**СОДЕРЖАНИЕ**

Описание программы.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ………………….5

1.1 Пояснительная записка…………………………………………………………………………5

1.2 Цель и задачи программы………………………………………………………………………6

1.3 Календарный учебный график…………………………………………………………………7

1.4 Учебно — тематический план………………………………………………………………….8

1.5 Содержание программы………………………………………………………………………...9

1.6 Планируемые результаты……………………………………………………………………..10

 РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО — ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ………………………………………………………………………………………….12

2.1 Условия реализации программы……………………………………………………………...12

2.2 Формы аттестации обучающихся…………………………………………………………….13

2.3 Оценочные и методические материалы…………………………………………………...…14

2.4 Список литературы…………………………………………………………………………….17

 ПРИЛОЖЕНИЯ……………………………………………………………………………18

Описание программы

«Виртуальная и дополненная реальность: моделирование, творчество, визуализация»

на 2020-2021 уч. год

|  |  |
| --- | --- |
| Название программы | Разработка VR/AR приложений |
| Возраст обучающихся | 11-13 лет |
| Длительность программы (в часах) | 144 |
| Количество занятий в неделю | 4 академических часа в неделю: 2 занятия — по 2 часа (академический час — 45 минут) |
| Цель, задачи | Целью программы является формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.Базовое изучение программы Blender, моделирование, работа с VR очками и шлемами |
| Краткое описание программы | Программа «Разработка VR/AR приложений» составлена в виде 2х модулей**Модуль 1 «Вводный»**.В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.**Модуль 2 «Базовый»**Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля являются: основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D моделирования. Через знакомство с технологиями создания VR/AR приложений виртуальной дополненной и смешанной реальности. |
| Первичные знания, необходимые для освоения программы | Программа ориентирована на школьников, имеющих склонность к алгоритмическому мышлению, увлекающихся IT-технологиями  |
| Результат освоения  | В процессе освоения программы обучающиеся освоят понятия: дополненная и виртуальная реальности, их отличительные особенности, смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки; освоят пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария; приобретут базовые навыки подключения, научатся снимать и монтировать видео 360°, приобретут навыки создания AR приложений; будут уметь активировать запуск приложений дополненной реальности на AR glasses, устанавливать их на устройство и тестировать, активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, собирать собственные VR устройства |
| Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие |  |
| Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы | Шлем виртуальной реальности профессиональный, штатив для крепления внешних датчиков, шлем виртуальной реальности полупрофессиональный, контроллер, шлем виртуальной реальности любительский, смартфон на платформе Android, очки дополненной реальности, камера 360° полупрофессиональная, камера 360° профессиональная, стационарный компьютер, монитор, WEB-камера, МФУ (копир, принтер, сканер), наушники, графический планшет, доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, линзы для VR очков, внешний накопитель |
| Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов) | Программа предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах, таких как JuniorSkills и WorldSkills и др. Преимущество программы выражено в подборе интерактивных и практико-ориентированных форм занятий, способствующих формированию основных компетенций у обучающихся |

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

**Направленность и уровень программы:** техническая направленность, базовый уровень

**Актуальность:** Программа построена таким образом, чтобы обучающиеся получили начальные знания и опыт для проектирования и разработки VR/AR контента, получили навыки работы с современным оборудованием, что позволяет приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, программные инструментарии для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени. Представлен опыт и продукция компаний, занимающих лидирующие позиции в области разработки программного и аппаратного обеспечения для VR/AR систем.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

В основу программы по направлению «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями)

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 - 2020 годы / Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г.№ 295 (ред. от 27.04.2016)

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года /Распоряжение правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 729-р

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам /Приказ МинПросвещения РФ от 09.11.2018 г. № 19

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. N 09-3242

СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» / Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28

**Группа/категория учащихся для которой программа актуальна:** дети от 11 до 13 лет **Формы занятий:** очная

**Режим занятий**: 4 академических часа в неделю. 2 раз – 2 часа (академический час – 45 мин)
**Срок реализации программы:** 1 академический год.

**1.2 Целью** программы является формирование у обучающихся уникальных базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

**Задачи:**

*Обучающие:*

* объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс;
* сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
* сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
* научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе;
* сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
* привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования;
* приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
* развивать геопространственное мышление;
* воспитывать культуру работы в команде.

