

УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД-КУРОРТ СОЧИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного
образования

Центр творческого развития и гуманитарного образования города Сочи



Принята на заседании
педагогического совета
МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи
от «27» августа 2021 года
Протокол № 1



Утверждаю
Директор МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи
С.У. Турсунбаев
Приказ 134-ОД
от «27» августа 2021г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Разработка приложений виртуальной и дополненной
реальности»**

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год (108 ч.)

Возрастная категория: 12-17 лет

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 21293

Автор-составитель:
Врубель Филипп Александрович,
ПДО МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи

Сочи, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы	3
-------------------------	---

Раздел I. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты	8
---	----------

1. Пояснительная записка	8
1.1. Краткая характеристика программы	8
1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной программы.....	9
1.3. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы	9
1.4. Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной программы	10
1.5. Адресат дополнительной общеобразовательной программ.....	11
1.6. Уровень, объём и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы.....	11
1.7. Формы обучения.....	12
1.8. Режим занятий	12
1.9. Особенности организации образовательного процесса	12
2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы	12
3. Содержание дополнительной общеобразовательной программы	14
3.1. Учебный план	14
3.2. Содержание учебного плана	15
4. Планируемые результаты	16

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной программы	20
--	-----------

1. Условия реализации дополнительной общеобразовательной программы..	20
1.1. Материально-техническое обеспечение.....	20
1.2. Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы	20
1.3. Информационное обеспечение	21
1.4. Кадровое обеспечение.....	21
2. Формы аттестации.....	21
3.Оценочные материалы	21
4.Методические материалы	26
5.Список литературы и информационных ресурсов	28

Приложение:	
Календарный учебный график	29

ПАСПОРТ
дополнительной общеобразовательной программы
технической направленности
«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Наименование муниципалитета	г. Сочи
Наименование организации	МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи
ИД-номер программы в АИС «Навигатор»	21293
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»
Механизм финансирования (ПФДО, муниципальное задание, внебюджет)	Муниципальное задание
ФИО автора (составителя) программы	Врубель Филипп Александрович, педагог дополнительного образования
Краткое описание программы	Виртуальная и дополненная реальность (англ. virtual & augmented reality) – особое IT-направление, в рамках которого решаются задачи виртуального проектирования и моделирования различных ситуаций. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств, работе с картами будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.
Форма обучения	Очная, с применением электронного обучения
Уровень содержания	Базовый
Продолжительность освоения (объём)	1 год – 108 час.
Возрастная категория	12-17 лет
Цель программы	Обучение уникальным навыкам работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности и их применению в работе над проектами
Задачи программы	<i>Предметные:</i> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR/AR и панорамной видеосъемки; • обучить работать на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов; • научить конструировать собственные модели

VR устройств;

- научить снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- дать базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- познакомить с основами языка программирования C#;
- дать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- научить создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства;

Метапредметные:

- формировать:
 - умение грамотно выстраивать свою речь при защите проектов;
 - способности ставить цели и формулировать задачи для их достижения, планировать последовательность и прогнозировать итоги действий и всей работы в целом, анализировать полученные результаты (и отрицательные, и положительные);
 - навыки работы с данными (способность извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их, представлять разными способами);
 - умения вести самонаблюдение, самооценку, самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности;
 - умение работать дистанционно в группе и индивидуально;
 - умение выполнять задания самостоятельно и в группе бесконтактно;
 - умение самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность;
- совершенствовать навык публичного выступления;

Личностные:

- развивать внимательность, аккуратность и

	<p>изобретательность при работе с техническими устройствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • развивать творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения; • грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска; • формировать навыки инженерного мышления, пространственное воображение, внимательность к деталям и рациональный подход.
<p>Ожидаемые результаты</p>	<p>По итогам обучения по программе обучающиеся получают следующие результаты.</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • обучающиеся познакомятся с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR/AR и панорамной видеосъемки; • обучающиеся и научатся работать на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов; • обучающиеся научатся конструировать собственные модели VR устройств; • обучающиеся научатся снимать и монтировать собственное панорамное видео; • обучающиеся получают базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности; • обучающиеся познакомятся с основами языка программирования C#; • обучающиеся получают основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности; • обучающиеся научатся создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

Метапредметные результаты:

- у обучающихся будет сформировано умение грамотно выстраивать свою речь при защите проектов;
- у обучающихся будут развиты способности ставить цели и формулировать задачи для их достижения, планировать последовательность и прогнозировать итоги действий и всей работы в целом, анализировать полученные результаты (и отрицательные, и положительные);
- у обучающихся будут сформированы навыки работы с данными (способность извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их, представлять разными способами);
- школьники научатся проводить самонаблюдение, давать самооценку, осуществлять самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности;
- школьники научатся работать дистанционно в группе и индивидуально;
- обучающиеся научатся выполнять задания самостоятельно и в группе бесконтактно;
- обучающиеся научатся самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность;
- школьники смогут совершенствовать навык публичного выступления.

