**Оглавление**

[Описание программы 3](#_Toc113284152)

[РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ 5](#_Toc113284153)

[1.1 Пояснительная записка 5](#_Toc113284154)

[1.2 Цель 6](#_Toc113284155)

[1.3 Календарный учебный график 7](#_Toc113284156)

[1.4 Учебно-тематический план 8](#_Toc113284157)

[1.5 Содержание программы 9](#_Toc113284158)

[1.6. Планируемые результаты 15](#_Toc113284159)

[РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ 17](#_Toc113284160)

[2.1 Условия реализации программы 17](#_Toc113284161)

[2.2 Формы аттестации обучающихся 18](#_Toc113284162)

[2.3 Оценочные и методические материалы 19](#_Toc113284163)

[2.4 Список литературы 22](#_Toc113284164)

[Приложение 1 23](#_Toc113284165)

# Описание программы

«Разработка виртуальной и дополненной реальности

|  |  |
| --- | --- |
| Название программы | Разработка VR/AR (продвинутый курс) |
| Возраст обучающихся | 14-18 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.Углубленное изучение программы Blender, моделирование, работа с VR очками и шлемами и создание проектов на движке Unreal 5 |
| Краткое описание программы | Программа «Разработка VR/AR продвинутый курс» составлена в виде 3х модулей:**Модуль 1 «Вводный»**.В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся повторят знания полученные на курсе «Разработка VR/AR приложений».**Модуль 2 «Базовый»**Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля являются: изучение движка Unreal 5 и детальная проработка моделей в Blender 3D.**Модуль 3 «Проектный»**Главной задачей данного модуля является формирование навыка реализации проекта от концепции до готового решения и полной защиты всего проекты. Обучающимся будет предложен выбор реализации собственного проекта или проекта командного (до 3 человек)  |
| Первичные знания, необходимые для освоения программы | Программа ориентирована на школьников прошедших обучение по направлению «Разработка VR/AR приложений», 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 приложение на движке Unreal 5 |
| Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие |  |
| Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы | Стационарный компьютер, монитор, 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, продвинутый уровень

**Актуальность:** Программа построена таким образом, чтобы обучающиеся получили углубленные 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 VR/AR продвинутый курс» 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 14 до 18 лет **Формы занятий:** очная, с возможностью применения дистанционных технологий

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

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

**Задачи:**

*Обучающие:*

* Объяснить понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс;
* Отработать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
* Отработать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
* Отработать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
* Научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе;
* Отработать навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
* Отработать навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования;
* 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 | 05.09.2022г. |
| Окончание учебного года | 31.05.2023г. |
| Продолжительность учебного года (учебные часы) | 36 недель (144 часа) |
| Входной контроль знаний | с 19.09.2022г. по 24.09.2022г. |
| Текущий контроль успеваемости | В течение всего периода освоения программы |
| Промежуточная аттестация обучающихся | с 19.12.2022г. по 23.12.2022г. |
| Итоговая аттестация | с 15.05.2023г. по 27.05.2023г. |
| Продолжительность учебных занятий | 14-18 лет (45 минут) |
| Каникулы зимние | 01 января – 08 января |
| Каникулы летние | 01 июня – 31 августа |
| Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками | 4-6 ноября, 31 декабря, 8 марта, 1 мая, 8,9 мая |

