федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Центр развития современных компетенций детей

# УТВЕРЖДЕНА

Решением учебно-методического

совета университета

протокол № \_\_\_\_\_\_\_

от\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая экспериментальная программа**

**«VR/AR»**

Возраст учащихся 12-17 лет

Срок реализации 1 год

Мичуринск-наукоград РФ, 2020

**1. ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Учреждение | Центр развития современных компетенций детей ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ |
| 2. Полное название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая экспериментальная программа «VR/AR» |
| 3.1. Ф.И.О. авторов программы | Чмир Р.А., Привалов А.А. |
| 4. Сведения о программе: |
| 4.1. Нормативная база | Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; \* письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 №06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей для использования в практической работе»; \* приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; \* Указ Президента Российской Федерации от 01.06.2012 №761 «О национальной стратегии в интересах детей на 2012–2017 годы»; \* Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 №808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»; \* Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; \* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы, разработанные Минобрнауки России совместно с ГОАУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование» 2015) \* Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиНа 2.4.4. 3172-14 |
| 4.2. Область применения | Дополнительное образование |
| 4.3. Направленность | Техническая |
| 4.4. Тип программы | Общеразвивающий |
| 4.5. Вид программы | Экспериментальная |
| 4.6. Возраст учащихся по программе | 12-17 лет |
| 4.7. Продолжительность  | 1 год |

**Комплекс основных характеристик дополнительной**

**общеобразовательной общеразвивающей программы**

 **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Развитие цифровых технологий существенно меняет систему образования. Растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью и высокой креативностью, готовых как к самостоятельным действиям, так и к командной работе. Чтобы соответствовать требованиям общества современный школьник должен обладать навыками работы в разных технологических средах, в том числе, уметь работать с виртуальной и дополненной реальностью.

Виртуальная реальность (virtualreality=VR) – это полностью созданный на компьютере цифровой мир, а дополненная реальность (augmentedrealiti=AR) позволяет дополнять изображение реального мира виртуальными элементами: 3Dмоделями, видео, текстом и пр. С помощью дополненной реальности учащиеся смогут получить навыки работы с любым оборудованием, даже если его нет в школе.

 Предлагается не просто познакомить детей с инновационными технологиями, а научить использовать их для решения конкретных задач. С помощью специального программного обеспечения дети создадут полезные образовательные приложения, которые можно будет использовать на любых дисциплинах.

 Опасные опыты по химии, занимательные путешествия по географии, реконструкция исторических боев на столе, опыты на уроках биологии станут значительно увлекательнее и запомнятся надолго. Работа над проектом ведется на обычных компьютерах, а просмотреть результат можно как на стационарных, так и на мобильных устройствах.

**Актуальность**представленной программы определяется, прежде всего, требованиями современного общества, которые диктуют необходимость
владения навыками работы в самых передовых технологиях XXI века:
дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте - соответственно, ему необходимы компетентные специалисты. В ходе практических занятий по программе 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.Синергия методов и технологий, используемых в программе «VR/AR», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. 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, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимолюбому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Новизна**программы заключается в том, что позволяет обучающимся сформировать уникальные базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения в проектную деятельность. Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

**Особенностью программы** является то, что программа позволяет реализовывать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный, исследовательский подходы, которые определяют освоение ключевых компетенций: ценностно-смысловой, учебно-познавательной, информационной, коммуникативной.

Реализация программы базируется на основе применения технологий проблемного обучения, коммуникативной технологии, включении в учебный процесс ситуаций.