Личностные результаты:

- у обучающихся получают развитие такие качества как внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами;
- у обучающихся будет развито творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- дети научатся грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;
- у школьников будут сформированы навыки инженерного мышления, пространственное

	воображение, внимательность к деталям и рациональный подход.
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Возможно обучение детей с ОВЗ, имеющих сохранную интеллектуальную сферу.
Возможность реализации в сетевой форме	Программа может быть реализована в сетевой форме с общеобразовательными организациями
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Программа может быть реализован в электронном формате с применением дистанционных технологий
Материально-техническая база	<ul style="list-style-type: none"> – классный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами, стульями и компьютерами для педагога и обучающихся, классной доской, шкафами для хранения учебной литературы, учебников и наглядных пособий; – мультимедийный проектор и интерактивная доска; – программное обеспечение для занятий: 3DS MAX, Blender, Unity, Unreal, Pano2VR, пакет программ Microsoft Office (Microsoft Office Word, Microsoft PowerPoint).

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Краткая характеристика программы

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена тем, что сегодня технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) становятся более качественными и доступными – активно развиваются и software, и hardware (программное обеспечение и компьютерное «железо») и именно по виртуальной и дополненной реальности возможно выполнять проекты индивидуально и с применением дистанционных образовательных технологий. С помощью VR/AR создаются виртуальные тренажеры для обучения врачей, тренировки летчиков, космонавтов, военных. Архитекторы, инженеры-проектировщики и промышленные дизайнеры демонстрируют создаваемые объекты задолго до их «физического» появления в реальности. С помощью компьютерного зрения (программирования компьютера на распознавание окружающих объектов и их цвета) инженеры без помощи «отдельно стоящих» технических устройств и без помощи рук могут мгновенно связываться с коллегами и узнавать дополнительную информацию о сложном оборудовании.

Виртуальная и дополненная реальность (англ. virtual & augmented reality) – особое IT-направление, в рамках которого решаются задачи виртуального проектирования и моделирования различных ситуаций.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств, работе с картами будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Программа реализуется на базе структурного подразделения МБУ ДО ЦТриГО г. Сочи Центра цифрового образования «IT-Куб» Сочи, разработана с целью обеспечить участников образовательного процесса знаниями, умениями, навыками и компетенциями, востребованными в современном информационном обществе в условиях развития цифровой экономики.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р.
3. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 года протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 года.

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р).
6. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 «Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), Москва, 2015 г., Информационное письмо 09-3242 от 18 ноября 2015 года.
9. Приказ Минтруда России от 05 мая 2018 года № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 28 августа 2018 года, регистрационный № 25016).
10. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 года.
11. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 2020 года.

1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной программы

Программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» имеет техническую направленность и ориентирована на формирование базовых инженерно-технических навыков и технического мышления школьников среднего школьного возраста. Программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, а также может быть реализована в сетевой форме на основании договора о сетевом взаимодействии с общеобразовательными организациями, имеющими соответствующие условия для реализации программы.

1.3. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы

Актуальность программы «Разработка приложений с виртуальной и дополненной реальностью» заключается в том, что приобретенные в ходе освоения данной программы знания и навыки готовят обучающихся к творческому проектированию, технологической деятельности и моделированию с использованием современных цифровых технологий. Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых цифровых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту

на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях. Технология виртуальной реальности не ограничена какой-то предметной областью и является интегративной и междисциплинарной, что делает возможным применение ее в большом количестве различных областей современной экономики. По этой причине изучение технологий VR и AR всегда остаётся актуальным.

Новизна программы заключается в том, что при освоении данного учебного курса обучающиеся будут развивать компетенции по поиску информации, планированию, командной работе и сотрудничеству, программированию, 3D-моделированию и работе с высокотехнологичным оборудованием. Данные навыки будут осваиваться детьми в рамках вытягивающей модели обучения, целью которой является создание своего кейса или проекта.

Педагогическая целесообразность программы. В рамках программы «Разработка приложений с виртуальной и дополненной реальностью» образовательный процесс строится с помощью большого многообразия современных технических устройств VR и AR, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин: математики, физики, информатики.

Программа «Разработка приложений с виртуальной и дополненной реальностью» хорошо подходит для осуществления в контексте временного приостановления обучения в стационарном (контактном) режиме по медицинским, эпидемиологическим и другим причинам и включает в себя все необходимые элементы дистанционного онлайн-обучения.

1.4. Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной программы

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий обучения, а именно кейсовых технологий, командной и проективной деятельности. Кейс – это описание конкретной реальной ситуации, созданной в определенном формате и предназначенной для обучения анализу различных типов информации, их обобщения и на основе этого нахождения оптимального решения задачи, сформулированной в кейсе.

Кейсовая технология – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие творческих способностей. Данная технология обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной жизненной ситуации.

