

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Калининградской области

Администрация МО «Озерский муниципальный округ

Калининградской области»

Новостроевская средняя школа

Рассмотрено
На заседании МО
№ 1 от 24.08.2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 000574727030A00E41E6E6A072502073C
Владелец: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"НОВОСТРОЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА"
Действителен: с 20.10.2022 до 13.01.2024

УТВЕРЖДЕНО
Как часть ООП
Приказом директора
Муниципального автономного
образовательного
учреждения
"Новостроевская средняя
образовательная школа"
№ 164 от 24.08.2023 г.
И.о. Директора Щёголева И.Ю,

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Технологии виртуальной и дополненной реальности:
пространство, творчество, визуализация»**

**П. Новостроево
2023 - 2024 учебный год**

Содержание

Информационная карта программы.....	4
Пояснительная записка.....	5
Отличительные особенности программы.....	7
Структура и содержание программы.....	9
Организация образовательной деятельности.....	10
Обеспечение образовательной программы.....	12
Планируемые результаты обучения и система мониторинга.....	13
Приложение 1. Интегрированный учебный план.....	16
Приложение 2. Интегрированный учебно-тематический план.....	18
Приложение 3. Содержание программы.....	23
Приложение 4. Календарно-тематический план.....	32
Приложение 5. Учебно-методическое обеспечение.....	38
Приложение 6. Кадровое обеспечение.....	43
Приложение 7. Материально-техническое обеспечение.....	44
Приложение 8. Условия реализации учебного процесса.....	46
Приложение 9. Контрольно-измерительные материалы.....	47

Информационная карта программы	
Название программы	Дополнительная общеразвивающая программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество, визуализация»
Направленность	техническая
Срок реализации	4 месяца
Общий объем программы в часах	72 часа
Целевая категория обучающихся	5-7 класс
Аннотация программы	<p>Данная программа направлена на формирование знаний и практических компетенций во всем разнообразии современных устройств и программного обеспечения для виртуальной и дополненной реальности. Обучение по работе с данными устройствами строится на демонстрации виртуальных сцен и иллюстраций физических явлений, яркость представления которых повышает интерес обучающихся к естественным и инженерным наукам. В обучающем процессе широко используется “открытое” программное обеспечение, что позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, самостоятельно повышая уровень мастерства. Освоившие курс молодые специалисты смогут с легкостью самостоятельно создавать несложные проекты для устройств виртуальной и дополненной реальности.</p>

Планируемые результаты обучения (компетенции)	Навыки работы с устройствами виртуальной (Oculus Rift 2, HTC Vive) и дополненной (Epson Moverio BT-200) реальности, устройствами взаимодействия в виртуальной реальности (Leap Motion). Освоение базовых принципов работы в программных средах Blender 3D, OpenSpace3D, Unity3D, Godot Engine, GIMP.
Автор-составитель	Дзядух Станислав Михайлович, педагог дополнительного образования АНО ДО ДТК

Пояснительная записка

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Направленность программы - научно-техническая. Обучение направлено на приобретение учащимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

Виртуальная реальность — это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы чувств. Использование виртуальной реальности охватывает собой целый ряд задач в индустрии развлечений при сознании реалистичных тренажеров для подготовки специалистов и областях, где тренировки на реальных объектах связаны с неоправданно большими рисками, либо требуют значительных финансовых затрат. Так, например, технологии виртуальной реальности незаменимы при подготовке пилотов, узконаправленных специалистов.

Дополненной реальностью можно назвать не полное погружение человека в виртуальный мир, когда на реальную картину мира накладывается дополнительная информация в виде виртуальных объектов. В современном мире дополненная реальность может стать хорошим помощником как в повседневной жизни, так в профессиональной деятельности.

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности переживают свое второе рождение. Стремительно расширяющийся рынок устройств виртуальной и дополненной реальности, а также специализированного программного обеспечения открывает новые возможности, в том числе в профессиональной сфере. Известный немецкий производитель автомобилей Volkswagen внедряет технологию дополненной реальности для повышения безопасности технологических процессов.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе большого многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, 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. Использование при обучении “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что в случае трудоустройства позволит легко перейти к работе с проприетарным

(закрытым) программным обеспечением, используемым в конкретном учреждении.

Новизна образовательной программы заключается в использовании авторской методики проведения занятий, применении высокотехнологичного оборудования, самых последних разработок в сфере виртуальной и дополненной реальности. Другой отличительной особенностью является использование автоматизированной системы сопровождения образовательного процесса, расположенной на электронной платформе, позволяющий преподавателю производить мониторинг успеваемости по каждому обучающемуся. Это позволяет своевременно отслеживать темы, вызывающие затруднения у конкретного обучающегося и оказывать квалифицированную помощь в освоении материала.

Целевой аудиторией программы дополнительного образования являются дети в возрасте от 12 до 14 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации.

Данный образовательный курс позволит повысить уровень знаний детей в такой интересной и высокотехнологичной сфере как виртуальная и дополненная реальность.

Цель и задачи программы

Цель:

Развить у обучающихся интерес к 3D-графике и анимации, научить детей ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы для таких устройств.

Задачи:

Обучающие

1. Познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности.

2. Обучить обращению с современными устройствами виртуальной (Oculus Rift 2, HTC Vive) и дополненной (Epson Moverio BT-200) реальности.

3. Познакомить с устройствами взаимодействия в виртуальной реальности (Leap Motion).

4. Освоить процесс сканирования трехмерных объектов с помощью устройства Sense, редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.

5. Дать базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования (Blender 3D), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (OpenSpace3D) и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности.

Развивающие

1. Развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление.

2. Развивать у обучающихся рациональный подход к выбору программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений виртуальной и дополненной реальности.

3. При выборе программных пакетов в первую очередь обращать внимание на его возможности, и при прочих равных условиях делать выбор в пользу "Открытого" программного обеспечения.

Мотивирующие

1. Мотивировать учащихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности.

2. Поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для

3. Поддержания конкурентоспособности специалиста в современном высокотехнологичном мире.

4. Поощрять у учащихся мотивацию к работе в формате «от идеи до законченного проекта» на всех этапах разработки зрелищного мультимедийного контента.

Отличительные особенности программы

Курс носит прикладной характер и призван сформировать у обучаемых навыки и умения в таких стремительно развивающихся областях науки и техники как виртуальная и дополненная реальность.

Даная программа сформирована с учетом принципа интегрированности, что подразумевает неразрывность образовательного, проектного и событийного направлений учебной деятельности.

Принцип ресурсоэффективности позволяет сконцентрировать передовое мелкосерийное оборудование и квалифицированные кадры в одном месте, а также использовать широкий спектр дидактических ресурсов в виде заданий и мини-проектов для расширения знаниевых и прикладных компетенций, создания дополнительных механизмов образовательной мотивации.

Практические занятия построены на использовании современного оборудования, которое позволит им освоить принципы захвата движения (Leap Motion) используемые для разработки зрелищных видеоигр и создания специальных эффектов в кино и на телевидении, а также работу с 3D сканером (Sense).

Широкое использование “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что дает возможность самостоятельно повышать свой уровень мастерства, создавая зрелищные проекты. Наличие очков виртуальной (Oculus Rift 2, HTC Vive) и дополненной (Epson Moverio BT-200) реальности позволит непосредственно наблюдать результаты своего творчества.

Использование в обучающем процессе значительного количества демонстрационных виртуальных сцен, содержащих яркие иллюстрации физических явлений повышает интерес обучающихся к естественным наукам.

Междисциплинарный подход раскрывается при организации проектной деятельности, например, для создания любых демонстрационных сцен необходимо тесное сотрудничество с квантумом "Промышленный дизайн", а создание зрелищных образовательных мультимедийных проектов требует проведения научных консультаций по выбранной теме с узкопрофильными специалистами.

Среди международных обучающих практик в данной программе внедрены принципы и подходы STEM-обучения (Science-Technology- Engineering-Mathematics: Наука-Технология-Инженерия-Математика). При выполнении проектов создаются демонстрационные сцены под различные физические явления, биологические процессы, модели машин и механизмов.

Вариативность программы заключается в том, что после освоения универсальных знаний и навыков работы с аппаратным и программным обеспечением, обучающимся предлагается для закрепления материала выбрать и выполнить под руководством преподавателя небольшое техническое задание. Обучающимся, которые проявляют интерес к определенной теме данной образовательной программы оказывается всесторонняя помощь и индивидуальная поддержка в углубленном освоении материала

при помощи консультаций и координирования выполнения индивидуального проекта индивидуальной образовательной траектории.