Программа «VR/AR» изучается параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информатика», «Физика», «Изобразительное искусство», «Технология», «Русский язык». Программа «VR/AR»предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся владеют навыками в области разработки XR-приложений, трехмерного компьютерного моделирования, основами скриптинга на языке C#, основами движка Unity.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в том,что программаотвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Обучающиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

**Организационные условия реализации программы**

**Объем и срок освоения программы:** Программа предназначена для детей 12-17 лет и рассчитана на 1 год обучения (72 часа)

**Количество обучающихся в группе:**7- 14 человек

**Форма организации учебно-воспитательного процесса:** очная (возможно обучение с дистанционной поддержкой).

**Формы и режим занятий**, предусмотренные программой, с использованием кейс-технологий, включают в себя теоретические и практические занятия, а также важную роль играет самостоятельная работа обучающиеся (выполнение заданий, связанных с изучаемыми темами, для освоения учебного материала). Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий - 2 академических часа.

**Формы контроля усвоения материала программы.** Текущий контроль проводится по результатам выполнения кейсов, творческих заданий. Итоговый контроль проводится по итогам защиты проектов.

**3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** формирование у обучающихся
уникальных базовых компетенций по работе с VR/AR технологиями и
формирование умений к их применению в работе над проектами.

**Задачи программы:**

|  |  |
| --- | --- |
| **обучающие:** | * формировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
* формировать представления о разнообразии, конструктивныхособенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
* формировать умение работать с профильным программнымобеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3Dредакторами) для погружения участников в проектную деятельность;
* формировать способности к конструированию собственных моделейустройств, в том числе с использованием технологии 3D сканирования;
* формировать умения к выявлению ключевых понятий оптическоготрекинга;
* формировать основные навыки работы с инструментариямидополненной реальности.
 |
| **развивающие:**  | * формировать и развивать 4К компетенций;
* развивать логическое мышление и пространственное воображение;
* развивать коммуникативные компетенции;
* развить умения к съемке и монтажу панорамного видео;
* формировать и развивать информационные компетенции.
 |
| **воспитательные:** | * воспитывать интерес к техническим видам творчества;
* воспитывать понимание социальной значимости применения иперспектив развития VR/AR-технологий;
* воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать вкоманде, информационную и коммуникационную культуры.
 |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Основные разделы программы учебного курса:**

1. **Сборка устройства виртуальной реальности.**

 Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Обзор современных систем виртуальной реальности. Ключевые характеристики существующих устройств (OculusRift, HTC, Vive, Homido и др.) Датчики устройств (гироскоп, акселерометр и др.) Контроллеры для работы с VR. Системы взаимодействия с виртуальной реальностью (LeapMotion, Kinect, 3D пойнтер и пр.). Иммерсивная виртуальная реальность. Актуальность технологии и перспективы развития. Правила обращения со шлемами. Техника безопасности. Ограничение времени при работе со шлемами. Упражнения: разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях. Конструирование собственных устройств. Выбор материала, отвечающего необходимым требованиям. Сборка и тестирование.

1. **Съемка и монтаж панорамного видео.**

 Сферическая панорама. Различные виды проекций. Обзор оборудования для создания сферических панорам. Системы одномоментной съемки. Системы последовательной съемки. Камеры, Объективы, Ротаторы. Принцип работы программ для стыковки. Необходимое перекрытие. Расчет количества кадров для панорам. Определение безпараллаксной (нодальной) точки. Различные методики. Особенности съемки сферической панорамы – наиболее частые проблемы: проблемы времени, проблемы света, баланс белого, глубина резкости, экспозиция, монотонные поверхности. Особенности композиции сферических панорам. Нахождение безпараллаксной точки для объектива. Съемка панорамы.

1. **Разработка приложений дополненной реальности.**

 История, принципы работы, анализ использования дополненной реальности в международной практике и РФ в различных сферах, актуальность и перспективы. Значение базовых навыков для работы с AR конструктором: поэтапное изучение функционала, разбор ошибок и возможных проблем. Знание пользовательского интерфейса, базовых объектов инструментария: 3D модель, видео, аудио, текст, изображение, слайд-шоу, маркер, и технических требований к ним при использовании для создания AR проектов. Настройки параметров объектов инструментария и действий с ними. Отработка умений на готовых моделях, создание собственных сценариев. Крупнейшие базы бесплатных трехмерных моделей, Конвертеры различных аудио/видео форматов.