Кейс-технология объединяет в себе одновременно и игру, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности в области цифровых технологий и заинтересовать основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности.

Содержание учебного материала может быть реализовано с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.5. Адресат дополнительной общеобразовательной программы.

Программа рассчитана на детей 12-17 лет, проявляющих интерес к информационным технологиям, технологиям виртуальной реальности и 3D-моделированию.

Набор в группы осуществляется без специальной подготовки, от обучающихся не требуется специальных знаний и умений. Количество обучающихся в группах до 13 человек.

Возможна реализация программы для детей с ОВЗ, имеющих сохранную интеллектуальную сферу.

В программе предусмотрена возможность обучения одарённых детей, детей с ОВЗ по индивидуальному учебному плану (ИУП). ИУП разрабатывается в начале учебного года после диагностики обучающегося. ИУП разрабатывается с учётом сетевой формы реализации программы. В сетевой форме организации обучения принимают участие организации – сетевые партнёры МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи:

- ГБУ «Центр диагностики и консультирования КК» (обследование обучающихся с целью определения и уточнения образовательного маршрута психолого-медико-педагогической комиссией);
- ФГБОУ «Сочинский государственный университет» (проведение психолого-педагогической диагностики, совместные образовательные мероприятия для обучающихся);
- образовательные организации Центрального района г. Сочи (совместные образовательные мероприятия для обучающихся).

1.6. Уровень, объём и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 108 часов.

Количество часов в неделю – 3 учебных часа, 36 учебных недель в течение учебного года.

Уровень дополнительной общеобразовательной программы – *базовый*.

Далее обучающиеся могут продолжить обучение по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам углубленного уровня, реализуемым на базе структурного подразделения МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи Центра цифрового образования «IT-Куб» Сочи, таким как «Искусство программирования» (для обучающихся 9-11 классов) или «Основы промышленного программирования» (для обучающихся 10-11 классов)

1.7. *Формы обучения.*

Форма обучения - очная. При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся, а также кейс-метода и метода проектов.

Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Разработка приложений с виртуальной и дополненной реальностью» предполагает использование форм, средств и методов образовательной деятельности в условиях применения электронного обучения, такие как видеоконференция, форум, видео-лекция; видео-беседа, веб-семинар, веб-приложение, кейс-технология, чаты, презентации, онлайн тестирование, онлайн опрос, электронная почта и др.

1.8. *Режим занятий*

В соответствии с санитарно-эпидемиологическим требованиям к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20 продолжительность учебного занятия составляет 35-40 минут, перерыв между занятиями – 10 минут. Общее количество учебных часов в год 108 часов. Количество учебных часов в неделю – 3 часа.

Количество учебных недель в учебном году – 36 учебных недель.

В условиях проведения учебных занятий по дополнительной общеобразовательной программе с использованием электронного обучения предусмотрено сокращение длительности учебного занятия согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20.

1.9. *Особенности организации образовательного процесса.*

Обучение осуществляется в соответствии с учебным планом программы в объединениях, сформированных в разновозрастные группы обучающихся в возрасте от 12 до 17 лет. Состав группы – постоянный, занятия – групповые.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальные, групповые, фронтальные.

Содержание программы предусматривает проведение следующих видов занятий: вводные занятия; беседы (тематические, а также по технике безопасности); лекции, презентации по теоретическому материалу; регулярные групповые занятия; индивидуальные занятия по разработке индивидуального проекта, созданию кейс-пакета; занятия-соревнования; занятия-конкурсы; выполнение проектных работ; защита проектов.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Общая цель обучения: обучение уникальным навыкам работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности и их применению в работе над проектами.

Задачи обучения:

1) образовательные (предметные):

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR/AR и панорамной видеосъемки;
- обучить работать на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов;
- научить конструировать собственные модели VR устройств;
- научить снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- дать базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- познакомить с основами языка программирования C#;
- дать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- научить создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

2) личностные:

- развивать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами;
- развивать творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения,
- грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;
- формировать навыки инженерного мышления, пространственное воображение, внимательность к деталям и рациональный подход.

3) метапредметные:

- формировать умение грамотно выстраивать свою речь при защите проектов;
- формировать способности ставить цели и формулировать задачи для их достижения, планировать последовательность и прогнозировать итоги действий и всей работы в целом, анализировать полученные результаты (и отрицательные, и положительные);
- развивать навыки работы с данными (способность извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их, представлять разными способами);
- вырабатывать умение вести самонаблюдение, самооценку, самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности;
- развивать умение работать дистанционно в группе и индивидуально; выполнять задания самостоятельно и в группе бесконтактно;

- формировать умение самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность;
- совершенствовать навык публичного выступления.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-тематическое планирование