## 1.4 Учебно-тематический план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№п/п | Название модуля, темы | Количество часов | Формы аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| **1** | **Модуль1. Вводный** | **18** | **8** | **10** |  |
| 1.1. | Вводное занятие | 4 | 2 | 2 | Тестирование, беседа  |
| 1.2 | Устройства AR/VR | 4 | 2 | 2 | Интерактивное упражнение |
| 1.3 | VR - оборудование | 4 | 2 | 2 | Тестирование |
| 1.4 | AR- оборудование | 4 | 2 | 2 | Тестирование |
| 1.5 | Квест – игра «AR/VR – технологии» | 2 | - | 2 | Квест - игра |
| **2** | **Модуль 2. Базовый** | **80** | **26** | **54** |  |
| 2.1 | Введение в Gamedev | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.2 | Практика Hard Surface | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.3 | Sculpting | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.4 | Ретопология | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.5 | UV Развертки | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.6 | Overlapping UV | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.7 | Запечка Normal | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.8 | Теория PBR | 4 | 4 | - | Лекция |
| 2.9 | Генераторы эффектов | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.10 | Визуализация | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.11 | Знакомство с UE5 | 4 | 4 | - | Лекция |
| 2.12 | Экспорт в UE5 | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.13 | Blueprints | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.14 | Наложение материалов | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.15 | Создание интерфейса пользователя (UI) | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.16 | Создание анимации | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.17 | Работа со звуком | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.18 | Системы частиц | 4 | 1 | 3 | Интерактивное упражнение |
| 2.19 | Искусственный интеллект | 4 | 2 | 2 | Интерактивное упражнение |
| 2.20 | Подведение итогов | 4 | - | 4 | Тестирование |
| **3** | **Модуль 3. Проектный** | **46** | 9 | 38 |  |
| 3.1 | Определение проблемы | 2 | 1 | 1 | Квест - игра |
| 3.2 | Формирование концепта проекта | 2 | 2 | - | Проектная работа |
| 3.3 | Формирование проектной команды и распределение ролей | 2 | 2 | - | Проектная работа |
| 3.4 | Разработка технического задания | 2 | 1 | 1 | Проектная работа |
| 3.5 | Защита технического задания итогового проекта | 2 | - | 2 | Опрос |
| 3.6 | Pre-Alpha | 4 | - | 4 | Проектная работа |
| 3.7 | Alpha | 4 | - | 4 | Проектная работа |
| 3.8 | Beta | 4 | - | 4 | Проектная работа |
| 3.9 | Release candidate | 4 | 1 | 3 | Проектная работа |
| 3.10 | Опрос целевой аудитории и выявление недостатков | 4 | - | 4 | Опрос |
| 3.11 | Устранение недостатков | 4 | - | 4 | Проектная работа |
| 3.12 | Внутренняя защита проекта  | 2 | - | 2 | Опрос |
| 3.13 | Доработка проекта с учетом замечаний | 4 | 1 | 3 | Проектная работа |
| 3.14 | Защита проекта | 4 | - | 4 | Презентация и защита проекта |
| 3.15 | General availability | 2 | - | 2 | Проектная работа |
|  | **ВСЕГО** | 144 | 51 | 93 |  |

## 1.5 Содержание программы

**Модуль 1. Вводный**

* 1. **Вводное занятие**

**Теория:** Техника безопасности. 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. Прогулка по виртуальному миру.

**Практика:** Использование запуск VR приложений, примеры работы VR шлемов, типы VR шлемов, подключение контроллеров управления в VR приложениях.

**1.4 AR – оборудование**

**Теория:** Демонстрация подключение AR – шлемов к пк, история создания технологии AR, установка AR приложений на телефоны.

**Практика:** Инсталляция AR приложений и знакомство с функционалом AR мира.

**Модуль 2 . Базовый**

**2.1 Введение в Gamedev**

**Теория:** Геймдев или разработку игр невозможно рассматривать обособленно от индустрии компьютерных игр в целом. Непосредственно создание игр – это только часть комплексной «экосистемы», обеспечивающей полный жизненный цикл производства, распространения и потребления таких сложных продуктов, как VR/AR приложения.

**Практика:** комплекс упражнений по поиску и описанию игровых движков, игровых платформ и изучение основных сюжетных линий в играх.

**2.2 Практика Hard Surface**

**Теория:** Hard Surface – это любые твердотелые объекты, которые зачастую имеют острые углы и не поддаются простой деформации. Такие модели выделяют в отдельную группу, а для их создания используют специальные пайплайны.

**Практика:** поиск и подбор референсов, проведение анализа и выделение внимания ко всем деталям. Шейдинг на low poly/high poly. Топология.

**2.3 Sculpting**

**Теория:** Скульптинг (англ. Sculpting) — разновидность компьютерного 3D-моделирования объектов из виртуального материала, напоминающего глину, путем его растягивания, сжатия, разглаживания и других манипуляций. Он позволяет создавать высокополигональные (до сотен миллионов полигонов) трехмерные модели с высоким уровнем детализации. В теоретической части пройдет знакомство с технологией, преимуществами и программами для скульптинга.