1. **Тестирование, доработка и выкладка приложения в открытый доступ.**

 Анализ готовых проектов. Правовые и этические аспекты создания проектов с дополненной реальностью. Знакомство с понятием «Результаты интеллектуальной деятельности» (РИД) и основами российского законодательства в области защиты РИД. Изучение понятий исключительной и неисключительной лицензии. Авторские права на результаты интеллектуальной деятельности. Способы распространения мобильных приложений среди пользователей. Официальные площадки для скачивания и альтернативные способы загрузки приложения на устройства. Особенности крупнейших магазинов приложений – PlayMarket и AppStore. Создание учетных записей пользователя и разработчика.

1. **Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Разделы программы учебного курса** | **Всего часов** |
| 1. **Сборка устройства виртуальной реальности**
 | **16** |
| 1.1 | Обзор современных систем виртуальной реальности.  | 2 |
| 1.2 | Датчики устройств (гироскоп, акселерометр и др.) | 2 |
| 1.3 | Контроллеры для работы с VR. | 2 |
| 1.4 | Системы взаимодействия с виртуальной реальностью. Иммерсивная виртуальная реальность. Правила обращения со шлемом. Техника безопасности. | 2 |
| 1.5 | Конструирование собственных устройств. Выбор материала, отвечающего необходимым требованиям.  | 4 |
| 1.6 | Конструирование собственных устройств. Сборка и тестирование. | 4 |
| 1. **Съемка и монтаж панорамного видео**
 | **16** |
| 2.1 | Сферическая панорама. Обзор оборудования для создания сферических панорам.  | 2 |
| 2.2 | Системы одномоментной съемки. Системы последовательной съемки. | 2 |
| 2.3 | Принцип работы программ для стыковки. Расчет количества кадров для панорам. | 4 |
| 2.4 |  Особенности съемки сферической панорамы. | 4 |
| 2.5 | Нахождение безпараллаксной точки для объектива. Съемка панорамы. | 4 |
| 1. **Разработка приложения дополненной реальности**
 | **26** |
| 3.1 | История, принципы работы, анализ использования дополнительной реальности в международной практике и РФ в различных сферах, актуальность и перспективы.  | 2 |
| 3.2 | Базовые навыки для работы с AR конструктором: поэтапное изучение функционала, разбор ошибок и возможных проблем. | 2 |
| 3.3 | Изучение пользовательского интерфейса, базовых объектов инструментария: 3D модель, видео, аудио, текст, изображение, слайд-шоу, маркер. | 2 |
| 3.4 | Изучение технических требований к пользовательскому интерфейсу для создания AR проектов. | 2 |
| 3.5 | Настройки параметров объектов инструментария и действий с ними. | 2 |
| 3.6 | Крупнейшие базы бесплатных трехмерных моделей. | 4 |
| 3.7 | Конвертеры различных аудио/видео форматов. | 4 |
| 3.8 | Отработка умений на готовых моделях. | 4 |
| 3.9 | Создание собственных сценариев. | 4 |
| 1. **Тестирование, доработка и выкладка приложения в открытый доступ**
 | **14** |
| 4.1 | Правовые и этические аспекты создания проектов с дополненной реальностью.  | 2 |
| 4.2 | Знакомство с понятием «Результаты интеллектуальной деятельности» (РИД) и основами российского законодательства в области защиты РИД. | 2 |
| 4.3 | Изучение понятий исключительной и неисключительной лицензии.Авторские права на результаты интеллектуальной деятельности. | 2 |
| 4.4 | Анализ готовых проектов. Способы распространения мобильных приложений среди пользователей. | 2 |
| 4.5 | Официальные площадки для скачивания и альтернативные способы загрузки приложения на устройства. | 2 |
| 4.6 | Особенности крупнейших магазинов приложений - PlayMarket и AppStore. Создание учетных записей пользователя и разработчика. | 4 |
| **Всего:** | **72** |