Тема	Количество часов		Всего часов	формы организац ии занятий	Формы контроля
	Теория	Практика			
Вводное занятие. Демонстрация работы шлема виртуальной реальности.	1	2	3	Лекция, практика	Беседа, входная диагностика
Изучение языка С#.	6	6	12	Лекция, практика	Опрос, беседа/рефлексия
Изучение платформы Unity	4	5	9	Лекция, практика	Опрос, беседа/рефлексия
Создание игры на Unity	6	6	12	Практика	Практическая работа
Знакомство с Vuforia	2	1	3	Практика	Опрос, беседа/рефлексия
Создание AR в Unity	5	4	9	Практика	Практическая работа
OpenSpace3D. Разработка AR приложений	2	1	3	Лекция	Опрос, беседа/рефлексия
EV Toolbox. Разработка AR приложений	1	2	3	Лекция	Опрос, беседа/рефлексия
Изучение языка С++	6	6	12	Лекция, практика	Опрос, беседа/рефлексия
Изучение движка Unreal Engine 4	4	5	9	Лекция, практика	Результат работы
Создание игры на Unreal Engine 4	6	6	12	Практика	Практическая работа
Создание VR симулятора	1	2	3	Практика	Практическая работа
Углубленное изучение С++	6	6	12	Практика	Практическая работа

Разновидности движков	2	1	3	Лекция	Опрос, беседа/рефлексия
Разработка и презентация проекта	1	2	3	Защита проекта	Готовые проекты
Итого	53	55	108		

3.2. Содержание учебного плана.

1. Демонстрация работы шлема виртуальной реальности. Знакомство с шлемом HTC Vive и Oculus Rift, подключение к компьютеру, запуск ПО.

Теория: Знакомство с различными моделями шлемов виртуальной реальности, выявление их отличий между собой.

Практика: Презентация программ: Mixed Reality, Steam VR, подведение итогов, выбор самого простого шлема для использования.

2. Изучение языка программирования C#. Освоение языка программированию. Знакомства с платформой Visual Studio, установка, создание аккаунта. Понятия что такое: переменные, массивы, функции.

Теория: Проведение теста на знание языков программирования. Сравнение таких языков программирования как C#, C++, Python. Изучение Visual Studio (среда программирования).

Практика: Регистрация обучающихся на платформе.

Переменные – место хранения информации. Изучение переменных через специализированное программное обеспечение.

Изучение функций через Unreal Engine. Создание Blueprint классов.

3. Изучение платформы Unity. Установка. Создание аккаунта. Знакомство с интерфейсом. Создание первой игры.

Теория: Unity – основной платформер для создания компьютерных игр.

Практика: Разработка делится на три части: 1) разработка ландшафта; использование различных кистей, также сторонних программ по типу World Machine; 2) работа над кодом; описание основных скриптов на языке C#; главные скрипты; смена дня и ночи, НР, управление Персонажем; 3) создание Персонажа; анимирование и риггинг через сайт Mixamo, загрузка в Unity с установкой.

4. Создание игры на Unity. Знакомство с функциями. Создание игры. Тестирование. Отладка.

Теория: Знакомство с функциями Unity.

Практика: Создание обучающимися известных игр на выбор. Самостоятельная проработка сюжета, локации. Отладка всех ошибок, коллизий, программирования.

5. Знакомство с Vuforia. Регистрация аккаунтов в Vuforia. Создание метки в Vuforia. Импорт API Vuforia в Unity.

Теория: Теория создания дополненной реальности.

Практика: Сравнение различных плагинов Vuforia, VuMaker, ToolBox.

6. Создание AR в Unity.

Теория: Основные функции и возможности Unity.

Практика: Разработка приложения дополненной реальности.

7. OpenSpace3D. Разработка AR приложений. Знакомство со средой. Интерфейс. Основные функции.

Теория: Сравнение с основной средой Unity 3D.

Практика: Основные функции: Таргет Камера, AR.

8. EV Toolbox. Разработка AR приложений. Знакомство со средой. Интерфейс. Основные функции.

Теория: Сравнение с основной средой Unity 3D.

Практика: Основные функции: Таргет Камера, AR.

9. Изучение языка программирования C++. Освоение языка программирования. Знакомство с платформой Visual Studio, установка, создание аккаунта. Понятия что такое: переменные, массивы, функции.

Теория: Тест на знание языков программирования. Сравнение языков C#, Python, Blueprint. Изучение Visual Studio (среда программирования).

Практика: регистрация обучающихся на платформе. Переменные – место хранения информации. Изучение переменных через специализированные программное обеспечение; изучение функций через Unreal Engine.

10. Изучение движка Unreal Engine. Установка. Создание аккаунта. Знакомства интерфейса.

Теория: Изучение движка Unreal Engine. Это наиболее функциональный игровой движок для создания компьютерных игр. Unreal Engine 5 - движок в котором можно создать реалистичные локации

Практика: Разработка ландшафта. Использование различных кистей, также сторонних программ по типу WorldMachine. Работа над кодом. На языке C# описание основных скрипт. Главные скрипты: смена дня и ночи, HP, управление персонажем. Создание персонажа. Анимирование и риггинг через сайт Mixamo, затем загрузка в Unity с установкой.