**Практика:** применения теоретических знаний о скульптинге.

**2.4 Ретопология**

**Теория:** берем скульпт с большим количеством полигонов (многоугольников) и уменьшаем до 20 — 80 тысяч полигонов — это среднее ограничение по полигонам в современных геймстудиях. Для того, чтобы упростить модель и сделать меньше полигонов нам нужно создать легкую lowpoly.

**Практика:** В практической части будут предложены готовые модели для ретопологии.

**2.5 UV Развертки**

**Теория:** 3D-модель сделана из объемных форм. На любой объект в редакторе можно положить материал, выбрать его цвет и настроить блик. Но положить текстуры на 3D-объекты нельзя, пока ты не сделаешь развёртку. Программа просто не знает как накладывать плоскую текстуру на геометрию. Важно: развертку всегда создают из лоуполи модели, которую мы сделали на прошлом этапе — ретопологии.

**Практика:** UV разверстка для собственной модели.

**2.6 Overlapping UV**

**Теория:** Overlapping называют наложение UV-островов друг на друга, его используют на похожих по форме объектах или вовсе идентичных, это позволяет сэкономить место на UV-квадрате и как следствие улучшить качество текстур. Корпус модели симметричен по форме, можно развернуть только половину, а на вторую накладывать ту же текстуру. Добавлен модификатор Mirrror, на UV-пространстве освободилось довольно много места.

**Практика:** Применение теоретических знаний на практике.

**2.7 Запечка Normal**

**Теория:** Если добавлен Normal map и AO на low poly модель — на ней появится детализация с high poly и скульпта. Благодаря Color ID модель легче разбить по материалам и текстурировать. Эти карты создают на основе развертки, которую мы делали этапом ранее. Важно: если есть ошибки на развертке или low poly модели — будет множество проблем с артефактами.

**Практика:** На этапе запечки задача — запечь 3 карты:

1) Normal map — карту неровностей

2) Ambient Occlusion (AO) — карту затенения

3) Color ID — цветные маски.

**2.8 Теория PBR**

**Теория:** Физически-корректный рендеринг (physically-based rendering) это набор техник визуализации, в основе которых лежит теория, довольно хорошо согласующаяся с реальной теорией распространения света. Поскольку целью PBR является физически достоверная имитация света, он выглядит гораздо более реалистичным по сравнению с использованными нами ранее моделями освещения Фонга и Блинна-Фонга. Он не только лучше выглядит, но и дает неплохое приближение к реальной физике, что позволяет нам (и в частности художникам) создавать материалы, основанные на физических свойствах поверхностей, не прибегая к дешевым трюкам дабы заставить освещение выглядеть реалистично. Главным преимуществом такого подхода является то, что создаваемые нами материалы будут выглядеть как задумано независимо от условий освещения, чего нельзя сказать о других, не PBR подходах.

**2.9 Генераторы эффектов**

**Теория:** Знакомство с визуальными и звуковыми эффектами в Blender 3D.

**Практика:** Применение теоретических знаний на практике.

**2.10 Визуализация**

**Теория:** Процесс создания двумерного изображения (или видео) из вашей трёхмерной сцены. То, каким образом будет выглядеть изображение, зависит от четырёх факторов, которые пользователь может контролировать: От камеры; От освещения в вашей сцене; От материалов каждого объекта; Various render settings (quality, image size, layers, etc.).

На основе этих факторов компьютер будет выполнять различные сложные вычисления, чтобы дать вам отрисованное изображение. Этот процесс может занимать длительное время, которое зависит от сложности сцены и мощности ПК.

**Практика:** Подготовка к подаче собственной модели.

**2.11 Знакомство с UE5**

**Теория:** Демонстрация возможностей игрового движка. Знакомство с UI движка.

**[[1]](#endnote-1)2.12 Экспорт в UE5**

**Теория:** Процесс переноса готовых моделей из Blender 3D в UE5 требует внимания к деталям и во время теоретической части будет выдан живой пример переноса данных, а на практике обучающиеся самостоятельно перенесут свои проекты в игровой движок.

**Практика:** Экспортирование всех моделей в движок.

**2.13Blueprints**

**Теория:** система визуального скриптинга, представляющая собой визуальный интерфейс для создания элементов Геймплей, используемая в игровом движке Unreal Engine. Данная система позволяет использовать почти полный потенциал программирования. Язык Blueprint может использоваться в движке Unreal Engine для самых разных целей. Несмотря на то, что движок Unreal Engine также поддерживает язык программирования C++, игра может быть написана только на Blueprint. Существует 2 типа blueprint’ов: Level Blueprint (в котором происходит настройка уровня в целом) и Class Blueprint. Class Blueprint унаследует другие классы.