**5. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

|  |
| --- |
| **Предметные** |
| **Знать** | термины, ключевые понятия, методы и приемы конструирования,моделирования, программирования в области технологий VR/AR |
| **Уметь** | * анализировать устройство конструкции – выделять детали, их форму, определять взаимное расположение (симметрия, асимметрия), виды соединения деталей;
* определять материал с требуемыми свойствами, необходимый при сборке материального продукта – гарнитуры виртуальной реальности;
* составлять эскизы собственного VR устройства, собирать и тестировать его;
* осуществлять сохранение информации в формах описания, схемы, эскизы, фотографии;
* читать элементарные чертежи и эскизы;
* конструировать модель VR устройства по заданному прототипу;
* модифицировать имеющиеся VR продукты в соответствии с задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
* выполнять установку и разбираться в VR приложениях;
* осуществлять использование основных видов прикладного программного обеспечения;
* выполнять съемку и монтаж панорамного видео;
* использовать инструментарий дополнительной реальности, читать техническую документацию для программного обеспечения;
* анализировать опыт модификации механизмов (на основе технической документации) для получения заданных свойств (решение задачи);
* понимать основные способы моделирования трехмерных моделей предметов;
* использовать крупнейшие репозитории бесплатных трехмерных моделей;
* выполнять базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования;
* использовать программные средства для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом;
* использовать конвертеры разных аудио/видео форматов;
* познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
* создавать учетные записи пользователя/разработчика, распространять готовые AR проекты различными способами;
* анализирует опыт планирования (разработки) получения материального продукта в соответствии с собственными задачами (включая моделирование и разработку документации) или на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов.
 |
| **Метапредметные** |
| **Познавательные УУД** | * использовать термины, ключевые понятия, методы и приемы конструирования, моделирования, программирования в области технологий VR/AR;
 |
| **Регулятивные УУД** | * понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
* осуществлять самоконтроль, коррекцию и самооценку результатов своей деятельности
 |
| **Коммуникативные УУД** | * работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных;
* обращаться за помощью;
* слушать собеседника;
 |
| **Личностные** |
| * готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
* сформированность интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);
* сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
* креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении проблемных задач;
* познавательная активность, целеустремленность;
* развитие коммуникативных навыков, социальная адаптация.
 |
| **Продуктовый результат** | * Дизайн-проект «Объект из будущего»
* Проект «Представление моего мировоззрения в будущем»
* Проект «Актуальный объект».
 |