11. Создание первой игры на Unreal Engine. Разработка полноценной игры.

Теория: Принципы создание игры на Unreal Engine.

Практика: Создание известных игр на выбор. Самостоятельная проработка сюжета, локации; отладка всех ошибок коллизий программирования.

12. Разработка VR симулятора. Разработка симулятора на подобии VR чата.

Теория: Разработка симулятора VR. Создание Бизнес решения при помощи VR.

Практика: Использование приложения. Любой человек может надеть шлем и перенестись в чат, в котором находятся также люди в шлемах, но с разных уголков планеты Земля.

13. Углубленное изучение C++. Изучаются сложные циклы, тяжелые массивы, ООП.

Теория: Основы ООП (Объектно-ориентированное программирование). Изучение основных позиций ООП: Инкапсуляция, Абстракция, Полиморфизм, Наследование.

Практика: Практическая отработка использования ООП.

14. Разновидности движков. Unity, Unreal Engine, Gogot и т.д.

Теория: Общее и различия в функционировании игровых движков Unity, Unreal Engine, Gogot и т.д.

Практика: Практическая отработка работы с движками Unity, Unreal Engine, Gogot .

15 . Разработка и презентация проекта. Защита проекта.

Теория и практика: Создание собственного проекта, в командах по 2-3 человека. Цель проекта – проработка всего цикла создания компьютерной игры: создание сценария, ландшафта, скрипта, конечного продукта.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам обучения по программе обучающиеся получают следующие результаты.

Предметные результаты:

- обучающиеся познакомятся с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR/AR и панорамной видеосъемки;
- обучающиеся и научатся работать на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов;
- обучающиеся научатся конструировать собственные модели VR устройств;
- обучающиеся научатся снимать и монтировать собственное панорамное видео;
- обучающиеся получают базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- обучающиеся познакомятся с основами языка программирования C#;
- обучающиеся получают основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- обучающиеся научатся создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

Метапредметные результаты:

- у обучающихся будет сформировано умение грамотно выстраивать свою речь при защите проектов;
- у обучающихся будут развиты способности ставить цели и формулировать задачи для их достижения, планировать

последовательность и прогнозировать итоги действий и всей работы в целом, анализировать полученные результаты (и отрицательные, и положительные);

- у обучающихся будут сформированы навыки работы с данными (способность извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их, представлять разными способами);
- школьники научатся проводить самонаблюдение, давать самооценку, осуществлять самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности;
- школьники научатся работать дистанционно в группе и индивидуально;
- обучающиеся научатся выполнять задания самостоятельно и в группе бесконтактно;
- обучающиеся научатся самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность;
- школьники смогут совершенствовать навык публичного выступления.

Личностные результаты:

- у обучающихся получают развитие такие качества как внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами;
- у обучающихся будет развито творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- дети научатся грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;
- у школьников будут сформированы навыки инженерного мышления, пространственное воображение, внимательность к деталям и рациональный подход.

Обучающиеся будут знать:

- игровые движки Unity 3D, Unreal, их устройство и принцип работы;
- основы программирования на языке C#;
- принципы элементарного моделирования в таком программном продукте как 3DS MAX;
- принципы сборки 3D сцен.

Обучающиеся будут уметь:

- создавать собственные VR/AR приложения;
- использовать возможности съемки 360;
- излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;

- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- определять и формировать цель деятельности на занятиях самостоятельно или с помощью педагога.

РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Материально-техническое обеспечение:

– классный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами, стульями и компьютерами для педагога и обучающихся, классной доской, шкафами для хранения учебной литературы, учебников и наглядных пособий;

– мультимедийный проектор и интерактивная доска;

– программное обеспечение для занятий: 3DS MAX, Blender, Unity, Unreal, Pano2VR, пакет программ Microsoft Office (Microsoft Office Word, Microsoft PowerPoint).

1.2. Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы.

Перечень учебно-методических средств обучения:

- компьютер;
- проектор;
- принтер;
- модем;
- устройства вывода звуковой информации;
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами — клавиатура и мышь.

Программные средства:

- операционная система;
- интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронные таблицы;
- система оптического распознавания текста;
- мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных с-м или др.);
- браузер (входит в состав операционных систем или др.);
- приложение Zoom;
- мессенджер WhatsApp;
- электронная почта.

Используемые средства программного обеспечения:

- пакет программ Microsoft Office (Microsoft Office Word, Microsoft PowerPoint);
- графические редакторы 3DS MAX, Blender;
- игровые движки Unity 3D;
- сеть Интернет.

1.3. Информационное обеспечение:

Интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу (см. п. 5 раздела II программы).