*Метапредместные (развивающие):*

* формировать 4K-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
* способствовать расширению словарного запаса;
* способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
* способствовать развитию алгоритмического мышления;
* способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
* способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
* сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

*Личностные (воспитательные):*

* воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
* способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
* развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
* воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
* развивать навыки отношений делового сотрудничества, взаимоуважения.

**Планируемые результаты:** в процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут знать:

* ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
* принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
* принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* особенности разработки графических интерфейсов.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут уметь:

* настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
* устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
* самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
* формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
* уметь пользоваться различными методами генерации идей;
* выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
* выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
* представлять свой проект.

1.3 Календарный учебный график

|  |  |
| --- | --- |
| **Этапы образовательного процесса** | **1 год обучения** |
| Начало учебного года | 06.09.2021г. |
| Окончание учебного года | 31.05.2022г. |
| Продолжительность учебного года (учебные часы) | 36 недель (144 часа) |
| Входной контроль знаний | с 20.09.2021г. по 24.09.2021г. |
| Текущий контроль успеваемости | В течение всего периода освоения программы |
| Промежуточная аттестация обучающихся | с 20.12.2021г. по 24.12.2021г. |
| Итоговая аттестация | с 23.05.2022г. по 28.05.2022г. |
| Продолжительность учебных занятий | 11-13 лет (45 минут) |
| Каникулы зимние | 01 января – 09 января |
| Каникулы летние | 01 июня – 31 августа |
| Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками | 4 ноября, 31 декабря, 7 марта, 1-3 мая, 7-10 мая |

**1.4 Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№п/п | Название модуля, темы | Количество часов | Формы аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| **1** | **Модуль1. Введение в AR/VR** | **18** | **7** | **11** |  |
| 1.1. | Вводное занятие | 4 | 2 | 2 | Тестирование, беседа  |
| 1.2 | Устройства AR/VR | 2 | 1 | 1 | Интерактивное упражнение |
| 1.3 | VR - оборудование | 4 | 2 | 2 | Тестирование |
| 1.4 | Работа с VR | 4 | - |  |  |
| 1.5 | AR- оборудование | 4 | 2 | 2 | Тестирование |
| **2** | **Модуль 2. Введение в 3D - моделирование** | **26** | **6** | **21** |  |
| 2.1 | Введение. Основные понятия трёхмерной графики | 2 | 1 | 1 | Опрос |
| 2.2 | Принципы создания 3D – моделей, виды, 3D - моделирование | 2 | 1 | 1 | Кейс |
| 2.3 | Основы полигонального моделирования | 2 | 1 | 1 | Опрос |
| 2.4 | Практика создания 3D - модели | 4 | 1 | 3 | Опрос |
| 2.5 | Топология моделей | 4 | 1 | 3 |  |
| 2.6 | Ноды в blender  | 4 | 1 | 3 |  |
| 2.7 | Покраска моделей, текстурирование | 4 | - | 4 | Интерактивная викторина |
| 2.8 | Система частиц | 3 | - | 3 |  |
| 2.9 | Учебный проект «3D – модель игрового персонажа» | 2 | - | 2 | Демонстрация проектов |
| **3** | **Модуль 3. Технология дополненной реальности** | **32** | **7** | **25** |  |
| 3.1 | Классификация AR | 4 | 1 | 3 | Кейс, тестирование |
| 3.2 | Технология создания дополненной реальности | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| 3.3. | Знакомство со средой разработки Unity | 4 |  - | 4 | Тестирование |
| 3.4 | Модули в Unity  | 4 | - | 4 |  |
| 3.5 | Расширения OBJ и FBX в Unity | 4 |  1 | 4 |  |
| 3.6 | Интерфейс Unity  | 3 | 1 | 2 |  |
| 3.7 | Настройка сцены в Unity | 4 | - | 4 |  |
| 3.8 | Сборка и тестирование AR – приложения в Unity | 2 | 1 | 1 | Кейс, тестирование |
| 3.9 | Проект «AR – приложение» | 4 | 2 | 2 | Демонстрация проектов |
| **4** | **Модуль 4. Технология виртуальной реальности**  | **34** | **8** | **26** |  |
| 4.1 | Свойства и виды VR | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 4.2 | Назначение VR | 4 | - | 4 |  |
| 4.3 | Создание проектов VR на базе интернет - технологий | 4 | 1 | 3 | Тестирование |
| 4.4 | Панорамная съемка – видео 360. | 4 | 2 | 2 | Опрос |
| 4.5 | Использование 360 съемки в Blender  | 4 | - | 4 |  |
| 4.6 | Панорама в blender  | 2 |  | 2 |  |
| 4.7 | Создание проектов VR на базе программного обеспечения. | 2 | 2 | 2 | Кейс |
| 4.8 | Проект «VR – приложения» | 4 | 2 | 2 | Демонстрация проектов |
| **5** | **Модуль 5. Проектная деятельность** | **34** | **1** | **33** |  |
| 5.1 | Определение проблемы | 4 | - | 4 | Квест - игра |
| 5.2 | Поиск способов и методов решения | 4 | - | 4 |  |
| 5.3 | Pre – alpha проекта  | 4 | - | 4 |  |
| 5.4 | Поэтапная оценка проекта | 4 | - | 4 |  |
| 5.5 | Поиск информации для проекта | 4 |  | 4 |  |
| 5.6 | Beta – версия проекта | 4 |  | 4 |  |
| 5.7 | Сборка проекта | 4 |  | 4 |  |
| 5.8 | Работа с техническим заданием итогового проекта | 4 | 1 | 3 | Опрос |
| 5.9 | Реализация итогового проекта | 2 | - | 2 | Презентация и защита итогового проекта |
| **ВСЕГО** | **144** | **28** | **116** |  |  |
|  |  |  |  |  |

