

Управление по образованию и науке администрации муниципального образования
городской округ город-курорт Сочи Краснодарского края
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 29 г.Сочи
им.Героя Советского Союза Нагуляна М.К.
354394 г. Сочи, Адлерский район село Нижняя Шиловка улица Светогорская,
тел/факс (8622) 455-411 E-mail: school29@edu.sochi.ru

Принята на заседании
педагогического совета
от «22» мая 2023г.
Протокол № 17

Директор МОБУ СОШ №29
им.Героя Советского Союза
Нагуляна М.К.

«22» мая 2023г. Ц.А.Николаева

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«3D - МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации программы: 1 год (72 часа)

Возрастная категория: от 15 до 17 лет

Форма обучение: очная

Вид программы: типовая

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 48094

Автор-составитель:

Педагог дополнительного образования Календжян А.А.

Сочи 2023г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» предназначена для детей, желающих изучить способы и технологии моделирования трехмерных объектов.

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте - соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определяют 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 направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность. Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Педагогическая целесообразность:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;

- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;

- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;

- приоритет практической деятельности;

- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы.

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 модуля, 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.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральным проектом «Успех каждого ребенка», утвержденным 07.12.2018;

3. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

4. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (далее – Концепция);

5. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

6. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

8. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения

организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

9. Краевыми методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ;

10. Уставом МОБУ СОШ №29 им. Героя Советского Союза Нагуляна М.К.

Отличительные особенности

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению», а использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программы позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в других объединениях отдела техники («Авиамоделирование», «Робототехника») или в различных областях деятельности обучающегося.

Адресат программы

Программа рассчитана на 1 год, возраст обучающихся 15-17 лет.

Срок реализации программы – 1 год, всего 72 часа.

Формы и режим занятий: Занятия проводятся **2 раза в неделю по 1 академическому часу**. Наполняемость группы составляет 22 человека. Каждое занятие по темам программы, включает теоретическую и практическую части. Для занятий в группы принимаются все желающие.

1.2.Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;

- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-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.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

| № п/п | Разделы программы, темы | Всего часов | теория | практика | Форма аттестации /контроля |
|-------|--|-------------|--------|----------|--|
| 1. | Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство | 36 | 6 | 30 | В этом блоке используются сл.формы контроля: устный, |

| | | | | | |
|------|--|--|---|---|---|
| | | | | | <p>письменный опрос. Тестирование Выполнение теоретических и практических заданий, показательные выступления. Защита проектов</p> |
| 1.1. | Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры») | | 2 | | |
| 1.2. | Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности | | 1 | 1 | |
| 1.3. | Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции | | 2 | | |
| 1.4. | Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик | | | 2 | |
| 1.5. | Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и | | | 2 | |

| | | | | | |
|-------|--|--|---|---|--|
| | структурирование информации о других VR-устройствах | | | | |
| 1.6. | Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства | | 1 | 1 | |
| 1.7. | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей | | | 2 | |
| 1.8. | Тестирование и доработка прототипа | | | 2 | |
| 1.9. | Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них | | | 2 | |
| 1.10. | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям | | | 2 | |

| | | | | | |
|-------|--|--|--|---|--|
| 1.11. | Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку | | | 2 | |
| 1.12. | Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени | | | 2 | |
| 1.13. | Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами | | | 2 | |
| 1.14. | Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360) | | | 2 | |

| | | | | | |
|-------|--|-----------|----------|-----------|---|
| 1.15. | 3D-моделирование разрабатываемого устройства | | | 2 | |
| 1.16. | Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred) | | | 2 | |
| 1.17. | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | | | 2 | |
| 1.18. | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | | | 2 | |
| 2. | Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения | 36 | 2 | 34 | В этом блоке используются следующие формы контроля: Устный, письменный опрос. Тестирование. Выполнение теоретических и практических заданий, показательные выступления. |

| | | | | | |
|------|---|--|---|---|-----------------|
| | | | | | Защита проектов |
| 2.1. | Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности | | 2 | | |
| 2.2. | Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии | | | 2 | |
| 2.3. | Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления | | | 2 | |
| 2.4. | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения | | | 2 | |
| 2.5. | Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса | | | 4 | |

| | | | | | |
|-------|---|--|--|---|--|
| 2.6. | Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи | | | 2 | |
| 2.7. | Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR- приложений | | | 2 | |
| 2.8. | Разработка VR/AR- приложения в соответствии со сценарием | | | 4 | |
| 2.9. | Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения | | | 2 | |
| 2.10. | Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя | | | 2 | |
| 2.11. | Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений | | | 2 | |
| 2.12. | Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры | | | 2 | |

| | | | | | |
|-------|--|-----------|----------|-----------|--|
| 2.13. | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | | | 2 | |
| 2.14. | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | | | 4 | |
| | Всего часов | 72 | 8 | 64 | |

1.3.2.Содержание учебного плана

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство (36ч.)