1.4. Кадровое обеспечение:

Для реализации программы требуется педагог, имеющий высшее инженерное или педагогическое образование в области информационных технологий, обладающий профессиональными знаниями в области 3D моделирования и разработки VR/AR приложений.

2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

– *способы и формы выявления результатов:* диагностическая работа, беседа, самостоятельные работы, практические работы, проектные работы, кейс-проекты; анализ реализации программы;

– *способы и формы фиксации результатов:* журнал посещаемости, кейс-проекты учащихся, отзывы детей и родителей;

– *способы и формы предъявления и демонстрации результатов:* индивидуальные и групповые проекты, конкурсы проектных работ, кейс-пакеты, итоговое занятие – защита творческого проекта.

Программа предполагает использование различных видов проверки усвоенных знаний, умений:

- *Текущий контроль*, определяющий эффективность обучения и возможную корректировку учебного процесса, включает выполнение диагностических и практических заданий, а также кейс-проектов по пройденным темам.

- *Итоговый контроль* имеет целью выявить объём и уровень полученных знаний и умений, определяющих траекторию дальнейшего обучения. Формы такого контроля: диагностическая работа, итоговый проект, анализ суммарного итога всех количественных результатов за год, результаты участия в городской научно-практической конференции «Первые шаги в науку»; результаты участия в очных и онлайн конкурсах в области цифровых технологий различного уровня (региональных, межрегиональных, всероссийских, международных).

Формы подведения итогов реализации программы: результаты конкурсов и конференций, анализ диагностической работы, защита индивидуального творческого проекта.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пакет оценочных материалов:

1) текущая и промежуточная диагностика:

- диагностические задания, практические задания, кей-проекты, онлайн-тестирование;

2) итоговая диагностика (в конце года обучения):

- диагностическая работа, позволяющая выявить наличие/отсутствие у ребёнка к концу обучения умений по изучаемой предметной области, защита итогового

творческого проекта, результаты участия в городской научно-практической конференции «Первые шаги в науку»; результаты участия в очных и онлайн конкурсах в области цифровых технологий различного уровня (региональных, межрегиональных, всероссийских, международных).

3) критерии оценки (качество освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы)

Показатели (оцениваемые параметры)	Степень выраженности оцениваемого качества		
	Минимальный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
Знание принципов работы технических и программных средств в области VR/AR и панорамной видеосъемки	Учащийся знает несколько принципов работы	Учащийся знает большинство принципов работы	Учащийся освоил весь объем знаний и может их применить на практике
Умение работать на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов	Учащийся работает на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов только с помощью педагога	Учащийся испытывает небольшие трудности при работе на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов	Учащийся самостоятельно работает на устройствах VR/AR, камерах 360 градусов
Умение конструировать собственные модели VR устройств	Учащийся с помощью педагога может конструировать модели VR устройств	Учащийся испытывает небольшие трудности при конструировании собственных моделей VR устройств	Учащийся самостоятельно может конструировать собственные модели VR устройств
Умение снимать и монтировать собственное панорамное видео	Учащийся с помощью педагога может снимать и монтировать собственное панорамное видео	Учащийся испытывает небольшие трудности при съемке и монтаже собственного панорамного видео	Учащийся самостоятельно может снимать и монтировать собственное панорамное видео
Наличие базовых навыков работы с	Учащийся имеет некоторые базовые	Учащийся имеет большинство	Учащийся имеет основные

пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами	навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами	базовых навыков работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами	базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами и другими программными продуктами
Знание основ языка программирования C#	Учащемуся требуется помощь педагога в работе с языком программирования C#	Учащийся знает большинство позиций языка программирования C#; и может его использовать	Учащийся самостоятельно использует язык программирования C#
Знание основных навыков работы с одним из инструментариев дополненной реальности	Учащемуся требуется помощь педагога в работе с одним из инструментариев дополненной реальности	Учащийся испытывает небольшие трудности в работе с одним из инструментариев дополненной реальности	Учащийся знает основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности
Умение создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства	Учащемуся требуется помощь педагога в создании AR приложений наименьшего уровня сложности	Учащийся испытывает небольшие трудности в создании AR приложений нескольких уровней сложности под различные устройства	Учащийся умеет самостоятельно создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства
Развитие внимательности, аккуратности и изобретательности и при работе с техническими устройствами	Учащийся испытывает значительные трудности, невнимателен, неаккуратен при работе с техническими устройствами	Учащийся испытывает небольшие трудности, недостаточно внимателен и аккуратен при работе с техническими устройствами	Учащийся достаточно внимателен, аккуратен и изобретателен при работе с техническими устройствами