Одной из отличительных особенностей программы является ее разноуровневость, что позволяет каждому учащемуся построить свою собственную образовательную траекторию в зависимости от его возраста, базовой подготовки, интересов и входных компетенций.

Уникальностью данной программы является внедрение принципов адаптивного обучения, которые выражаются в гибкости образовательного процесса и его настройки в соответствии с интересами ребенка и ростом его личностных профессиональных компетенций.

Структура и содержание программы

Данная программа является универсальной и интегрированной, имеет обязательную и факультативную часть. Обязательная часть образовательной программы содержит Базовый и Элективно-вариативный компонент; факультативная (необязательная) часть образовательной программы содержит научно-образовательные и культурно-познавательные мероприятия.

Обязательная часть образовательной программы предполагает общее для всех обучающихся введение в квант, на котором демонстрируется передовой уровень развития технологий и перспективы совершенствования в данной области. В основной образовательной части курса обеспечивается деление обучающихся на три разные возрастные группы с подачей им материала в адаптированной форме.

Основные структурные единицы программы, следующие: введение в квант, основная теория, примеры и задачи, проекты и исследования, погружение, расширение, научно-образовательные, культурно-познавательные мероприятия.

Основная единица программы – Модуль. Модули подразделяются на Целевые (ориентированные на квант «Виртуальная и дополненная реальность», такие как «Знакомство с устройствами и технологиями VR», «3D-моделирование», «3D-графика и анимация» и Универсальные межпрограммные, такие как «3D-сканер», «Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур». Посредством Межпрограммных модулей осуществляется интеграция обучения и коммуникации по всем квантам ДТК, а также подготовка и обеспечение перехода к мега-проектам.

Следующим этапом обучения является выполнении обучающимися мини-проектов. При этом обучающимся предлагаются на выбор несколько альтернативных мини- проектов в зависимости от их сфер интересов и уровня подготовки. Условия заданий формируются с учетом максимально возможной академической свободы при их выполнении. Выполнение мини-проектов происходит в мини-группах по 2-4 человека внутри каждой возрастной группы. В специализированном блоке программы предусмотрена возможность формирования отдельных групп из заинтересованных учеников для возможности углубленного изучения отдельных тем данного курса, а также групп, созданных из учеников других квантов и подачей им материала для расширения кругозора.

Учебный план сформирован по модульно-вариативному принципу (**Приложение 1**).

Разноуровневость программы и построение дифференцированных образовательных траекторий и вертикали компетенций отражено в Учебно-тематическом плане программы (**Приложение 2**).

Применение адаптивных подходов и индивидуализации обучения, а также подробное описание теоретических и практических результатов приведено в Содержании образовательной программы (**Приложение 3**).

Планирование учебного процесса с детализацией по занятиям приведено в Календарно-тематическом учебном плане (**Приложение 4**).

Универсальность данной программы выражается в едином учебном и учебно-тематическом плане для разных возрастных групп, поскольку содержит унифицированные модули, применимые для изучения детьми с различным уровнем школьной подготовки. Вариативность и индивидуальный подход к выбору учащимися тем и проектов отражается в различном Содержании образовательной программы для разных возрастных групп.

Организация образовательной деятельности

Программа рассчитана на срок обучения 4 месяца, общее количество академических часов 72. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Проекты выполняются в команде, состоящей специалистов из обучающихся в разных квантах. В процессе обучения предусмотрены как консультации рабочей группы, так и индивидуальные.

Программа обучения построена на тесном взаимодействии теоретических и практических составляющих курса, что позволяет в полной мере держать акцент внимания обучающихся на образовательном процессе.

Основная форма работы подачи теории – занятия в группах по 6 – 8 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 будет использован различный мультимедийный материал.

При выполнении практических заданий приветствуется и всячески поощряется свобода выбора метода решения поставленной задачи и творческий подход. При работе в малых группах акцент делается на эффективности совместной работы и взаимоуважении всех членов команды. Обучающиеся привлекаются к подведению промежуточных итогов обучения посредством дискуссий и проведения самоанализа.

Основные приоритеты данной образовательной программы следующие:

- Направленность дисциплин и проектов в русле последних трендов развития виртуальной и дополненной реальности
- Использование современных образовательных технологий и активных методов обучения
- Изучение на примерах конкретных физических процессов и биологических моделей
- Практическая ориентированность при реализации 3D-моделирования и 3D-анимации.
- Развитие креативного и критического мышления учащихся для создания продуктов виртуальной и дополненной реальности.
- Освоение учащимися самых прогрессивных цифровых образовательных технологий в процессе обучения
- Организация сотрудничества между учащимися и развитие у учащихся навыков коммуникации при выполнении исследований и проектов
- Использование смешанного типа обучения: ресурсов на электронной платформе и занятий в классе.

В данной программе используются разнообразные активные формы проведения занятий и активные методы обучения, такие как: лекция-диалог, workshop, практическое занятие (Tutorial), семинар, тренинг, мастер-класс, мини-конференция, круглый стол, консультации.

На занятиях используются следующие интерактивные методы обучения: метод кейсов (case-study), деловая игра, "мозговой штурм" (Brainstorming), метод проектов (Project-Based Learning), метод задач (Problem-Based Learning).

Для контроля учебных достижений в программе используются контрольно-измерительные материалы как для количественной, так и для качественной оценки выходных компетенций. Для количественной оценки используются задания для текущего контроля и самоконтроля, задания для оценочного контроля результатов курса, взаимная оценка учащимися друг друга. Качественная оценка подразумевает подготовку портфолио, в которые учащиеся включают: образцы моделей, готовых проектов, галерею фото-и видео материалов.

Обеспечение образовательной программы

Обеспечение данной образовательной программы следующее:

- Организационно-нормативное
- Учебно-методическое обеспечение
- Материально-техническое обеспечение
- Кадровое обеспечение

Организационно-педагогическое: привлечение родителей к процессу обучения для успешного внедрения данной образовательной программы, а также контакты с другими образовательными направлениями. Создание творческой обстановки и комфортных условий в учебном процессе будет способствовать скорейшему закреплению получения новых знаний, приобретению новых и оттачиванию уже существующих навыков.

Учебно-методическое обеспечение программы: для обучения используются печатные и электронные ресурсы, программные пакеты (OpenSpace3D, Blender 3D, Godot Engine, Unity3D, GIMP); авторские материалы и аутентичные источники. Подробная информация об

учебно-методическом обеспечении с детализацией по модулям и темам – **Приложение 5.**

Кадровое обеспечение: качество выполнения данной программы обучения определяется наличием в преподавательском составе специалистов в области 3D моделирования и анимации, специалистов, знающих современные игровые движки. Также следует отметить наличие преподавателей с техническим складом ума разбирающихся в современных высокотехнологических устройствах виртуальной и дополненной реальности. Подробная информация о кадровом обеспечении по модулям программы – **Приложение 6.**

Материально-техническое обеспечение: для проведения занятий имеется компьютерный класс с мощными графическими станциями, очки виртуальной и дополненной реальности, камеры панорамной фото- и видеосъемки, специализированное программное обеспечение; наличие технической возможности доступа в Интернет.

Подробная информация о материально-техническом обеспечении с детализацией по модулям и темам – **Приложение 7.** Условия реализации учебного процесса приведены в **Приложении 8.**

Планируемые результаты обучения и система мониторинга

Результаты

Обучающие:

Пройдя обучение по данной программе, любой ребенок сможет с легкостью разбираться в современных устройствах виртуальной и дополненной реальности; самостоятельно работать с современными камерами панорамной фото- и видеосъемки, при помощи пакетов 3D – моделирования (Blender 3D) и других программных продуктов создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности.

Развивающие:

По завершению данной программы обучающиеся получат следующие практико-ориентирующие компетенции: навыки технического мышления, творческого подхода к выполнению поставленной задачи, развитие пространственного воображения и внимательности к деталям, умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием

передовых технологий при проектировании объектов виртуальной и дополненной реальности.

Система мониторинга

В течение курса периодически будут проводиться практические занятия, что позволит фиксировать промежуточные итоги обучения и определить, как сильные, так и слабые стороны обучающихся. Для дополнительной мотивации и контроля усваивания материала обучающимися, предусмотрена система знаков отличия, получаемые за правильно выполненные практические задания и за активное участие в образовательном процессе.