В рамках первого кейса (36 ч.) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения (36ч.)

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (36 ч.), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmentedreality — дополненная реальность),

отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории - интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 22 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал - презентации, видеоролики, приложения пр.

1.3.3.Ожидаемые результаты

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 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 моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- 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, сравнении 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.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны

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;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- 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.

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;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

| Год обучения | начало обучения | окончание обучения | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
|---------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
| 1 год | 01.09.2023 | 31.05.2024 | 36 | 72 | 2 раза в неделю по 1 академическому часу |

2.1.Календарный учебный график

Занятия проводятся в кабинете формирования цифровых и гуманитарных компетенций (Информатика)

| № п/п | Дата | Тема занятия | Время проведения занятия | Форма занятия | Форма контроля |
|--------------|-------------|--|---------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство | | | |
| 1. | | Знакомство. Техника | | Лекция, | Опрос |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|-----------------------|----------------|
| | | безопасности. Вводное занятие («Создавай миры») | | презентация | |
| 2. | | Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности | | Лекция | Опрос |
| 3. | | Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции | | Презентация | Опрос |
| 4. | | Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик | | Лекция | Опрос |
| 5. | | Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах | | Беседа | Тестирование |
| 6. | | Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства | | Групповая работа | Тестирование |
| 7. | | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей | | Индивидуальная работа | Готовый проект |
| 8. | | Тестирование и доработка прототипа | | Индивидуальная работа | Готовый проект |
| 9. | | Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них | | Групповая работа | Готовый проект |
| 10. | | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям | | Индивидуальная работа | |
| 11. | | Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в | | Индивидуальная работа | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|------------------|---|
| | | проработку | | | |
| 12. | | Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени | | Групповая работа | Задание |
| 13. | | Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами | | Групповая работа | Задание |
| 14. | | Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360) | | Лекция | |
| 15. | | 3D-моделирование разрабатываемого устройства | | Лекция | Опрос |
| 16. | | Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred) | | Лекция | Тестирование |
| 17. | | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | | | Подготовка материалов для защиты проектов |
| 18. | | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | | | Защита проектов |
| | | Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения | | Беседа | Тренинг |
| 19. | | Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности | | Беседа | Опрос |
| 20. | | Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии | | Беседа | Опрос |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|---------------------------|------------------------------|
| 21. | | Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления | | Беседа | Опрос |
| 22. | | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения | | Беседа | Опрос |
| 23. | | Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса | | Беседа | Опрос |
| 24. | | Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи | | Индивидуальная работа | Задание |
| 25. | | Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений | | Индивидуальная работа | Задание |
| 26. | | Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием | | Индивидуальная работа | Опрос |
| 27. | | Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения | | Комбинированное занятие | Опрос |
| 28. | | Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя | | Презентация | Презентация |
| 29. | | Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений | | Комбинированное занятие | Подготовка к защите реферата |
| 30. | | Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры | | Практическая деятельность | Подготовка к защите реферата |
| 31. | | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков верстки презентации | | Комбинированное занятие | Опрос |
| 32. | | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная | | Индивидуальная работа | Защита реферата |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------|--|--|--|
| | | презентация и защита проектов | | | |
|--|--|-------------------------------|--|--|--|

2.2. Условия реализации программы

Кадровые условия реализации программы

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:
ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
мышь.
- Рабочее место наставника:
ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
шлем виртуальной реальности HTC Vive или ViveProFullKit — 1 шт.;
личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;
презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/UnrealEngine);
- графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
- линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
- дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

2.3.Формы аттестации

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

2.4. Оценочные материалы

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

2.5.Список литературы:

2.5.1.Список литературы для педагога:

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.

3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.

4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.

2.5.2. Электронные образовательные ресурсы:

5. <http://holographica.space>.

6. <http://bevirtual.ru>.

7. <https://vrgeek.ru>.

8. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.

9. <https://geektimes.ru>.

10. <http://www.virtualreality24.ru/>.

11. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.

12. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.

13. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.

14. <http://3d-vr.ru/>.

15. VRBE.ru.

16. <http://www.vrability.ru/>.

17. <https://hightech.fm/>.

18. <http://www.vrfavs.com/>.

19. <http://designet.ru/>.

20. <https://www.behance.net/>.

21. <http://www.notcot.org/>.

22. <http://mocoloco.com/>.

23. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.

24. <https://vimeo.com/idsketching>.

25. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped).

26. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.