Развитие творческого мышления и воображения, умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	У учащегося слабо развито творческое мышление и воображение, есть серьезные трудности в умении излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	У учащегося достаточно развито творческое мышление и воображение, но есть трудности в умении излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	У учащегося хорошо развито творческое мышление и воображение, он умеет излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения
Умение грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу	Учащийся слабо умеет работать с критикой и извлекать из неё пользу	Учащийся испытывает некоторые трудности в работе с критикой	Учащийся умеет грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу
Умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска	Учащийся испытывает значительные трудности при анализе ситуации, не умеет самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска	Учащийся испытывает некоторые трудности при анализе ситуации и не всегда умеет самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска	Учащийся умеет анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска
Формирование навыков инженерного мышления, пространственного воображения, внимательности к деталям и рационального подхода	У учащегося практически не сформированы навыки инженерного мышления, пространственного воображения, внимательности к деталям и рационального подхода	У учащегося сформированы некоторые навыки инженерного мышления, пространственного воображения, внимательности к деталям и рационального подхода	У учащегося сформированы навыки инженерного мышления, пространственного воображения, внимательности к деталям и рационального подхода

Умение грамотно выстраивать свою речь при защите проектов	Учащийся допускает грубые ошибки при выстраивании своей речи при защите проектов	Учащийся допускает некоторые неточности и ошибки при выстраивании своей речи при защите проектов	Учащийся грамотно выстраивает свою речь при защите проектов
Формирование способности ставить цели и формулировать задачи, планировать последовательность и прогнозировать итоги действий, анализировать полученные результаты	Учащийся не может самостоятельно определить цель и сформулировать задачи, спланировать последовательность и спрогнозировать итоги действий, проанализировать полученные результаты	Учащийся допускает некоторые неточности и ошибки при постановке цели и формулировке задач, планировании последовательности и прогнозировании итогов действий, анализе полученных результатов	У учащегося сформирована способность ставить цели и формулировать задачи, планировать последовательность и прогнозировать итоги действий, анализировать полученные результаты
Развиты навыки работы с данными	Учащийся испытывает трудности при работе с данными	Учащийся допускает некоторые неточности при работе с данными	Учащийся может самостоятельно работать с данными
Умение вести самонаблюдение, самооценку, самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности	Учащийся только под контролем педагога может осуществлять коммуникативную деятельность	Учащийся не всегда может вести самонаблюдение, самооценку, самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности	Учащийся может вести самонаблюдение, самооценку, самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности
Развитие умения работать дистанционно в группе и индивидуально; выполнять задания самостоятельно и	Учащийся испытывает значительные трудности при работе дистанционно в группе и индивидуально;	Учащийся испытывает некоторые трудности при работе дистанционно в группе и индивидуально;	Учащийся может работать дистанционно в группе и индивидуально; выполнять задания самостоятельно и

в группе бесконтактно	выполнении заданий самостоятельно и в группе бесконтактно	выполнении заданий самостоятельно и в группе бесконтактно	в группе бесконтактно
Формирование умение самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность	У учащегося сформированы только некоторые элементы умения самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность	У учащегося частично сформировано умение самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность	У учащегося сформировано умение самостоятельно анализировать, планировать и корректировать собственную деятельность
Наличие навыков публичного выступления.	Учащийся испытывает значительные трудности при публичном выступлении	Учащийся испытывает некоторые трудности при публичном выступлении	Учащийся имеет навыки публичного выступления

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

На занятиях по программе «Разработка приложений с виртуальной и дополненной реальностью» используются следующие *виды деятельности*: учебная, игровая, поисковая, предметная, коммуникативная, конструктивная.

В процессе обучения используются основные *методы организации и осуществления учебно-познавательной работы*: словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые; повышающие творческую активность обучающихся; направленные на повышение эмоциональной активности и позитивной учебной мотивации; способствующие установлению связи между разными видами деятельности. В процессе обучения все методы реализуются во взаимосвязи.

Важным методом обучения в данном курсе является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности обучающихся, а также стимулирует познавательную деятельность обучающихся, мотивирует узнать что-то новое, способствует развитию самостоятельности, помогает ребенку раскрыть свой творческий потенциал. В рамках проектной деятельности осуществляется как работа над мини-проектами (кейс-проектами) по итогам изучения отдельных тем курса, так и разработка, и защита индивидуальных творческих проектов в качестве формы аттестации для подведения итогов года.

В процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предусмотрено использование следующих

педагогических технологий: дифференцированного обучения, развивающего обучения, создания и конструктивного преодоления учебно-познавательных барьеров, проблемного обучения, личностно-ориентированного обучения, педагогики сотрудничества, технологии формирования мотивации к познанию.

На занятиях используются *активные и интерактивные формы обучения*. Приоритетной формой организации деятельности обучающихся является самостоятельная практическая работа с последующим фронтальным обсуждением её результатов. Активизация познавательной деятельности обучающихся, индивидуализация и дифференциация образовательного процесса обеспечиваются за счёт использования различных форм организации педагогического взаимодействия, прежде всего парных и групповых. Формы выполнения каждого задания определяются педагогом исходя из уровня подготовки обучающихся.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью педагог проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Дети изучают его с целью создания запланированного продукта — текстового документа, графического файла, веб-страницы, сайта, программы и т.п.