Система мониторинга результатов освоения образовательной программы строится как на непосредственном диалоге с преподавателем, так и тематических дискуссиях внутри группы обучающихся, в процессе выполнения ими практических заданий и обсуждения рабочих моментов при ведении проекта. При выполнении практических заданий и ведении собственного проекта неизбежно возникают новые вопросы и необходимость восстановить пробелы в знаниях и повысить недостаточный уровень навыка, что является неотъемлемой частью процесса обучения.

Автоматизированная система мониторинга, встроенная в электронную образовательную платформу, является уникальной особенностью измерения учебных достижений учащихся. Такой инструмент позволяет отслеживать развитие компетенций учащихся в режиме реального времени, определять возникновение проблемных моментов в обучении и своевременно оказывать необходимую поддержку для более полного освоения материала и достижения успехов в обучении.

Список литературы

Для педагогов:

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.

2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.

3. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и

системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.

4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.

5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.

6. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.

7. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5

8. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.

9. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2016).

10. Godot Docs – 3.0 branch [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.godotengine.org/en/3.0/index.html> (дата обращения: 07.08.2018).

11. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 10.11.2016).

12. Unity User Manual (2018.2) Vuforia [Электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/vuforia-sdk-overview.html> (дата обращения: 07.08.2018)

13. Unity User Manual (2018.2) Google VR [Электронный ресурс] // URL: https://docs.unity3d.com/Manual/googlevr_sdk_overview.html (дата обращения: 07.08.2018)

Для обучающихся:

1. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014

2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.

3. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с.

4. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.

5. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
6. Godot Engine уроки на русском. [Электронный ресурс] // URL: https://youtu.be/UrjyNkeXX6I?list=PLf0k8CBUadv_J1Xq5XW7FEUHoKxSuYnF&t=96 (дата обращения: 07.08.2018).
7. Gimp для фотографа[Электронныйресурс]//URL:<http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Gimp-fotografu.pdf> (дата обращения: 07.08.2018).
8. Видеомонтаж в Blender[Электронныйресурс]//URL: https://youtu.be/uH8TPj_aU1s?list=PLIsLynlEN69GFSy8Yj8p7XbbXprlWr x2 (дата обращения: 07.08.2018).

Приложение 1. Интегрированный учебный план

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество, визуализация» технической направленности

Цель программы: развить у обучающихся интерес к 3D-графике и анимации, научить детей ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы для таких устройств.

Контингент: учащиеся 5-7 классов, которые хотят освоить принципы работы современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, научиться пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы в виртуальной и дополненной реальности.

Временной ресурс: 72 часа.

Режим занятий: обучение организовано в мини-группах по 6-8 человек при теоретическом обучении и 3-4 человека при выполнении практических заданий и проектов.

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма Аттестации/контроля
			теория	практика	
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК					
1.	Базовый компонент. Введение в квант	2	2	0	-
1.1	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	2	2	0	Опрос
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК					
2.	Базовый компонент. Теория и задачи	34	8	26	-
2.1	Знакомство с оборудованием	4	1	3	Опрос
2.2	OpenSpace3D. Разработка AR приложений	6	1	5	Презентация мини проекта
2.3	Blender 3D. Основы работы	10	2	8	Мини проект
2.4	Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine.	14	4	10	Мини проект
ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК					
3	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма	36	6	30	-
3.1	Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6	Опрос
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	1	3	Опрос

3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	2	1	1	Опрос
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D	8	2	6	
3.5	Учебный мини проект: Анимационный фильм	14	0	14	Презентация мини проекта
4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений	36	6	30	-
4.1	Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6	Опрос
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	2	0	2	Опрос
4.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	2	2	Опрос
4.4	Unity3D + Vuforia: Инструменты для AR разработки	8	2	6	Опрос
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	14	0	14	Презентация мини проекта
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений	36	6	30	-
5.1	Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6	Опрос
5.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	2	0	2	Опрос
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	2	2	Опрос
5.4	Инструменты для разработки VR приложений	8	2	6	Опрос
5.5	Учебный мини проект: VR-приложение	14	0	14	Презентация мини проекта
	Итого	72	16	56	

Приложение 2. Интегрированный учебно-тематический план

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство,
творчество,
визуализация»

технической направленности

Цель программы: развить у обучающихся интерес к 3D-графике и анимации, научить детей ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы для таких устройств.

Контингент: учащиеся 5-7 классов, которые хотят освоить принципы работы современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, научиться пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы в виртуальной и дополненной реальности.

Временной ресурс: 72 часа.

Компетентностная траектория: Навыки работы с устройствами виртуальной (Oculus Rift 2, HTC Vive) и дополненной (Epson Moverio BT-200) реальности, устройствами трекинга и взаимодействия в виртуальной реальности (Leap Motion). Навыки практической работы с 3D сканером Sense и редактирования, и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере. Освоение базовых принципов работы в программных средах Blender 3D, OpenSpace3D, Godot Engine, Unity3D, GIMP. Создание собственных анимированных 3D персонажей, короткометражных анимационных фильмов, AR и VR приложений.

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Кол-во часов всего	в том числе		Компетенции (код)	Форма Аттестации/контроля
			теория	практика		
ПРОФИОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК						
1.	Базовый компонент. Введение в квант	2	2	0		
1.1	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	2	2	0		
1.1.1	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности	2	1	1	ПБК111	Опрос
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК						
2.	Базовый компонент. Теория и задачи	34	8	26		
2.1	Знакомство с оборудованием	4	1	3		Опрос
2.1.1	AR: Epson Moverio.	2	1	1	ОБК211	-
2.1.2	VR: Oculus Rift, HTC Vive	2	0	2	ОБК212	-
2.2	Модуль: OpenSpace3D. Разработка AR приложений	6	1	5		Мини проект
2.2.1	Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	2	1	1	ОБК221	-
2.2.2	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	4	0	4	ОБК222	-
2.3	Модуль: Blender 3D. Основы работы	10	2	8	ОБК23	Мини проект
2.3.1	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы.	2	0	2	ОБК231	-
2.3.2	Работа с примитивами. Редактирование объектов.	4	1	3	ОБК232	-
2.3.3	Использование модификаторов	2	1	1	ОБК233	-
2.3.4	Материалы и текстуры	2	0	2	ОБК234	-
2.4	Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine.	14	4	10	ОБК24	Мини проект
2.4.1	Общая структура скрипта в игровых движках и ее частная реализация на GDScript. Объявление переменных и функций	2	2	0	ОБК241	-
2.4.2	Типы переменных, массивы	2	1	1	ОБК242	-
2.4.3	Условия и циклы	2	1	1	ОБК243	-
2.4.4	Спрайты, объекты столкновений. Перемещение объектов.	2	0	2	ОБК244	-
2.4.5	Опрос клавиатуры (пользовательский ввод). Настройка и работа с камерой	2	0	2	ОБК245	-
2.4.6	Встроенный физический движок	2	0	2	ОБК246	-
2.4.7	Динамически созданные объекты	2	0	2	ОБК247	-

ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК						
3	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма	36	6	30		
3.1	Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6		Опрос
3.1.1	Создание антропоморфного персонажа	2	0	2	ПЭВ311	-
3.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	4	2	2	ПЭВ312	-
3.1.3	Выполнение анимации персонажа	2	0	2	ПЭВ313	-
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	1	3		Опрос
3.2.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	2	1	1	ПЭВ321	-
3.2.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	0	2	ПЭВ322	-
3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	2	1	1		Опрос
3.3.1	Отличительные особенности различных источников освещения. Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	2	1	1	ПЭВ331	-
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D	8	2	6		Опрос
3.4.1	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	2	1	1	ПЭВ341	-
3.4.2	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	6	1	5	ПЭВ342	-
3.5	Учебный мини проект: Анимационный фильм	14	0	14		Презентация мини проекта
3.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	2	0	2	ПЭВ351	-
3.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	10	0	10	ПЭВ352	-
3.5.3	Презентации мини проектов	2	0	2	ПЭВ353	-