**Практика:** применение теоретических знаний к своим моделям в игровом движке.

**2.14 Наложение материалов**

**Теория:** Материалы используются почти для любого визуального элемента в Unreal Engine. Материалы можно наносить на любые объекты, включая меши, частицы и элементы UI. По своей сущности текстура является изображением, а изображение — это набор пикселей. В цветном изображении цвет пикселя определяется его красным (R), зелёным (G) и синим (B) каналами.

**Практика:** Наложение материалов на собственный проект.

**2.15 Создание интерфейса пользователя (UI)**

**Теория:** Разработчики видеоигр используют графику и текст для отображения необходимой информации, например, здоровья или очков. Это называется интерфейсом пользователя (user interface, UI). UI в Unreal Engine 5 создаётся с помощью Unreal Motion Graphics (UMG). UMG позволяет удобно выстраивать UI, перетаскивая элементы UI, такие как кнопки и текстовые метки.

**Практика:** Разработка и внедрения UI в собственный проект.

**2.16 Создание анимации**

**Теория:** Редко возможно встретить игру без анимации, потому что она является важным аспектом передачи движения. Без анимации будет казаться, что персонаж не бежит, а скользит. В теоретической части приведены разделы: Импорт меш со скелетом; Импорт анимации; Создание Animation Blueprint для переходов между разными анимациями; Плавные переходы анимации.

**Практика:** Применение полученных знаний.

**2.17 Работа со звуком**

**Теория:** В видеоиграх под понятием «звук» подразумеваются музыка, диалоги и звуковые эффекты. В наше время игра без звука будет казаться небрежной и незавершённой. Кроме того, звук позволяет усилить погружение игрока в игру. Музыка провоцирует эмоциональный отклик. Диалоги раскрывают персонажей и сюжет. Звуковые эффекты обеспечивают обратную связь и правдоподобность. Все они могут превратить хорошую игру в отличную.

**Практика:** внедрение звука в собственный проект.

**2.18 Системы частиц**

**Теория:** Система частиц важнейший компонент визуальных эффектов. Она позволяет художникам создавать такие эффекты, как взрывы, дым и дождь. В Unreal Engine 5 есть надёжная и удобная система под названием Cascade для создания эффектов частиц. Эта система позволяет создавать модульные эффекты и легко управлять поведением частиц.

**Практика:** работа с Cascade.

**2.19 Искусственный интеллект**

**Теория:** В индустрии видеоигр искусственным интеллектом (Artificial Intelligence, AI) обычно называют процесс принятия решений не управляемыми игроком персонажами. Он может быть простым: враг видит игрока и атакует. Или же более сложными, например, управляемый ИИ противник в стратегии реального времени. В Unreal Engine создавать ИИ можно с помощью деревьев поведения. Дерево поведения (behavior tree) — это система определения поведения, используемого ИИ. Например, у него может быть поведение боя или бега. Можно создать дерево поведения, при котором ИИ будет драться с игроком, если его здоровье выше. Если оно ниже 50%, то он будет убегать.

**Практика:** разработка дерева поведения для собственного проекта.

**2.20 Подведение итогов**

**Практика:** По прохождению всего модуля готов полноценный проект, но он требует доработок а порой переделки целого этапа создания, для этого выделено 4 часа практического времени.

**Модуль 3. Проектный**

**3.1 Определение проблемы**

**Теория:** Проблема — это препятствие на пути к достижению поставленной цели. Для решения проблемы требуется провести её анализ и учитывать в проекте как текущие условия, так и риски. Таким образом, анализ проблемы поможет нам определить цель проекта, общие задачи и результаты. Превратить негативные аспекты анализа проблемы в решения, выраженные как «положительные достижения».

**3.2 Формирование концепта проекта**

**Теория:** Концепция — это этап на ранней стадии развития продукта, на котором смыслы обретают форму, чтобы донести основную идею. Этот этап также важная точка отсчёта и синхронизации команды по принципам масштабирования продукта и его дизайна. Когда перед командой стоит задача заложить дизайн-концепцию, которая должна не только отвечать требованиям IT-отрасли, но и отражать все смыслы, которые находятся под капотом продукта, а также иметь запас прочности для дальнейшего роста, легко потеряться во взаимоотношениях бизнеса и пользователя — и сложно нащупать то, от чего можно оттолкнуться, чтобы найти точки соприкосновения между разными слоями продукта.