Основные идеи методики проведения практических занятий состоят в следующем:

1. Работа начинается с наиболее востребованного для постоянной работы инструментария с последовательным подключением других типовых видов инструментов.
2. В каждой теме обучающиеся знакомятся с заданием, которое необходимо выполнить и изучают технологию для выполнения задания.

Итогом обучения по данной программе служит творческий проект.

Чтобы дети не уставали при работе за компьютером, им необходимо проводить **гимнастику для глаз**:

1) Закрывают глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, затем раскрывают глаза, расслабляют мышцы глаз, посмотреть в даль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

2) Посмотреть на переносицу и задержать взгляд на счет 1-4. До усталости глаза не доводить. Затем посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

3) Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1-4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1-6. Аналогичным образом проводятся упражнения с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3-4 раза.

4) Перевести взгляд быстро по диагонали: направо вверх — налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1-6, затем налево вверх — направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ и ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

5.1. Электронные ресурсы для педагога:

Моделирование

1. <http://au.autodesk.com/au-online/overview>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> —
3. <https://www.tinkercad.com/learn/>

Работа в ПО по созданию VR/AR-приложений

4. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
5. <https://www.youtube.com/user/4GameFree>
6. <https://www.youtube.com/user/evtoolbox>
7. <http://holographica.space/articles/design-practices-invirtualreality9326>

Съемка и монтаж панорамных фото и видео

8. <http://making360.com/book/>
9. <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-courseproducevirtualreality-films/>
10. <http://elevr.com/blog/>
11. <https://www.mettle.com/blog/>
12. <https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers>
13. <http://www.outpostvfx.com/blog/> <http://experiencethepulse.com/the-pulses-guide-to-vr-film-making-part-1-directing/>
14. <https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention/>

Компьютерное зрение

15. <http://www.youtube.com/playlist?list=PLbwKcm5vdiSYTm87ntDsYrksE4OfngSzY>
16. <http://www.slideshare.net/ktoshik>
17. <https://courses.graphics.cs.msu.ru>
18. <http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/203136/>
19. <https://sites.google.com/site/cvnnsu/materialy-lekcij>
20. <http://intopii.com/>

5.2. Электронные ресурсы для обучающихся их родителей:

1. <https://www.tinkercad.com/learn/>
2. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
3. <http://making360.com/book/>
4. <https://courses.graphics.cs.msu.ru>

**Календарный учебный график
по курсу «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»
(108 часов групповых занятий)**

№ занятия	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1		Знакомство. Правила техники безопасности. Демонстрация работы шлема виртуальной реальности. Понятие VR/AR.	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа, входная диагностика
2		Изучение языка C#.	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа/рефлексия, самостоятельная и практическая работы
3		Изучение языка C#.	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа/рефлексия, самостоятельная и практическая работы
4		Изучение языка C#.	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа/рефлексия, самостоятельная и практическая работы

5		Изучение языка C#.	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Самостоятельная и практическая работы, беседа, мини-проект
6		Изучение платформы Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа/рефлексия, самостоятельная и практическая работы
7		Изучение платформы Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
8		Изучение платформы Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
9		Создание игры на Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
10		Создание игры на Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
11		Создание игры на Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
12		Создание игры на Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, самостоя- тельная работа, мини-проект

13		Знакомство с Vuforia	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
14		Созданию AR в Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, самостоя- тельная работа, мини-проект
15		Созданию AR в Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, самостоя- тельная работа, мини-проект
16		Созданию AR в Unity	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, самостоя- тельная работа, мини-проект
17		OpenSpace3D. Разработка AR приложений	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
18		EV Toolbox. Разработка AR приложений	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
19		Изучение языка C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
20		Изучение языка C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия
21		Изучение языка C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Опрос, беседа/рефлексия

22		Изучение языка C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа, самостоятельная работа, мини-проект
23		Изучение движка Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа, самостоятельная работа, мини-проект
24		Изучение движка Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа, самостоятельная работа, мини-проект
25		Изучение движка Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Лекция, практика	Каб. № 6	Беседа, самостоятельная работа, мини-проект
26		Создание игры на Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практическая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
27		Создание игры на Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практическая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
28		Создание игры на Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практическая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
29		Создание игры на Unreal Engine 4	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практическая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
30		Создание VR симулятора	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практическая работа	Каб. № 6	Беседа/рефлексия, практическая работа

31		Углубленное изучение C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
32		Углубленное изучение C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
33		Углубленное изучение C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
34		Углубленное изучение C++	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Практи- ческая работа	Каб. № 6	Беседа, практическая работа
35		Разновидности движков	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Беседа, практи- ческая работа	Каб. № 6	Проект, защита проекта, подведе- ние итогов, рефлексия.
36		Разработка проекта	3	15.20-15.55 16.05-16.40 16.50-17.25	Защита проекта	Каб. № 6	Презентация и защита проекта
	Итого:		108				