1.5 Содержание программы

**Модуль 1. Введение в AR/VR**

Практика: Первичная диагностика. Тестирование.

* 1. **Вводное занятие**

**Теория:** ознакомление обучающихся с AR/VR-технологиями, формирование компетенций по работе с AR/VR-оборудованием . Начальное знакомство с программой Blender 3D. Описание задач на год.

**Практика:** Создание первой 3D модели. Первичная диагностика. Тестирование.

**1.2 Устройства AR/VR**

 **Теория:** Знакомство с устройствами AR/VR технологий, объяснение принципа

 работы AR/VR устройств. История создания. Правила обращения со шлемами и

 очками. Техника безопасности. Знакомство с правилами безопасности и

 особенностями использования шлема виртуальной реальности.

 **Практика:** Изучение функционирования оборудования. Рассмотрение шлема

 виртуальной реальности и технических компонентов.

**1.3 VR-оборудование**

 **Теория:**  Углубленное изучение принципа работы VR – устройств подключение

 их к пк и запуск виртуальных виртуальных приложений.

 Практика:Прогулка по виртуальному миру,

**1.4 Работа с VR**

 Практика: Обучение запуску VR приложений, примеры работы VR шлемов,

 типы VR шлемов, подключение контроллеров управления в VR приложениях.

**1.5 AR – оборудование**

Теория: история создания технологии AR, установка AR приложений на телефоны.

Практика :Подключение AR – шлемов к пк.

**Модуль 2 . Введение в 3D-моделирование**

**2.1 Введение. Основы понятия трехмерной графики**

**Теория:** Изучение понятия «система координат», различия трехмерной системы координат, от двух мерной.

**Практика:** Изучение программы Blender3D. Изучение понятия «трехмерная графика» применение системы координат на практике

**Принципы создания 3D моделей, виды, 3D моделирование**

**Теория:** изучение принципов создания 3д моделей, какие бывают модели, что такое 3д модель и 3д моделирование

**Практика:** Изучение существующих 3D моделей, типы, примеры, создание первых 3D моделей в программе Blender3D.

* 1. **Основы полигонального моделирования**

**Теория:** Изучение понятия «полигон», «полигональное моделирование», типы полигонального моделирования

**Практика:** создание новых полигонов на 3D модели, моделирование полигонов, удаление полигонов, изменение полигонов в трехмерной плоскости

* 1. **Практика создания 3D модели**

**Теория:** Обучение создания 3D моделей, изучение горячих клавиш,

**Практика:** создание фаски, добавление полигон для фаски, изучение модификаторов, полигональная сетка

* 1. **Топология моделей**

**Теория:** Изучение топологии, типы топологий, построение правильной топологии,

**Практика:** обучение исправлению топологии, создание топологии, нарезка топологии

**2.6 Ноды в Blender**

**Теория:** Изучение нодов в Blender3D. Понятия схемы построение нодов

**Практика:** геометрические ноды, создание первых текстур

**2.7 Покраска моделей, текстурирование**

**Теория:** Изучение нодов для текстурирования моделей, типы текстур

**Практика:** создание собственных текстур, покраска отдельных элементов

**2.8 Система частиц**

**Теория:** Изучение системы частиц, что такое частицы, виды частиц

**Практика:** создание травы с помощью частиц, симуляция дыма, разрушение объектов с помощью системы частиц.

 **2.9 Учебный проект «3D – модель игрового персонажа»**

 **Практика:** Обучение и создание 3D модели игрового персонажа, анимация и текстурирования его частей, создание и текстурирование окружения