4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений	36	6	30		
4.1	Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6		Опрос
4.1.1	Создание антропоморфного персонажа	2	0	2	ПЭВ311	-
4.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	4	2	2	ПЭВ312	-
4.1.3	Выполнение анимации персонажа	2	0	2	ПЭВ313	-
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	2	0	2		Опрос
4.2.1	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО	2	0	2	ПЭВ421	-
4.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	2	2		Опрос
4.3.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	2	1	1	ПЭВ321	-
4.3.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	1	1	ПЭВ322	-
4.4	Unity3D + Vuforia: Инструменты для AR разработки	8	2	6		Опрос
4.4.1	Unity3D: Интерфейс, структура AR-приложения	2	2	0	ПЭВ441	-
4.4.2	Vuforia: Регистрация, создание маркера, загрузка библиотеки	2	0	2	ПЭВ442	-
4.4.3	Unity3D + Vuforia: Создание и тестирование собственного AR- проекта	2	0	2	ПЭВ443	-
4.4.4	Экспорт приложения для работы на устройствах под управлением ОС Android	2	0	2	ПЭВ444	-
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	14	0	14		Презентация мини проекта
4.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	2	0	2	ПЭВ451	-
4.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	10	0	10	ПЭВ452	-
4.5.3	Презентации мини проектов	2	0	2	ПЭВ453	-
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений	36	6	30		

5.1	Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6		Опрос
5.1.1	Создание антропоморфного персонажа	2	0	2	ПЭВ311	-
5.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	4	2	2	ПЭВ312	-
5.1.3	Выполнение анимации персонажа	2	0	2	ПЭВ313	-
5.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	2	0	2		Опрос
5.2.1	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО	2	0	2	ПЭВ421	-
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	2	2		Опрос
5.3.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	2	1	1	ПЭВ321	-
5.3.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	1	1	ПЭВ322	-
5.4	Инструменты для разработки VR приложений	8	2	6		Опрос
5.4.1	Unity3D / Godot engine: Интерфейс, структура VR-приложения	2	2	0	ПЭВ541	-
5.4.2	Unity3D / Godot engine: Анализ структуры демонстрационного VR-проекта	2	0	2	ПЭВ542	-
5.4.3	Unity3D / Godot engine: Создание и тестирование собственного VR-проекта	4	0	4	ПЭВ543	-
5.5	Учебный мини проект: VR-приложение	14	0	14		Презентация мини проекта
5.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	2	0	2	ПЭВ551	-
5.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	10	0	10	ПЭВ552	-
5.5.3	Презентации мини проектов	2	0	2	ПЭВ553	-
	Итого	72	16	56		

СОДЕРЖАНИЕ

дополнительной отдельной общеразвивающей программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество, визуализация»

технической направленности

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Описание		Компетентностная траектория
		Теория	Практика	
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК				
1.	Базовый компонент. Введение в квант			
1.1	Модуль: Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы			
1.1.1	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности	Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Ограничение времени при работе со шлемами и очками. Упражнения: разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях.	Демонстрация	ПБК111 Основные виды систем виртуальной и дополненной реальности. Основы безопасной работы
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК				
2.	Базовый компонент. Теория и задачи			
2.1	Модуль: Знакомство с оборудованием			
2.1.1	AR: Epson Moverio	Принцип работы Epson Moverio, знакомство с оборудованием	Исследование специализированного программного обеспечения для AR устройств под управлением ОС Android	ОБК211 Навыки работы с очками дополненной реальности Epson Moverio
2.1.2	VR: Oculus Rift, HTC Vive	-	Исследование VR-шлемов и специализированного программного	ОБК212 Навыки работы со шлемами виртуальной реальности Oculus

			обеспечения для VR устройств	Rift и HTC Vive
2.2	Модуль: OpenSpace3D. Разработка AR приложений			
2.2.1	Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	Элементы интерфейса: Окно 3D вида; дерево объектов; Блок схемы. Главное меню программы.	Открытие готового примера, тестирование работы. Анализ структуры проекта: ресурсы, модели, логика.	ОБК221 Пользовательский интерфейс. Главное меню. Основные представления о структуре проекта AR в OpenSpace3D
2.2.2	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	-	Создание нового проекта. Загрузка ресурсов. Загрузка моделей. Составление блочной схемы работы логики приложения. Экспорт приложения в *.apk файл.	ОКБ222 Навыки работы со средой OpenSpace3D при создании AR приложения.
2.3	Модуль: Blender 3D. Основы работы			
2.3.1	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы.	-	Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон. Отработка навыков ориентирования в 3D пространстве	ОКБ231 Главное меню. Пользовательский интерфейс, структура окон.
2.3.2	Работа с примитивами. Редактирование объектов.	Координатные оси. Вершины, ребра, грани	Различные способы добавления примитивов в сцену. Манипуляция с примитивами: перемещение, масштабирование, поворот. Использование режима редактирования для изменения внутренней структуры объекта.	ОКБ232 Работа с объектами в 3D пространстве. Редактирование внутренней структуры объектов.
2.3.3	Использование модификаторов	Назначение модификатора в Blender 3D	Использование модификаторов: модификация, генерация и деформация	ОКБ233 Основы использования модификаторов в Blender3D
2.3.4	Материалы и текстуры	-	Использование материалов и текстур. UV- развертка. Запекание карт нормалей и текстур.	ОКБ234 Основы использования материалов и текстур в Blender3D

2.4 Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine				
2.4.1	Общая структура скрипта в игровых движках и ее частная реализация на GDScript. Объявление переменных и функций	Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления переменных	-	ОБК241 Знание и понимание терминов «Игровой цикл», «Инициализация игры», «Переменные», «Функции»
2.4.2	Типы переменных, массивы	Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных	Объявление переменных различных типов, а также массивов данных	ОБК242 Знание основных типов переменных и умение объявлять массивы данных
2.4.3	Условия и циклы	Условные операторы, синтаксис. Циклы	Написание условных переходов. Использование циклов	ОБК243 Знание синтаксиса условных операторов и циклов.
2.4.4	Спрайты, объекты столкновений. Перемещение объектов.	-	Создание объектов типа «Спрайт» и объектов столкновения. Перемещение объектов с помощью скрипта	ОБК244 Умение создавать простейшие 2D игровые объекты и перемещать их при помощи скрипта
2.4.5	Опрос клавиатуры (пользовательский ввод). Настройка и работа с камерой	-	Обработка пользовательского ввода. Работа с камерой	ОБК245 Умение обрабатывать ввод с клавиатуры и настраивать камеру
2.4.6	Встроенный физический движок	-	Использование встроенного физического движка	ОБК246 Умение использовать встроенный физический движок
2.4.7	Динамически созданные объекты	-	Динамическое создание и удаление объектов	ОБК247 Умение динамически создавать и уничтожать игровые объекты

ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК				
3	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма			
3.1	Основы скелетной анимации персонажа			
3.1.1	Создание антропоморфного персонажа	-	Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности»	ПЭВ311 Базовые навыки создания антропоморфных персонажей
3.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации	Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель,	ПЭВ312 Навыки создания скелета для анимации инициирование связи его с персонажем
3.1.3	Выполнение анимации персонажа	-	Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры	ПЭВ313 Навыки создания простейшей скелетной анимации
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур			
3.2.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Интерфейс программы GIMP. Возможности программы при редактировании и изображений.	Демонстрация	ПЭВ321 Понимание возможностей и области применения редактора GIMP.
3.2.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	-	Демонстрация	ПЭВ322 Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.
3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены			
3.3.1	Отличительные особенности различных источников освещения. Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	Типы источников освещения, их основные свойства. Основные настройки сцены, камеры и рендера.	Демонстрация	ПЭВ331 Навыки создания минимального освещения сцены, установки и настройки виртуальной камеры. Рендер изображения и видео.
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D			
3.4.1	Специальный интерфейс Blender	Раскладка окон	Загрузка отснятого	ПЭВ341 Общие

	3D для видеомонтажа. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	«Video Editing»/ Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала»	материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек	знания о возможностях Blender 3D, при использовании его в качестве видео редактора
3.4.2	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	Разница между жестким и мягким разрезом. Виды стрипов эффектов. Ключевые кадры.	Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение простейших эффектов перехода при смене сцены.	ПЭВ342 Навыки редактирования видеоматериала и создание простейших эффектов.
3.5	Учебный мини проект: Анимационный фильм			
3.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	-	Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели, и задач.	ПЭВ351 Навыки выражения собственных мыслей, отстаивания своей точки зрения.
3.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	-	Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога	ПЭВ352 Навыки самостоятельной работы над проектом, поиска технической справочной информации в сети интернет.
3.5.3	Презентации мини проектов	-	Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.	ПЭВ353 Навыки представления результатов собственной разработки.
4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений			
4.1	Основы скелетной анимации персонажа			
4.1.1	Создание антропоморфного персонажа	-	Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности»	ПЭВ311 Базовые навыки создания антропоморфных персонажей
4.1.2	Создание «скелета». Способы	Необходимость	Создание объекта типа	ПЭВ312 Навыки