**3.3 Формирование проектной команды и распределение ролей**

**Теория:** Классический подход к распределению ролей между участниками проектной команды был предложен доктором Р.М. Белбином (R. Meredith Belbin). В каждой проектной команде, которая стремится эффективно организовать свою работу, независимо от ее численного состава, должны выполняться следующие 8 ролей:

Председатель (chairman) - выбирает путь, по которому команда движется вперед к общим целям, обеспечивая наилучшее использование ее ресурсов; умеет обнаружить сильные и слабые стороны команды и обеспечить наибольшее применение потенциала каждого участника команды. Можно думать, что таким человеком является, как правило, официальный руководитель проекта; однако, в самоуправляемых командах им может быть любой человек.

Оформитель (shaper) - придает законченную форму действиям команды, направляет внимание и пытается придать определенные рамки групповым обсуждениям и результатам совместной деятельности. Такой человек может иметь официальную должность "архитектора" или "ведущего проектировщика", но главное то, что эта роль "воображаемая". В безнадежном проекте особенно важно иметь единое и четкое представление о проблеме и ее возможном решении.

Генератор идей (plant) - выдвигает новые идеи и стратегии, уделяя особое внимание главным проблемам, с которыми сталкивается группа. Мне кажется, что для такой роли больше подходит название "провокатор" - человек, который пытается внедрять в команде радикальные технологии, искать новые решения технических задач.

Критик (monitor-evaluator) - анализирует проблемы с прагматической точки зрения, оценивает идеи и предложения таким образом, чтобы команда могла принять сбалансированные решения. В большинстве случаев такой человек поступает как "скептик", уравновешивая оптимистические предложения оформителя и генератора идей. Критик хорошо знает, что новые технологии отнюдь не всегда работают, обещания поставщиков о возможностях новых средств и языков иногда не сбываются и все может пойти не так, как было задумано.

Рабочая пчелка (company worker) - превращает планы и концепции в практические рабочие процедуры, систематически и эффективно выполняет принятые обязательства. Другими словами, в то время как оформитель придает законченную форму крупным технологическим решениям, генератор идей предлагает радикальные новые решения, а критик занимается поиском изъянов и недостатков в этих предложениях, рабочая пчелка - это тот человек, который работает, не привлекая внимания, и выдает на гора тонны кода. Очевидно, любой безнадежный проект нуждается по крайней мере, в паре таких пчелок, но сами по себе они не способны принести успех проекту, поскольку не обладают необходимой широтой кругозора.

Опора команды (team worker) - поддерживает силу духа в участниках проекта, оказывает им помощь в трудных ситуациях, пытается улучшить взаимоотношения между ними и в целом способствует поднятию командного настроя. Другими словами, такой человек выполняет в команде роль "дипломата".

Добытчик (resource investigator) - обнаруживает и сообщает о новых идеях, разработках и ресурсах, имеющихся за пределами проектной группы, налаживает внешние контакты, которые могут быть полезными для команды, и проводит все последующие переговоры. Командный добытчик имеет много друзей и связей в своей организации, с помощью которых можно выпросить или одолжить необходимые ресурсы. Главное, что добытчик обожает свою деятельность.

Завершающий (completer) - поддерживает в команде настойчивость в достижении цели, активно стремится отыскать работу, которая требует повышенного внимания, и старается, насколько возможно, избавить команду от ошибок, связанных как с деятельностью, так и с бездеятельностью. Такой человек играет доминирующую роль во время тестирования системы на завершающей фазе жизненного цикла проекта, однако его роль на более ранних фазах тоже важна. Команде необходимо время от времени (а еще лучше каждый день) напоминать, что они не делают себе карьеру на всю жизнь, а всего лишь участвуют в проекте с жесткими сроками и промежуточными контрольными точками, которые необходимо достигать вовремя, чтобы не провалить проект.

**3.4 Разработка технического задания**

**Теория:** ТЗ – основополагающий документ, которым руководствуются разработчики и проектировщики, приступая к разработке нового изделия. Оно определяет основные направления разработки: конструкции и принципа работы будущего изделия. ТЗ заявляет, с одной стороны, о потребностях общества в новых изделиях, с другой – о технических и технико-экономических характеристиках изделия.