**Модуль 3 . Технология дополненной реальности**

**3.1 Классификация AR**

**Теория:** Изучение понятий AR, просмотр типов AR, их виды и различия, способы установки, изучение где и в какой области используется

**Практика:** Подключение AR шлемов к пк, сборка AR шлема

**3.2 Технология создания дополнительной реальности**

**Теория:** Изучение хода работы создания приложений дополнительной реальности в игровом движке Unity,

**Практика:** возможности создания приложений дополнительной реальности, типы приложений для создания дополнительной реальности

**3.3 Знакомство со средой разработки Unity**

**Практика:** Поиск и установка приложения Unity, запуск приложения и первичная настройка приложения под создание VR и AR приложений, перенос объектов в unity

**3.4 Модули в Unity**

**Практика:** Создание и добавление на объекты модулей, настройка готовых модулей, добавление модулей на объекты, корректировка модулей под настройки сцены, изучение VR модулей

**3.5 Расширения OBJ и FBX в Unity**

**Теория**: Изучение понятий OBJ и FBX

**Практика:** создание расширения OBJ и FBX, перенос моделей в Unity, настройка готовых моделей, исправление топологии

**3.6 Интерфейс Unity**

**Теория:** Изучение, что такое интерфейс

**Практика:** Первичная настройка интерфейса в Unity, создание объектов в Unity, Добавление новых окон в Unity

**3.7 Настройка сцены в Unity**

**Практика:** Установка и настройка света на сцене, настройка камеры, установка угла обзора, выдержки и iso. Настройка окон, добавление новых объектов, изучение горячих клавиш

**3.8 Сборка и тестирование AR – приложения в Unity**

**Теория:** изучение типов и видов сборок

 **Практика:** Сохранение сцены и настройка компонентов для создания AR компонентов в Unity, подготовка к сборке, последнее тестирование приложения, сборка и тестирование AR приложения

 **3.9 Проект AR – приложение**

Создание и настройка AR приложение с использованием всех полученных навыков с использованием Unity и Blender3D

**Модуль 4 . Технология виртуальной реальности**

**4.1 Свойства и виды VR**

**Теория:** Изучение видов VR, их свойства, использование в реальном мире, типы работы, виды подключения, понятия VR

**Практика:** Практика подключения VR к персональному компьютеру, настройка vr шлема

**4.2 Назначение VR**

**Практика:** Понятия значения VR, изучение видов работы в VR, приложения созданные для VR, приложения для обучения созданные в VR

**4.3 создание проектов VR на базе интернет технологий**

**Теория:** изучение понятию «интернет технологии», поиск информации по интернет технологиям

**Практика:** Запуск обозревателя веб страниц, для поиска и создания приложения на базе интернет технологий и прикладного программного обеспечения для создания VR на базе интернет технологий

**4.4 Панорамная съемка видео 360**

**Теория:** Изучение понятию «панорама» «панорамная съемка» «360 видео»

**Практика:** Поиск и запуск приложения на мобильном телефоне для создания панорманых 360 видео для внедрения их в 3D моделирование

**4.5 Использование 360 в Blender**

**Практика:** Перенос панорамных 360 видео в 3D, создание фона для качественного переноса панорамных 360 видео

**4.6 Панорама в Blender**

**Практика:** Создание заднего фона для панорамных 360 видео, настройка рендера для панорамного 360 видео, создание сцены для панорманой сцены

**4.7 Создание проектов VR на базе программного обеспечения**

**Теория:** Поиск программного обеспечения для VR приложения.

**Практика:** перенос готовых моделей в программное обеспечение для создания VR приложений

**4.8 Проект VR**

**+приложения**

Использование полученных навыков для создания VR приложения, перенос готовых моделей в проект с VR приложением, сборка и тестирование VR приложения