**6. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

|  |
| --- |
| **Условия реализации программы** |
| **Материально-техническое обеспечение программы** | Учебный кабинет на 15 посадочных мест, которые оборудованы компьютерами не менее 4 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 2.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 15 дюймов, свободное место на диске: 20Gb или больше, видео карта: с поддержкой OpenGL не ниже 2.1, интернет не медленнее 1 Мбит/с.*Специализированное оборудование:* Шлем виртуальный реальности Oculus Rift DK2;Устройство активного трекинга Oculus Leap Motion;Шлем виртуальной реальности HTC Vive;Шлем виртуальной реальности Samsung Gear VR;Смартфон Samsung Galaxy S8 (или планшет Samsung);Шлем виртуальной реальности Google Cardboard;Панорамная камераШлем виртуальной реальности VR Box 2.0*Инструменты и расходные материалы.*Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др. |
| **Методическое обеспечение** | методические разработки по темам программы;наглядный и дидактический материал;методические рекомендации для проведения практических, исследовательских работ;электронные образовательные ресурсы. |
| **Санитарно-гигиенические требования** | Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи. |
| **Формы, методы и приемы обучения,****используемые при реализации программы** | При реализации программы используются следующие методы обучения: репродуктивный, метод проблемного изложения, частично-поисковая работа, поисковый метод, эвристический.В ходе реализации программы в зависимости от темы предполагаются разные формы занятий: лекция, семинар, тренинг, творческая лаборатория, практическая работа и др.Теоретические занятия позволяют учащимся актуализировать и уточнить свои знания, проверить свой уровень готовности к выполнению практической работы. По итогам освоения программы планируется проведение защиты тех исследовательских работ, которые могут быть созданы учащимися в течение года. Защита подразумевает под собой не просто публичное выступление в форме доклада или слайдовой презентации, но и активное обсуждение результатов с выявлением сильных и слабых сторон выполненной работы.Реализация программы основана на использовании ***педагогических образовательных технологий*:*** проектно-исследовательская технология – технология, интегрирующая известные методы и способы активного обучения: метод проектов, метод погружения, методы сбора и обработки данных, исследовательский и проблемный методы, анализ литературных источников, обобщение результатов, поисковый эксперимент и др.;
* технологии дифференцированного обучения предполагают целевую ориентацию на обучение каждого учащегося на уровне его индивидуальных возможностей и способностей;
* технология развития критического мышления – технология развивающего обучения, предполагает достижение метапредметных результатов обучения в процессе осмысления, принятия информации, формулирования рефлексивной оценки;
* информационные технологии – технологии, цели которых заключаются в формировании информационной культуры (умений получения, обработки, хранения и передачи информации), компьютерной грамотности, использования компьютера как дидактического средства для достижения предметных, метапредметных и личностных результатов;
* кейс-технология – интегрированная технология, объединяющая идеи проектного метода, проблемного и игрового обучения, взаимодействия в команде и ИКТ; сочетающая целенаправленный поиск при выполнении главного проблемного и серии вспомогательных заданий с приключениями и (или) игрой по определенному сюжету;
* здоровьесберегающие технологии позволяют организовать режим занятий в соответствии с особенностями динамики работоспособности учащихся с учетом степени сложности работы, индивидуальных, возрастных и психологических особенностей детей. Смена видов деятельности в процессе занятия и применение элементов психологической разгрузки, а также соблюдение техники безопасности труда направлены на сохранение и укрепление здоровья и снижение утомления учащихся, формирование умения правильного распределения видов деятельности и снятия эмоционального напряжения.

***Основные принципы построения программы:**** принцип научности – знания, которые сообщает учитель, и которыми овладевают учащиеся, должны быть научными, основанными на проверенных наукой и практикой положениях;
* принцип личностного подхода – признание личности развивающегося человека высшей социальной ценностью, осознание уникальности и своеобразия каждого ребенка;
* принцип вариативности – разнообразие направлений содержания, форм работы; возможность моделирования программы (ее содержания, направлений, временных рамок);
* принцип систематичности и последовательности – каждое последующее задание основано на знаниях и практических навыках предыдущего задания;
* принцип сознательности и активности – большую роль в закреплении полученных знаний и навыков играет умение продемонстрировать проделанную работу и объяснить особенность выполнения практической части.
 |
| **Формы аттестации** | Способами определения результативности реализации программы являются организация и проведение диагностик обученности и уровня сформированности компетентностей:* стартовый контроль служит для определения начального уровня знаний, умений и навыков учащихся, проверки готовности к освоению программы и проводится в форме собеседования, анкетирования;
* текущий контроль проводится в течение учебного года посредством педагогического наблюдения, тестирования, проверки качества выполнения практических заданий и работы над выбранной темой на разных этапах исследования, проведения мини-конференций и предзащит творческих работ, анкетирования и аналитических бесед по итогам отдельных этапов выполнения исследовательской работы или реализации проекта;
* итоговый контроль (конец учебного года) – защита проектов.
 |

**7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

При проведении текущей и промежуточной диагностики по программе учитываются уровень теоретической и практической подготовки, уровень выполнения учебно-исследовательской работы.