Техническое задание является начальным этапом работ и составляется на все разработки и виды работ, необходимые для создания нового изделия. Оно может предшествовать научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (НИОКР) по разработке средств механизации и автоматизации, отдельных узлов и систем, технологии, измерительных средств, средств контроля и других изделий (выполнение работы, оказание услуги, промышленный комплекс, прибор, машина, аппарат, система управления, информационная система, нормативная документация (например, стандарт) и т. д.).

**Практика:** Разработка ТЗ к будущему проекту.

**3.5 Защита технического задания итогового проекта**

**Практика:** Подготовка и презентация ТЗ с подробным рассказом о концепции и всех выявленных проблемах и сложностях в реализации проекта.

**3.6 Pre-Alpha**

**Практика:** Начальная стадия разработки — период времени со старта разработки до выхода стадии альфа. Также так называются программы, не вышедшие ещё в стадию альфа или бета, но прошедшие стадию разработки, для первичной оценки функциональных возможностей в действии. В отличие от альфа- и бета-версий, начальный этап может включать в себя не весь спектр функциональных возможностей программы. В этом случае подразумеваются все действия, выполняемые во время проектирования и разработки программы вплоть до тестирования. К таким действиям относятся: разработка дизайна, анализ требований, собственно разработка приложения, отладка отдельных модулей.

**3.7 Alpha**

**Практика:** Стадия начала тестирования программы в целом специалистами-тестировщиками, обычно не разработчиками программного продукта, но, как правило, внутри организации или сообществе разрабатывающих продукт. Также это может быть стадия добавления новых функциональных возможностей. Программы на данной стадии могут применяться только для ознакомления с будущими возможностями.

**3.8 Beta**

**Практика:** Стадия активного бета-тестирования и отладки программы, прошедшей альфа-тестирование (если таковое было). Программы этого уровня могут быть использованы другими разработчиками программного обеспечения для испытания совместимости. Тем не менее программы этого этапа могут содержать достаточно большое количество ошибок. Поскольку бета-продукт не является финальной версией и публичное тестирование производится на страх и риск пользователя, производитель не несёт никакой ответственности за ущерб, причинённый в результате использования бета-версии.

**3.9 Release candidate**

**Практика:** Стадия-кандидат на то, чтобы стать стабильной. Программы этой стадии прошли комплексное тестирование, благодаря чему были исправлены все найденные критические ошибки. Но в то же время существует вероятность выявления ещё некоторого числа ошибок, не замеченных при тестировании. Если в течение установленного времени не будет найдено крупных недоработок — становится RTM-версией.

**3.10 Опрос целевой аудитории и выявление недостатков**

**Практика:** Этап начинается с подбора группы из целевой аудитории согласно исходного ТЗ. После формируется опросник который будет выдан целевой аудитории с целью выявления недостатков продукта на этапе release candidate.

**3.11 Устранение недостатков**

**Практика:** Основываясь на полученных результатах в предыдущем пункте производится доработка проекта.

**3.12 Внутренняя защита проекта**

**Практика:** по окончанию доработок производится разработка защитной презентации и ее отработки. После чего проект презентуется внутри направления. После презентации всех проектов производится обмен опытом между проектными командами.

**3.13 Доработка проекта с учетом замечаний**

**Теория:** Оглашение основных и типовых ошибок внутри проектов.

**Практика:** Устранение недочетов проектов и их защиты.

**3.14 Защита проекта**

**Практика:** Публичная защита проекта.

**3.15 General availability**

**Практика:** Формирование страницы проекта и его публикация.

## 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;
* Профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, Blender 3d;
* Игровой движок Unreal 5.

## 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. Виртуальная реальность в Unity, Линовес Джонатан, ДМК-Пресс, 2016.

**Список литературы для обучающихся:**

1. Виртуальная реальность в Unity, Линовес Джонатан, ДМК-Пресс, 2016.

**Электронные ресурсы:**

1. https://www.unrealengine.com/
2. https://www.blender.org/

# Приложение 1

Примерные вопросы для стартового 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 – Дополненная реальность – Дополненная виртуальность

1. [↑](#endnote-ref-1)