**Модуль 5. Проектная деятельность**

**5.1 Определение проблемы**

Анализ и поиск проблемы в поставленной задачи

**5.2 Поиск способов и методов решения проблемы**

Изучение, анализ и поиск решения проблемы с помощью командной работы и интернета

**5.3 Pre – alpha проекта**

Первичный запуск проекта, его настройка, исправление крупных ошибок, первичная сборка и тестирование

**5.4 Поэтапная оценка проекта**

Разложение проекта на части и оценка работы и качества проекта со стороны программного кода и качества моделей

**5.5 Поиск информации для проекта**

Использование интернет ресурсов, а так же бумажных и электронных носителей информации для поиска информации для дальнейшего создания проекта

**5.6 Beta – версия проекта**

Сборка почти готового проекта и исправление оставшихся ошибок, которые не были исправлены в ходе alpha проекта

**5.7 Сборка проекта**

Конечная сборка проекта с исправлением оставшихся мелких ошибок, настройка сборки проекта под нужную версию операционной системы

**5.8 Работа с техническим заданием итогового проекта**

Анализ заданий, подстраивание проекта под требования технического задания, фикс ошибок

**5.9 Реализация итогового проекта**

Фикс оставшихся ошибок, настройка мелких деталей, создание названия и шапки готового проекта

1.6. Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут знать:

* ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
* принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
* принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* особенности разработки графических интерфейсов.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут уметь:

* настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
* устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
* самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
* формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
* уметь пользоваться различными методами генерации идей;
* выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
* выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
* представлять свой проект.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут владеть:

* основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
* знаниями пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
* знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающийся приобретет:

* *Личностные результаты:*
	+ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
	+ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
	+ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
	+ развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
	+ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
	+ освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
	+ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.
* *Метапредметные результаты:*

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

* + умение принимать и сохранять учебную задачу;
	+ умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
	+ умение ставить цель (создание творческой проектной работы), планировать достижение этой цели;
	+ умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
	+ способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
	+ умение различать способ и результат действия;
	+ умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
	+ умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
	+ способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
	+ умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
	+ умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

* умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
* умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
* умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
* умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
* умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
* умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
* умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

* + умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнений и классификации объектов;
	+ умение выслушивать собеседника и вести диалог;
	+ способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
	+ умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
	+ умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
	+ умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
	+ умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
	+ владение монологической и диалогической формами речи.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение:**

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

* Персональные компьютеры оснащенные выходом в Интернет;
* центральный компьютер с более высокими техническими характеристиками;
* наборы съемных носителей информации;
* интерактивная доска;
* шлемы виртуальной реальности профессиональные\полупрофессиональные;
* шлемы виртуальной реальности любительские;
* очки дополненной реальности;
* смартфон на платформе Android;
* линзы для VR очков;
* моноблочное интерактивное устройство;

**Информационное обеспечение:**

* операционная система Windows;
* Интернет-источники;
* поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera ;
* программное обеспечение JAVA (Java Development Kit (JDK), интегрированная среда разработки Eclipse IDE.
* варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
* инструкции по настройке оборудования;
* учебная и техническая литература
* методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
* техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.
* обязательным является инструктаж по технике безопасности и беседы о здоровье сберегающем поведении в процессе работы на компьютере, интенсивной интеллектуальной деятельности.

2.2 Формы аттестации обучающихся

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время проведения | Цель проведения | Формы контроля |
| Начальный или входной контроль |
| В начале учебного года | Определение уровня развития обучающихся | Собеседование |
| Текущий контроль |
| В течение всего учебного года | Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности обучающихся к усвоению нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения. | Педагогическое наблюдение, практическая работа, презентация |
| Промежуточный контроль |
| По окончании изучения модуля, в конце полугодия | Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения | Выполнение кейса, защита проекта |
| Итоговый контроль |
| В конце курса обучения, в конце учебного года | Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. | Защита проекта  |

Промежуточная и итоговая контрольная работа содержит теоретические вопросы по разделам**.**

Темы презентаций по разделам:

* «Создание презентаций по применению технологии виртуальной реальности в повседневной жизни»;
* «Создание презентаций по применению технологии дополненной реальности и компьютерного зрения в повседневной жизни».