	связи «скелета» и «сетки» персонажа	ь вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации	«скелет», создание связи потомок – родитель,	создания скелета для анимации инициирование связи его с персонажем
4.1.3	Выполнение анимации персонажа	-	Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры	ПЭВ313 Навыки создания простейшей скелетной анимации
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО			
4.2.1	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО	-	Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией. Создание UV-развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и АО.	ПЭВ421 Навыки создания текстурных карт, карт нормалей, теней и АО для низкополигональных моделей с помощью моделей с высокой детализацией.
4.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур			
4.3.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Интерфейс программы GIMP. Возможности программы при редактировании и изображений.	Демонстрация	ПЭВ321 Понимание возможностей и области применения редактора GIMP.
4.3.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	-	Демонстрация	ПЭВ322 Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.
4.4	Unity3D + Vuforia: Инструменты для AR разработки			
4.4.1	Unity3D: Интерфейс, структура AR-приложения	Интерфейс игрового движка Unity3D. Виды окон и их назначение. Общие сведения о структуре AR-приложения в Unity3D.	-	ПЭВ441 Умение ориентироваться в интерфейсе игрового движка Unity3D. Понимание структуры AR-приложения в Unity3D.
4.4.2	Vuforia: Регистрация, создание маркера, загрузка	-	Регистрация на vuforia developer portal. Создание	ПЭВ442 Умение создавать собственную

	библиотеки		собственного маркера, загрузка библиотеки в игровой движок Unity3D.	библиотеку маркеров с помощью портала vuforia developer portal. Использование библиотеки маркеров в игровом движке Unity3D для создания AR-приложения.
4.4.3	Unity3D + Vuforia: Создание и тестирование собственного AR-проекта	-	Создание нового проекта. Загрузка маркеров. Добавление ресурсов. Связь объектов и изображений для создания полноценного AR-приложения. Тестирование готового проекта.	ПЭВ443 Навыки создания простейшего AR- приложения на связке Unity3D + Vuforia.
4.4.4	Экспорт приложения для работы на устройствах под управлением ОС Android	-	Указание расположения библиотек необходимых для экспорта приложения. Настройки экспорта. Экспорт проекта в *.apk файл.	ПЭВ444 Умение экспортировать готовый проект в AR приложение, способное исполняться на устройствах под управлением ОС Android.
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android			
4.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	-	Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели, и задач.	ПЭВ351 Навыки выражения собственных мыслей, отстаивания своей точки зрения.
4.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	-	Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога	ПЭВ352 Навыки самостоятельной работы над проектом, поиска технической справочной информации в сети интернет.
4.5.3	Презентации мини проектов	-	Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.	ПЭВ353 Навыки представления результатов собственной разработки.
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений			

5.1	Основы скелетной анимации персонажа			
5.1.1	Создание антропоморфного персонажа	-	Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности»	ПЭВ311 Базовые навыки создания антропоморфных персонажей
5.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации	Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель,	ПЭВ312 Навыки создания скелета для анимации иницирование связи его с персонажем
5.1.3	Выполнение анимации персонажа	-	Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры	ПЭВ313 Навыки создания простейшей скелетной анимации
5.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО			
5.2.1	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО	-	Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией. Создание UV-развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и АО.	ПЭВ421 Навыки создания текстурных карт, карт нормалей, теней и АО для низкополигональных моделей с помощью моделей с высокой детализацией.
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур			
5.3.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Интерфейс программы GIMP. Возможности программы при редактировании и изображений.	Демонстрация	ПЭВ321 Понимание возможностей и области применения редактора GIMP.
5.3.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	-	Демонстрация	ПЭВ322 Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.
5.4	Инструменты для разработки VR приложений			
5.4.1	Unity3D / Godot engine: Интерфейс, структура VR-приложения	Интерфейсы игровых движков	-	ПЭВ541 Умение ориентироваться в интерфейсах игровых

		Unity3D и Godot engine. Общие сведения о структуре VR-проекта в Unity3D и Godot engine.		движков Unity3D и Godot engine. Понимание общей структуры VR-приложения.
5.4.2	Unity3D / Godot engine: Анализ структуры демонстрационного VR- проекта	-	Изучение структуры и внесение изменений в полностью функциональный демонстрационный VR- проект.	ПЭВ542 Умение ориентироваться в структуре VR-проектов созданных на Unity3D и Godot engine.
5.4.3	Unity3D / Godot engine: Создание и тестирование собственного VR-проекта	-	Создание нового пустого проекта. Добавление VR-камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.	ПЭВ543 Навыки создания простейшего VR- приложения.
5.4	Учебный мини проект: VR-приложение			
5.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	-	Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели, и задач.	ПЭВ351 Навыки выражения собственных мыслей, отстаивания своей точки зрения.
5.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	-	Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога	ПЭВ352 Навыки самостоятельной работы над проектом, поиска технической справочной информации в сети интернет.
5.5.3	Презентации мини проектов	-	Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.	ПЭВ353 Навыки представления результатов собственной разработки.

Приложение 4. Календарно-тематический план

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество,
визуализация»**

технической направленности

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК								
1.	Базовый компонент. Введение в квант							
1.1	09	04	8:45-10:20	Собеседование, тренинг	2	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности	Класс VR	Опрос
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК								
2.	Базовый компонент. Теория и задачи							
2.1	Знакомство с оборудованием							
2.1.1	09	06	8:45-10:20	Лекция-диалог, практика	2	AR: Epson Moverio.	Класс VR	Опрос
2.1.2	09	11	8:45-10:20	Практика	2	VR: Oculus Rift, HTC Vive	Класс VR	
2.2	Модуль: OpenSpace3D. Разработка AR приложений							
2.1.1	09	13	8:45-10:20	Лекция-диалог, практика	2	Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	Класс VR	Презентация мини проекта
2.1.2	09	18	8:45-10:20	Практика	2	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	Класс VR	
2.1.4	09	20	8:45-10:20	Практика	2	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android. Продолжение	Класс VR	
2.3	Модуль: Blender 3D. Основы работы							
2.3.1	09	25	8:45-10:20	Практика	2	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы.	Класс VR	Мини проект

2.3.2	09	27	8:45-10:20	Практика	2	Работа с примитивами.	Класс VR	
2.3.3	09	29	8:45-10:20	Практика	2	Редактирование объектов.	Класс VR	
2.3.4	10	02	8:45-10:20	Лекция/практика	2	Использование модификаторов	Класс VR	
2.3.5	10	04	8:45-10:20	Практика	2	Материалы и текстуры	Класс VR	
2.4	Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine							
2.4.1	10	09	8:45-10:20	Лекция-диалог	2	Общая структура скрипта в игровых движках и ее частная реализация на GDScript. Объявление переменных и функций	Класс VR	Мини проект
2.4.2	10	11	8:45-10:20	Лекция/практика	2	Типы переменных, массивы	Класс VR	
2.4.3	10	16	8:45-10:20	Лекция/практика	2	Условия и циклы	Класс VR	
2.4.4	10	18	8:45-10:20	Практика	2	Спрайты, объекты столкновений. Перемещение объектов.	Класс VR	
2.4.5	10	23	8:45-10:20	Практика	2	Опрос клавиатуры (пользовательский ввод). Настройка и работа с камерой	Класс VR	
2.4.6	10	25	8:45-10:20	Практика	2	Встроенный физический движок	Класс VR	
2.4.7	10	27	8:45-10:20	Практика	2	Динамически созданные объекты	Класс VR	
ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК								
3	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма							
3.1	Основы скелетной анимации персонажа							
3.1.1	10	30	8:45-10:20	Практика	2	Создание антропоморфного персонажа	Класс VR	Опрос
3.1.2	11	01	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	Класс VR	
3.1.3	11	06	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа. Продолжение	Класс VR	
3.1.4	11	08	8:45-10:20	Практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа. Продолжение	Класс VR	
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур							
3.2.1	11	13	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Класс VR	Опрос
3.2.2	11	15	8:45-10:20	Практика	2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	Класс VR	

3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены							
3.3.1	11	20	8:45-10:20	Лекция/практика	2	Отличительные особенности различных источников освещения. Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	Класс VR	Опрос
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D							
3.4.1	11	22	8:45-10:20	Лекция/практика	2	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	Класс VR	Опрос
3.4.2	11	24	8:45-10:20	Лекция/практика	2	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	Класс VR	
3.4.3	11	27	8:45-10:20	Практика		«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры. Продолжение	Класс VR	
3.4.4	11	29	8:45-10:20	Практика		«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры. Продолжение	Класс VR	
3.5	Учебный мини проект: Анимационный фильм							
3.5.1	12	04	8:45-10:20	Практика	2	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	Класс VR	Мини проект
3.5.2	12	06	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов	Класс VR	
3.5.3	12	11	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
3.5.4	12	13	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
3.5.5	12	18	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
3.5.6	12	20	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
3.5.7	12	25	8:45-10:20	Практика	2	Презентации мини проектов	Класс VR	