**Критерии оценки теоретических знаний**

|  |  |
| --- | --- |
| Оцениваемыепараметры | Оценка |
| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно |
| Уровень теоретических знаний | Учащийся знает изученный материал. Может дать развернутый, логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом | Учащийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы | Учащийся фрагментарно знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. Не может самостоятельно встроить материал темы в общую систему полученных знаний, требуется значительная помощь педагога |
| Знание терминологии | Свободно оперирует терминами, может их объяснить | Знает термины, но употребляет их недостаточно (или избыточно) | Неуверенно употребляет термины, путается при объяснении их значения |
| Знание теоретической основы выполняемых действий | Может объяснить порядок действий на уровне причинно-следственных связей. Понимает значение и смысл своих действий | Может объяснить порядок действий, но совершает незначи­тельные ошибки при объяснении теоретической базы своих действий | Показывает слабое понимание связи выполняемых действий с их теоретической основой |

**Критерии оценки практических навыков и умений**

|  |  |
| --- | --- |
| Оцениваемые параметры | Оценка |
| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно |
| Умение подготовитьсяк действию | Умеет самостоятельно подготовиться квыполнению предстоящей задачи | Умеет самостоятельно подготовиться к выполнению предстоящейзадачи, но не учитывает всех нюансов ее выполнения | Подготовительные действия носят сумбурный характер, недостаточно эффективны или имеют ряд упущений, но в целом направлены на предстоящую деятельность |
| Алгоритм проведения действия | Последовательность действий отработана. Порядок действия выполняется аккуратно; тщательно; в оптимальном временном режиме. Видна нацеленность на конечный результат | Для активизации памяти самостоятельно используются алгоритмические подсказки. Порядок действия выполняется аккуратно, видна нацеленность на конечный результат | Порядок действий напоминается педагогом. Порядок действия выполняется аккуратно, но нацелено на промежуточный результат |
| Результат действия | Результат не требует исправлений | Результат требует незначительной корректировки | Результат в целом получен, но требует серьезной доработки |

**Критерии оценки выполнения учебно-исследовательской работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Оцениваемые параметры | Оценка |
| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно |
| Постановка цели и задач исследования | Формулировки цели и задач требуют незначительной коррекции научного руководителя или консультанта | Цель и задачи сформулированы при участии научного руководителя или консультанта | Цель и задачи сформулированы при значительном участии научного руководителя или консультанта |
| Выбор методики | Методы исследования выбраны самостоятельно и верно | Выбранные методы исследования требуют коррекции | Выбранные методы позволяют решить поставленные задачи лишь частично |
| План исследования | Разработан самостоятельно. Требует незначительной коррекции | Разработан самостоятельно. Требует значительной коррекции | Разработан при непосредственном участии научного руководителя или консультанта |
| Работа с литературой | Более 50% литературы по проблеме подобрано самостоятельно. Ссылки на использованную литературу сделаны правильно | Основная литература предложена руководителем. Ссылки на использованную литературу сделаны правильно | Основная литература предложена руководителем. Ошибки в ссылках на использованную литературу |
| Сбор материала | Собранный материал соответствует задачам исследования. Материала достаточно для выполнения работы в запланированном объеме | Собранный материал соответствует задачам исследования, но его объем по ряду направлений недостаточен | Материал собран хаотично, его не достаточно для решения поставленных задач |
| Обработка и анализ материала | Самостоятельный анализ материала, выполнение таблиц, графиков и т.д.Применение статистических методов, коэффициентов и т.п. | Осмысление материала при участии научного руководителя или консультанта. Самостоятельная обработка, требующая незначительной коррекции | Осмысление и обработка материала при значительном участии научного руководителя или консультанта |
| Выводы | Выводы обоснованы и соответствуют задачам исследования | Выводы недостаточно корректны | Выводы не соответствуют задачам исследования |
| Текст работы | Текст написан с соблюдением рубрикации, принятой для научных работ.Требует незначительной правки научного руководителя | Структура и смысловая часть текста требует значительной коррекции научного руководителя | Текст серьезно корректировался научным руководителем более двух раз |