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

* самостоятельность выполнения;
* законченность работы;
* соответствие выбранной тематике;
* оригинальность и качество решения – проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
* проект хорошо продуман и имеет сюжет/концепцию;
* сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций;
* понимание технической части – авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
* инженерные решения – в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
* эстетичность – проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.3 Оценочные и методические материалы

В программу входят разнообразные оценочные материалы, в зависимости от темы занятия. (Приложения)

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При изучении программы применяется личностно-ориентированный подход, практико-ориентированный подход, компетентностный подход.

При реализации программы используются различные методы обучения:

* объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
* проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
* репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
* поисковый (самостоятельное решение проблем);
* метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
* метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью, метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

**Формы организации учебного занятия по программе**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимися образовательной программы, в соответствии с возрастом, составом группы, содержанием учебного модуля:

* беседа;
* лекция;
* мастер-класс;
* практическое занятие;
* защита проектов;
* конкурс;
* викторина;
* диспут;
* круглый стол;
* «мозговой штурм»;
* воркшоп;
* квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

* технология индивидуализации обучения;
* технология группового обучения;
* технология коллективного взаимообучения;
* технология дифференцированного обучения;
* технология разноуровневого обучения;
* технология проблемного обучения;
* технология развивающего обучения;
* технология дистанционного обучения;
* технология игровой деятельности;
* коммуникативная технология обучения;
* технология коллективной творческой деятельности;
* технология решения изобретательских задач;
* кейс-технология;
* здоровье-сберегающая технология.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

Проведение исследовательской проектной деятельности направлено на развитие творческой активности обучающихся, а также на закрепление знаний, умений и навыков.

Модель реализации исследовательских проектов обучающихся

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Этапы реализации проекта | Примерные виды деятельности |
| 1 | Организационный (подготовка). Текущая рефлексия | Определение темы проекта. Разработка плана реализации. Обсуждение |
| 2 | Планирование | Корректировка маршрута. Совместные исследования |
| 3 | Поиск | Поиск информации в мультимедийной энциклопедии, справочнике, сети Интернет, электронном каталоге |
| 4 | Промежуточные результаты и выводы. Текущая рефлексия | Обработка информации и полученных данных с использованием электронных шаблонов; создание отчета о проделанной работе, презентации, альбома и др. Обсуждение |
| 5 | Защита проектов . Рефлексия результатов | Демонстрация отчета о проделанной работе, вручение грамот, дипломов. Обсуждение итогов |

Правила выбора проекта:

Правило 1. Тема должна быть интересна обучающемуся, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная, какой бы важной она ни казалась педагогу не даст должного эффекта. Вместо живого увлекательного поиска обучающийся будет чувствовать себя вовлеченным в очередное скучное мероприятие.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть обучающегося на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для работы педагога.

Правило 3. Учитывая интересы обучающихся, необходимо держаться ближе к той сфере, в которой лучше всего разбираетесь, в которой чувствуете себя сильным. Увлечь другого может лишь тот, кто увлечен сам.

Правило 4. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 5. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро.

Правило 6. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям обучающихся. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения.

Правило 7. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению.

Правило 8. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство обучающихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

**Алгоритм учебного занятия**.

Структура каждого занятия определяется его содержанием – изучением нового материала, повторением или закреплением пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний обучающимися.

Каждое занятие состоит из 5 частей:

1.Организационный момент (5мин.);

2.Определение темы занятия, постановка цели и задач занятия;

3.Актуализация знаний, первичное усвоение новых знаний, динамическая пауза;

4.Первичное закрепление;

5.Рефлексия (подведение итогов занятия).

2.4 Список литературы

**Список литературы для педагога:**

1. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. –М.: ДМК Пресс, 2010 – 280 с.
2. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 – 511 с.
3. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
4. Конструктор программируемых моделей инженерных систем / ООО «Прикладная робототехника» - Электронная книга, 2020 (PDF)

**Список литературы для обучающихся:**

1. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях. — М.: НТ Пресс, 2007. — 368 с.
2. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов
3. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.