4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений							
4.1	Основы скелетной анимации персонажа							
4.1.1	10	30	8:45-10:20	Практика	2	Создание антропоморфного персонажа	Класс VR	Опрос
4.1.2	11	01	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	Класс VR	
4.1.3	11	06	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа. Продолжение	Класс VR	
4.1.4	11	08	8:45-10:20	Практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа. Продолжение	Класс VR	
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО							
4.2.1	11	13	8:45-10:20	Практика	2	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО		Опрос
4.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур							
4.3.1	11	15	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Класс VR	Опрос
4.3.2	11	20	8:45-10:20	Практика	2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	Класс VR	
4.4	Unity3D + Vuforia: Инструменты для AR разработки							
4.4.1	11	22	8:45-10:20	Лекция-диалог	2	Unity3D: Интерфейс, структура AR-приложения	Класс VR	Опрос
4.4.2	11	24	8:45-10:20	Практика	2	Vuforia: Регистрация, создание маркера, загрузка библиотеки	Класс VR	
4.4.3	11	27	8:45-10:20	Практика	2	Unity3D + Vuforia: Создание и тестирование собственного AR-проекта	Класс VR	
4.4.4	11	29	8:45-10:20	Практика	2	Экспорт приложения для работы на устройствах под управлением ОС Android	Класс VR	
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android							
4.5.1	12	04	8:45-10:20	Практика	2	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	Класс VR	Мини проект

4.5.2	12	06	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов	Класс VR	
4.5.3	12	11	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
4.5.4	12	13	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
4.5.5	12	18	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
4.5.6	12	20	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR	
4.5.7	12	25	8:45-10:20	Практика	2	Презентации мини проектов	Класс VR	
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений							
5.1	Основы скелетной анимации персонажа							
5.1	Основы скелетной анимации персонажа							
5.1.1	10	30	8:45-10:20	Практика	2	Создание антропоморфного персонажа	Класс VR	
5.1.2	11	01	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	Класс VR	
5.1.3	11	06	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа. Продолжение	Класс VR	Опрос
5.1.4	11	08	8:45-10:20	Практика	2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа. Продолжение	Класс VR	
5.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО							
5.2.1	11	13	8:45-10:20	Практика	2	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО		Опрос
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур							
5.3.1	11	15	8:45-10:20	Лекция, практика	2	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Класс VR	
5.3.2	11	20	8:45-10:20	Практика	2	Обзор основных инструментов, работа со слоями	Класс VR	Опрос

5.4		Инструменты для разработки VR приложений							
5.4.1	11	22	8:45-10:20	Лекция-диалог	2	Unity3D / Godot engine: Интерфейс, структура VR-приложения	Класс VR	Опрос	
5.4.2	11	24	8:45-10:20	Практика	2	Unity3D / Godot engine: Анализ структуры демонстрационного VR-проекта	Класс VR		
5.4.3	11	27	8:45-10:20	Практика	2	Unity3D / Godot engine: Создание и тестирование собственного VR-проекта	Класс VR		
5.4.4	11	29	8:45-10:20	Практика	2	Unity3D / Godot engine: Создание и тестирование собственного VR-проекта. Продолжение	Класс VR		
5.5		Учебный мини проект: VR-приложение							
5.5.1	12	04	8:45-10:20	Практика	2	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	Класс VR	Мини проект	
5.5.2	12	06	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов	Класс VR		
5.5.3	12	11	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR		
5.5.4	12	13	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR		
5.5.5	12	18	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR		
5.5.6	12	20	8:45-10:20	Практика	2	Создание индивидуальных учебных проектов. Продолжение	Класс VR		
5.5.7	12	25	8:45-10:20	Практика	2	Презентации мини проектов	Класс VR		

Приложение 5. Учебно-методическое обеспечение

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программы
 «Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество,
 визуализация»
 технической направленности

№ п/п	Наименование модулей/тем	УМК для учащегося	УМК для педагога
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК			
1.	Базовый компонент. Введение в квант		
1.1	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	-	Список литературы для педагога [1,2,3,4]
1.1.1	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности		
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК			
2.	Базовый компонент. Теория и задачи		
2.1	Знакомство с оборудованием	-	-
2.1.1	AR: Epson Moverio.		
2.1.2	VR: Oculus Rift, HTC Vive		
2.2	OpenSpace3D. Разработка AR приложений	Список литературы для учащегося [1]	Список литературы для учащегося [1]
2.2.1	Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом		
2.2.2	Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта		
2.2.3	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android		
2.3	Blender 3D. Основы работы	Список литературы для учащегося [2,3,4]	Список литературы для учащегося [2,3,4]
2.3.1	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы.		
2.3.2	Работа с примитивами.		

	Редактирование объектов.		
2.3.3	Использование модификаторов		
2.3.4	Материалы и текстуры		
2.4	Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine		
2.4.1	Общая структура скрипта в игровых движках и ее частная реализация на GDScript. Объявление переменных и функций	Список литературы для учащегося [6]	Список литературы для педагога [10]
2.4.2	Типы переменных, массивы		
2.4.3	Условия и циклы		
2.4.4	Спрайты, объекты столкновений. Перемещение объектов.		
2.4.5	Опрос клавиатуры (пользовательский ввод). Настройка и работа с камерой		
2.4.6	Встроенный физический движок		
2.4.7	Динамически созданные объекты		
ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК			
3	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма		
3.1	Основы скелетной анимации персонажа	Список литературы для учащегося [2]	Список литературы для учащегося [2]
3.1.1	Создание антропоморфного персонажа		
3.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа		
3.1.3	Выполнение анимации персонажа		
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	Список литературы для учащегося [7]	Список литературы для учащегося [7]
3.2.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.		
3.2.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями		
3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	Список литературы для учащегося [2]	Список литературы для учащегося [2]
3.3.1	Отличительные особенности различных источников освещения.		

	Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера		
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D		
3.4.1	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	Список литературы для учащегося [8]	Список литературы для учащегося [8]
3.4.2	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры		
3.5	Учебный мини проект: Анимационный фильм		
3.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	-	-
3.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов		
3.5.3	Презентации мини проектов		
4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений		
4.1	Основы скелетной анимации персонажа		
4.1.1	Создание антропоморфного персонажа	Список литературы для учащегося [2]	Список литературы для учащегося [2]
4.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа		
4.1.3	Выполнение анимации персонажа		
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО		
4.2.1	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО	Список литературы для учащегося [2]	Список литературы для учащегося [2]
4.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур		
4.3.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	Список литературы для учащегося [7]	Список литературы для учащегося [7]
4.3.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями		
4.4	Unity3D + Vuforia:	Список литературы	Список литературы для педагога

	Инструменты для AR разработки	для педагога [12]	[12]
4.4.1	Unity3D: Интерфейс, структура AR-приложения		
4.4.2	Vuforia: Регистрация, создание маркера, загрузка библиотеки		
4.4.3	Unity3D + Vuforia: Создание и тестирование собственного AR-проекта		
4.4.4	Экспорт приложения для работы на устройствах под управлением ОС Android		
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	-	-
4.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов		
4.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов		
4.5.3	Презентации мини проектов		
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений		
5.1	Основы скелетной анимации персонажа	Список литературы для учащегося [2]	Список литературы для учащегося [2]
5.1.1	Создание антропоморфного персонажа		
5.1.2	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа		
5.1.3	Выполнение анимации персонажа		
5.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Список литературы для учащегося [2]	Список литературы для учащегося [2]
5.2.1	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО		
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	Список литературы для учащегося [7]	Список литературы для учащегося [7]
5.3.1	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области		

	применения.		
5.3.2	Обзор основных инструментов, работа со слоями		
5.4	Инструменты для разработки VR приложений		
5.4.1	Unity3D / Godot engine: Интерфейс, структура VR-приложения		
5.4.2	Unity3D / Godot engine: Анализ структуры демонстрационного VR-проекта	Список литературы для педагога [13]	Список литературы для педагога [13]
5.4.3	Unity3D / Godot engine: Создание и тестирование собственного VR-проекта		
5.5	Учебный мини проект: VR-приложение		
5.5.1	Формирование идей и целей индивидуальных проектов		
5.5.2	Создание индивидуальных учебных проектов	-	-
5.5.3	Презентации мини проектов		