**8. Диагностическая карта оценки уровня освоения дополнительной**

**программы «VR/AR»**

Группа № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Фамилия, имя учащегося | Результаты диагностики (в баллах) |
| Начало года  | Середина года | Конец года |
| Теоретические знания | Исследовательские навыки | Компьютерная грамотность | Защита работ | **Сумма баллов** | Теоретические знания | Исследовательские навыки | Компьютерная грамотность | Защита работ | **Сумма баллов** | Теоретические знания | Исследовательские навыки | Компьютерная грамотность | Защита работ | **Сумма баллов** |
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Оценка:

удовлетворительно – 1 балл, хорошо – 2 балла ,отлично – 3 балла

**9. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Начало учебного года для учащихся первого года обучения с 15 сентября/ окончание учебного года 30 мая

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Ме-сяц** | **Чи-сло** | **Время****проведения****занятия** | **Форма****занятия** | **Коли-чество****часов** | **Тема****занятия** | **Место****проведения** | **Форма контроля** |
| **Сборка устройства виртуальной реальности- 16ч.** |
| **1** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Обзор современных систем виртуальной реальности.  | Лаборатория  | Опрос |
| **2** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Датчики устройств (гироскоп, акселерометр и др.) | Лаборатория  | Тренировочное упражнение |
| **3** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Контроллеры для работы с VR. | Лаборатория  | Опрос |
| **4** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Системы взаимодействия с виртуальной реальностью. Иммерсивная виртуальная реальность. Правила обращения со шлемом. Техника безопасности. | Лаборатория  | Тренировочные упражнения, практическая работа |
| **5** |  |  |  | Практическое занятие | 4 | Конструирование собственных устройств. Выбор материала, отвечающего необходимым требованиям.  | Лаборатория  | Тренировочное упражнение, опрос |
| **6** |  |  |  | Практическое занятие | 4 | Конструирование собственных устройств. Сборка и тестирование. | Лаборатория  | Опрос, тренировочные упражнения, практическая работа |
| Съемка и монтаж панорамного видео-16ч. |  |  |  |  |  |  | Лаборатория  |
| **7** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Сферическая панорама. Обзор оборудования для создания сферических панорам.  | Лаборатория  | Опрос |
| **8** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Системы одномоментной съемки. Системы последовательной съемки. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **9** |  |  |  | Практическое занятие | 4 | Принцип работы программ для стыковки. Расчет количества кадров для панорам. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **10** |  |  |  | Практическое занятие | 4 |  Особенности съемки сферической панорамы. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **11** |  |  |  | Защита проектов | 4 | Нахождение безпараллаксной точки для объектива. Съемка панорамы. | Лаборатория  | Защита проектов |
| Разработка приложения дополненной реальности- 26ч. |  |  |  |  |  |  | Лаборатория  |
| **12** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | История, принципы работы, анализ использования дополнительной реальности в международной практике и РФ в различных сферах, актуальность и перспективы.  | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **13** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Базовые навыки для работы с AR конструктором: поэтапное изучение функционала, разбор ошибок и возможных проблем. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **14** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Изучение пользовательского интерфейса, базовых объектов инструментария: 3D модель, видео, аудио, текст, изображение, слайд-шоу, маркер. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **15** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Изучение технических требований к пользовательскому интерфейсу для создания AR проектов. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **16** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Настройки параметров объектов инструментария и действий с ними. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **17** |  |  |  | Лекционно-практическое | 4 | Крупнейшие базы бесплатных трехмерных моделей. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **18** |  |  |  | Практическое занятие | 4 | Конвертеры различных аудио/видео форматов. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **19** |  |  |  | Практическое занятие | 4 | Отработка умений на готовых моделях. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **20** |  |  |  | Защита проектов | 4 | Создание собственных сценариев. | Лаборатория  | Защита проектов |
| Тестирование, доработка и выкладка приложения в открытый доступ – 14ч. |  |  |  |  |  |  | Лаборатория  |
| **21** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Правовые и этические аспекты создания проектов с дополненной реальностью.  | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **22** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Знакомство с понятием «Результаты интеллектуальной деятельности» (РИД) и основами российского законодательства в области защиты РИД. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **23** |  |  |  | Лекционно-практическое | 2 | Изучение понятий исключительной и неисключительной лицензии. Авторские права на результаты интеллектуальной деятельности. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **24** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Анализ готовых проектов. Способы распространения мобильных приложений среди пользователей. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **25** |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Официальные площадки для скачивания и альтернативные способы загрузки приложения на устройства. | Лаборатория  | Опростренировочные упражнения, практическая работа |
| **26** |  |  |  | Защита проектов | 4 | Особенности крупнейших магазинов приложений - PlayMarket и AppStore. Создание учетных записей пользователя и разработчика. | Лаборатория  | Защита проектов |

