модуль 2. Введение в 3D-моделирование					
7-8	Введение. Основные понятия трёхмерной графики	2	1	1	Опрос
9-10	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D - моделирования	2	1	1	Кейс
11-14	Основы полигонального моделирования	4	1	3	Опрос
15-24	Практика создания 3D -модели	10	3	7	Опрос
25-28	Покраска моделей, текстурирование	4		4	Интерактивная викторина
29-36	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	8		8	Демонстрация проектов
2-й год обучения					
Модуль 3. Технология дополненной реальности					
1	Классификация AR	1	1		Кейс, тестирование
2	Технология создания дополненной реальности	1	1		Тестирование
3-6	Знакомство со средой разработки Unity	4	1	3	Тестирование
7-8	Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	2	1	1	Кейс, тестирование
9-12	Проект «AR-приложение»	4		4	Демонстрация проектов
Модуль 4. Технология виртуальной реальности					
13	Свойства и виды VR	1	1		Интерактивное упражнение
14	Создание проектов VR на базе интернет-технологий	1		1	Тестирование
15-18	Панорамная съёмка-видео 360°	4	1	3	Опрос
19-22	Создание проектов VR на базе программного обеспечения	4	1	3	Кейс
23-26	Проект «VR-приложение»	4	1	3	Демонстрация проектов
Модуль 5. Проектная деятельность					
27	Определение проблемы	1		1	Квест-игра
28	Работа с техническим заданием итогового проекта	1		1	Опрос
29-36	Реализация итогового проекта	8		8	Презентация и защита итогового проекта
Всего		72	18	54	

Перечень информационно-методических материалов и источников

1. Методическое пособие С. Г. Григорьев М. А. Родионов О. А. Кочеткова «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» под ред. С. Г. Григорьева, Москва, 2021.
2. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих [электронный ресурс] // URL: <http://younglinux.info>
3. Астраханцева З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу [электронный ресурс] / З. Е. Астраханцева // URL: <http://platonsk.68edu.ru/wpcontent/uploads/2017/07/Doklad-Virtualnaya-realnost-v-pomoshh-sovremennomupedagogu.pdf>
4. Бондаренко С. В. Blender. Краткое руководство / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. — Диалектика, 2015. — 144 с.