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество,
визуализация»**

технической направленности

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность в ДТК	Условия привлечения к педагогической деятельности в ДТК	Имеющаяся специальность (направление), образовательное учреждение	Другое место работы/учебы, должность	Квалификационная категория, повышение квалификации	Опыт работы	Преподаваемые модули программы в ДТК
Педагоги дополнительного образования								
1	Дзядух Станислав Михайлович	Педагог дополнительного образования	Внешний совместитель	Инженер по специальности лазерная техника и лазерные технологии, ТГУ	Лаборатория наноэлектроники и нанофотоники, ст. науч. сотр.	Кандидат физико-математических наук, 01.04.10 физика полупроводников	11 лет	Модули [1, 2, 3, 4, 5]
Академические кураторы (тьюторы)								
1	Кузнецова Ирина Андреевна	Федеральный тьютор	-					
Методисты								
1	Ларина Людмила Николаевна	методист	Внешний совместитель	04.06.01 Химические науки, ТПУ	ТПУ, доцент	Кандидат химических наук	14 лет	-

Приложение 7. Материально-техническое обеспечение

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство,
творчество, визуализация»

технической направленности

№ п/п	Наименование модулей/тем	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного Оборудования
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ БЛОК			
1.	Базовый компонент. Введение в квант		
1.1	Модуль: Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	Класс VR	Компьютерная техника
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК			
2.	Базовый компонент. Теория и задачи		
2.1	Модуль: Знакомство с оборудованием	Класс VR	Графические станции, очки Epson Moverio, шлемы Oculus Rift и HTC Vive
2.2	Модуль: OpenSpace3D. Разработка AR приложений	Класс VR	Графические станции, web-камеры
2.3	Модуль: Blender 3D. Основы работы	Класс VR	Графические станции
2.4	Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine	Класс VR	Графические станции
ПРОФИЛЬНЫЙ БЛОК			
3	Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма		
3.1	Основы скелетной анимации персонажа	Класс VR	Графические станции
3.2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	Класс VR	Графические станции
3.3	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	Класс VR	Графические станции
3.4	Видеомонтаж в среде Blender 3D	Класс VR	Графические станции
3.5	Учебный мини проект: Анимационный фильм	Класс VR	Графические станции
4	Элективно-вариативный компонент. Создание AR-приложений		
4.1	Основы скелетной	Класс VR	Графические

	анимации персонажа		станции
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Класс VR	Графические станции
4.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	Класс VR	
4.4	Unity3D + Vuforia: Инструменты для AR разработки	Класс VR	Графические станции
4.5	Учебный мини проект: AR-приложение для устройств под управлением ОС Android	Класс VR	Графические станции
5	Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений		
5.1	Основы скелетной анимации персонажа	Класс VR	Графические станции
5.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	Класс VR	Графические станции
5.3	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	Класс VR	Графические станции
5.4	Инструменты для разработки VR приложений	Класс VR	Графические станции
5.5	Учебный мини проект: VR-приложение	Класс VR	Графические станции

Приложение 8. Условия реализации учебного процесса

УСЛОВИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
по дополнительной общеразвивающей программе
«Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство,
творчество, визуализация»

технической направленности

Кабинет VR/AR

№	Наименование	Количество
1.	Стол руководителя (Корпус ЛДСП 16мм, столешня – ЛДСП толщиной 44мм, общая толщина столешни 80мм, опоры составные, общая толщина опоры 100мм) Размеры в соответствии с чертежом (приложение №7)	1
2.	Стол составной из 2х секций (корпус ЛДСП 16мм, столешни – ЛДСП 44мм, опоры столов составные, с общей толщиной 100мм, комплектуются экранами из МДФ) Размеры в соответствии с чертежом (приложение №15)	1
3.	Кресло с газпатроном Kalea KA5CV (белый/оранжевый)	8
4.	Кресло PLAY 5329/Y1390 с подголовником (оранжевый/серый)	1
5.	Персональный компьютер (Тип 2, графическая станция) "Велком"	9
6.	Монитор 23.8" PУАМА ProLite X2483HSU-B2 <Black> (LCD, Wide, 1920x1080, D-Sub, DVI, HDMI, USB 2.0 Hub)	9
7.	Веб-камера Logitech HD Pro Webcam C920 (RTL) (USB2.0, 1920*1080, микрофон) <960-001055>	9

Приложение 9. Контрольно-измерительные материалы

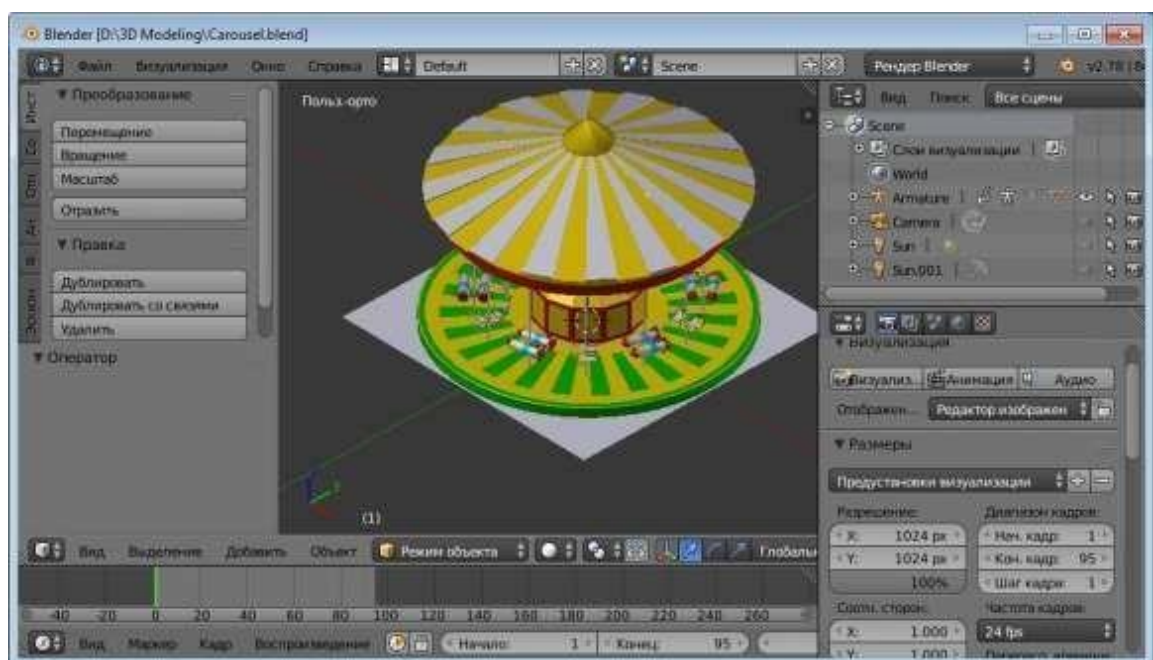
Примеры промежуточного контроля:

1. Опрос

Регулярный опрос обучающихся по изложенному лекционному материалу, и результатам выполнения практических заданий, с целью оценить усвоение теоретического материала обучающимися и выявления необходимости выполнения дополнительных практических заданий для закрепления полученных навыков. Также в результате проведения опроса могут быть выявлены пожелания к корректировке изложения материала и тематических заданий, которые могут быть проведены в рамках данной образовательной программы.