**10. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название****раздела,****темы** | **Материально-техническое****оснащение, дидактико-****методический материал** | **Формы, методы,****приемы обучения** | **Формы подведения****итогов** |
| 1 | Сборка устройства виртуальной реальности | ПК, ПО. Проектор. Экран.Сборные модели VR-устройств. Макеты VR-устройств.  | Методы: словесные, наглядные,практические.Приемы: обобщение, анализ, сравнение.  | Опрос, тестирование Тренировочные упражнения. Практическая работа. Защита проектов |
| 2 | Съемка и монтаж панорамного видео | ПК, ПО. Оборудование для 360-съемки. Устройства для фотограмметрии. | Методы: словесные, наглядные,практические.Приемы: обобщение, анализ, сравнение | Опрос, тестирование Тренировочные упражнения. Практическая работа. Защита проектов |
| 3 | Разработка приложения дополненной реальности | ПК, ПО. UnityEngine, VuforiaSDK. Смартфон для тестирования приложений. Маркеры AR. | Методы: словесные, наглядные,практические.Приемы: обобщение, анализ, сравнение. | Опрос, тестирование. Тренировочные упражнения. Практическая работа. Защита проектов |
| 4 | Тестирование, доработка и выкладка приложения в открытый доступ | ПК, ПО. Проектор. Экран. | Методы: словесные, наглядные,практические.Приемы: обобщение, анализ, сравнение. | Опрос, тестирование Тренировочные упражнения. Практическая работа. Защита проектов |

**11. СПИСКИ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ**

1. Джонатан Линовес. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
2. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с
3. Макеффри Митч. Unreal Engine VR для разработчиков. / Митч, Макеффри. – Бомбора. – 2019. – 256 с.
4. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. / Гамма Э., Влиссидес Дж., Джонсон Р. , Хелм Р. – Питер. – 2019. – 368 с.
5. Дж. Хокинг Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#./ Джозеф Хокинг. – СПб.: Питер. – 2019. - 2-е межд. изд. -352 с.
6. Джейсон Шр. Кровь, пот и пиксели. Обратная сторона индустрии видеоигр. / Джейсон Шрейер – Бомбора. - 2-е издание – 2018. – 368 с.
7. Куксон А. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. / Куксон Арам, Даулингсока Райан. – Бомбора. – 2019. – 528 с.
8. Майк Гейг. Разработка игр на Unity 2018 за 24 часа / Майк Гейг. – Бомбора. – 2020. – 464 с.
9. Роберт Нистерм. Паттерны программирования игр./ Роберт Нистерм. – Бомбора. – 2020. – 432 с.
10. Савченко А. Игра как бизнес. От мечты до релиза. / Савченко, А. – Бомбора – 2020. – 336 с.
11. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7./ Прахов, А.А. -СП6.: БХВ-Петербург, 2016.- 400с.
12. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
13. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
14. Unity Tutorials. Unity Learn. // Unity.Official // – 2020 - [Электронныйресурс] – URL: https://learn.unity.com/tutorials