**Электронные ресурсы:**

1. [https://appliedrobotics](https://appliedrobotics/).ru/
2. [https://www](https://www/).arduino.cc/
3. [https://habr](https://habr/).com/ru/post/352806/
4. [https://zen](https://zen/).yandex.ru/media/lampexpert/chto-takoe-arduino-i-pochemu-elektriku-stoit-eto-znat—5d0635f786d0490da196ce23

Приложение 1

Примерные вопросы для предварительного контроля

1) Где применяется 3D-графика (изображение)? (несколько вариантов ответа) – Наука и промышленность – Компьютерные игры – Кино – Рекламные ролики

2) Является ли трёхмерная графика видом векторной графики? – Да – Нет

3) Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику, — это (несколько вариантов ответа) – 3Ds Max – Autodesk Maya – Blender – Adobe Photoshop – Gimp

4) Что такое рендеринг? – Трёхмерные или стереоскопические дисплеи – Установка и настройка источников света – Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью – Вывод полученного изображения на устройство вывода — дисплей

5) Набор объектов, источников света и камер, размещённых в виртуальном пространстве, а также описание фона, атмосферы и других атрибутов в 3D-графике называется – полигоном – сеткой – сценой – каркасом

6) Трёхмерный курсор (3D-курсор) используется – для определения места, где будут добавляться другие объекты – для масштабирования объекта – для определения вида и размера объекта – для текстурирования объекта

7) К меш-объектам относятся – куб, сфера, окружность, плоскость – цилиндр, кольцо, отрезок, вектор – цилиндр, конус, додекаэдр, параллелограмм – куб, сфера, прямоугольник, плоскость

**Примерные вопросы для промежуточного контроля**

Для промежуточного контроля по модулю 3 «Технология дополненной реальности» предусмотрено тестирование .

Тестирование проводится с обучающимися индивидуально, во время проведения занятия . Каждому уровню усвоения модуля соответствует свой балл:

– Высокий уровень: 9–10 правильных ответов .

– Средний уровень: 6–8 правильных ответов .

– Низкий уровень: менее 5 правильных ответов .

 Примерный перечень вопросов тестирования

1) Дополненная реальность — это – технология введения в поле восприятия обычной реальности объектов из виртуальной реальности с целью расширения и дополнения обычной реальности – технология введения в сенсорное поле данных из виртуальной реальности с целью создания портала перехода из обычной реальности в виртуальную и обратно – технология введения в сенсорное поле в виртуальной реальности объектов из обычной реальности с целью расширения и дополнения

2) Как переводится на английский язык «дополненная реальность»? – Virtual reality – Augmented virtuality – Augmented reality – Mixed reality

3) Для функционирования системы дополнительной реальности необходимы следующие компоненты (несколько вариантов ответа): – Wi-Fi – программное обеспечение – камера, работающая в режиме онлайн – маркеры

4) Как называются специально подготовленные изображения для распознавания системой дополненной реальности? – Код дополненной реальности – Маркеры дополненной реальности – Картинки дополненной реальности – Приложение дополненной реальности

5) Как переводится с английского QR? – Скорый на ногу – Быстрый отклик – Мгновенный эффект – Это набор букв

6) Что включает в себя понятие «реальное окружение»? – Виртуальные объекты – Реальные объекты – 3D-модели – Дополненная реальность

7) Маркер — это – наименьшая единица информации, с которой работает компьютер – очки дополненной реальности – объект, расположенный в окружающем пространстве, который находится и анализируется специальным программным обеспечением для последующей отрисовки виртуальных объектов – текст, обозначающий тип данных в строке или столбце листа

8) Кто считается автором термина «дополненная реальность»? – Стив Манн – Томас Престон Коделл – Джарон Ланье

9) Укажите приложения дополненной реальности (несколько вариантов ответа): – Pokémon Go – Star Walk 2 – Google Cardboard – Quiver – Google Arts & Culture

10) Что входит в понятие «смешанная реальность»? – Реальное окружение – Виртуальная реальность – Д **Критерии оценивания обучающихся**

**№ группы: \_\_\_\_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ФИО учаще-гося | Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов) | Соответствие продукта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов | Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов | Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов) | Кол-во вопросов и затруднений (шт. за одно занятие) |
| **1** |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |  |

**Приложение 4.**

План рассказа о проекте

1. Поприветствовать аудиторию. Представиться. Озвучить тему проекта.

2. Озвучить тему, актуальность, цели и задачи проекта.

3. Рассказать о выбранном наборе данных: источник, структура, размер.

4. Рассказать об использованных подходах, моделях и методах: причины выбора, структура, принцип работы.

5. Дать оценку качества работы модели по выбранным критериям.

6. Привести примеры работы модели.

7. В выводах озвучить, насколько достигнута поставленная цель и как усовершенствовать модель.

8. Поблагодарить за внимание.

9. Ответить на вопросы аудитории.

ополненная реальность – Дополненная виртуальность