2. Выполнение заданий

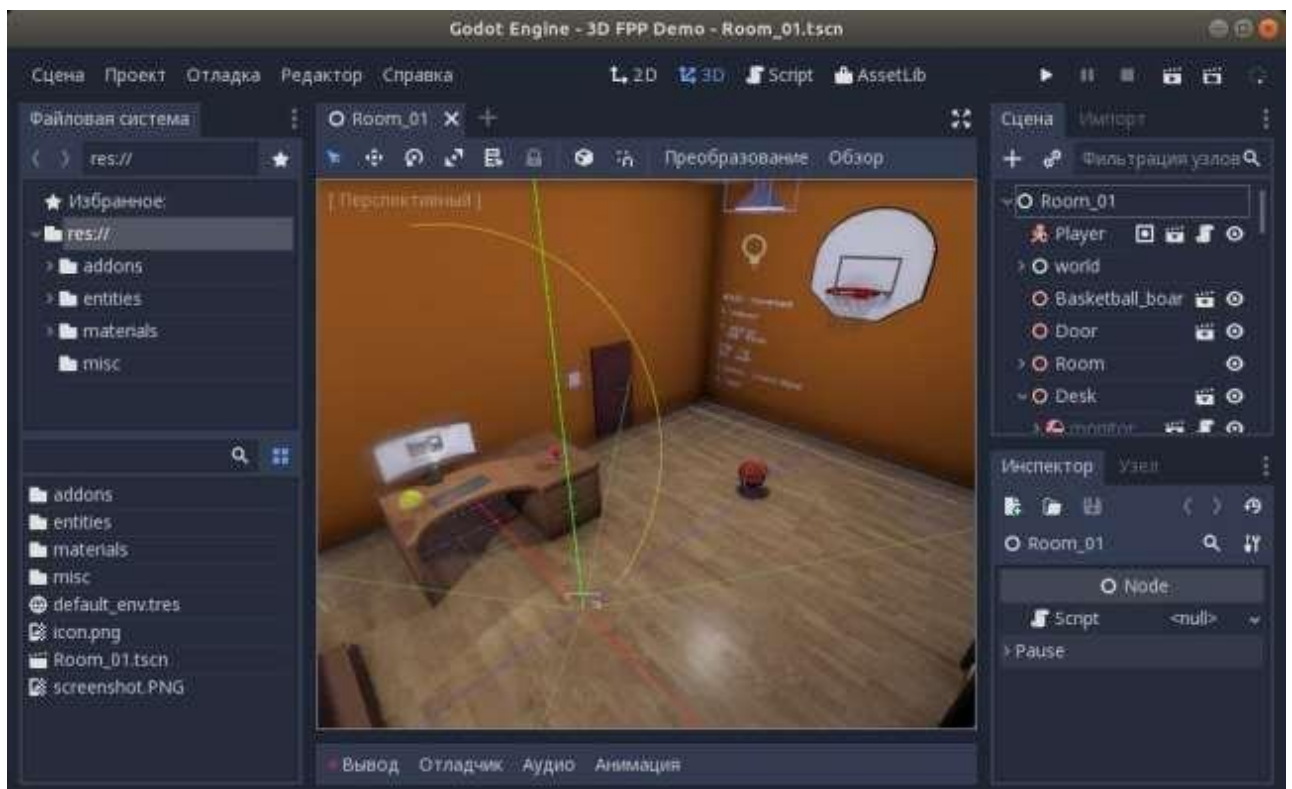
Моделирование:



Godot engine: двумерные сцены, настройка анимации:



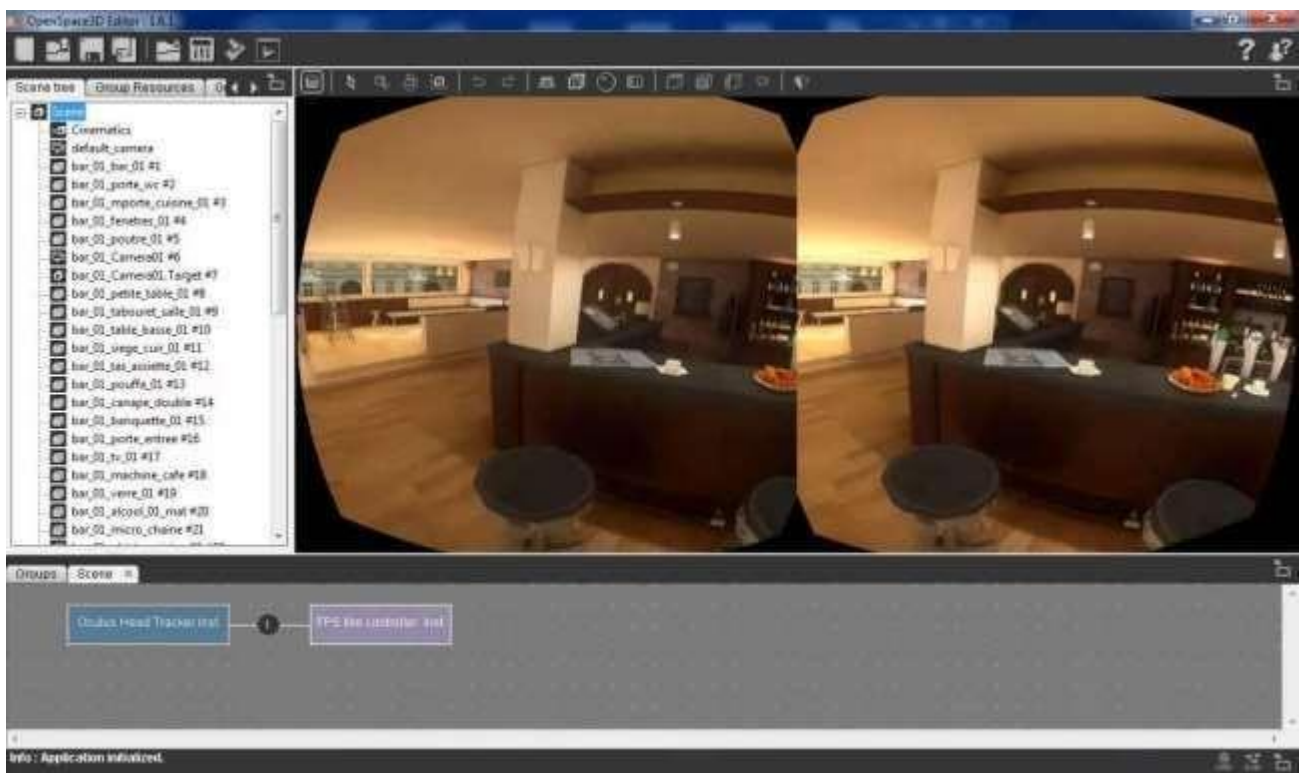
Создание трехмерных сцен в игровых движках:



AR-приложение:



VR-приложение:



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК КВАНТОРИУМ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДО
Детский технопарк «Кванториум»

« ____ » _____ 2018

ПРОЕКТ «Экскурсионное AR-приложение для Hi-tech цеха»
в рамках дополнительной общеразвивающей программы
технической направленности
«Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество,
визуализация»

Профилизация:
«Создание, проектирование приложений и изучение технологий VR/AR» для
обучающихся 5-7 классов

Руководитель проекта:
Дзядух С.М. педагог
дополнительного образования
направления VR/AR

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Аннотация проекта

Название проекта	
Цель проекта	
Краткое описание проекта	
Квантумы	
Заказчик	Детский технопарк «Кванториум»
Эксперты	
Общее время на выполнение проекта	

Технические характеристики

№	Название	Описание

Вопросы, подлежащие разработке

№	Наименование задачи по проекту

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Место проекта в образовательной программе (модуль, тема)	
Количество академических часов на выполнение проекта (всего)	
Межпрограммные связи (с другими квантумами, если есть)	
Обзор аналогов (российских, зарубежных, если есть), или прототипов	
Планируемый результат	
Количество участников (обучающихся) в проектной группе:	
Возраст исполнителей проекта	
Компетенции (практические навыки и умения), приобретаемые в ходе выполнения проекта	Hard Skills: Soft Skills:
Основные понятия и определения:	
Вопросы для обратной связи (рефлексия)	
Методы и критерии оценки результатов проекта	
Где и кому будет представлен проект (мероприятие, конкурс, выступление)	
Перспективы использования результатов проекта: (кто и где может использовать финальный продукт)	

План выполнения проекта

№	Название этапа выполнения проекта (тема)	Задачи в рамках проекта	Время на выполнение	Планируемый результат

Материально-техническое обеспечение проекта

Наименование	Количество	Примечание

Расходные материалы

Наименование	Количество	Примечание

Учебно-методические ресурсы (список используемой литературы):

Проектная карта (образец)

Автономная некоммерческая организация дополнительного образования
"Детский технопарк "Кванториум"

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора АНО ДО
Детский технопарк «Кванториум»

_____ М.А. Барбашова

« _____ » _____ 2018

ПРОЕКТНАЯ КАРТА			
Название проекта:			
Куратор проекта:			
Конечная дата реализации проекта:			
Участники проекта:	ФИО	Школа	Класс
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
Идея проекта:			
Календарно-тематический план:			
Дата (начало/окончание)	Название этапа/форма работы:	Результат:	
Публичное выступление:			
Конкурс «Название»/ уровень:	Дата проведения:	Тематика:	

Разработал: _____

Согласованно: Барбашова М.А. _____

Брагин Д.С. _____

Волобуев И.А. _____