

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 64
г. ТОМСК

Согласовано на заседании МС,
МАОУ СОШ № 64 г. Томска
Протокол № 2
От «31» августа 2020г.



Рабочая программа
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
«Виртуальная дополненная реальность»

8-11 класс
базовый уровень

Составитель:
Коригов И.М.
учитель первой категории

2020-2021 уч. год

Оглавление

Информационная карта программы.....	3
Пояснительная записка.....	4
Цель	5
Задачи	5
Отличительные особенности программы.....	7
Структура и содержание программы	9
Организация образовательной деятельности	11
Обеспечение образовательной программы	13
Организационно-педагогическое:	13
Учебно-методическое обеспечение программы:	13
Кадровое обеспечение:	13
Материально-техническое обеспечение:.....	13
Планируемые результаты обучения и система мониторинга.....	14
Результаты	14
Система мониторинга.....	14
Список литературы	16
Для педагогов:	19
Для обучающихся:	20
Интегрированный учебный план.....	21
Цель программы:.....	21
Контингент:	21
Временной ресурс:	21
Режим занятий:.....	21

Информационная карта программы

Название программы	Дополнительная общеразвивающая программа – «Виртуальная дополненная реальность»
Направленность	техническая
Срок реализации	4 месяца
Общий объем программы в часах	60 часов
Целевая категория обучающихся	8-11 классы
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)	<p>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.</p>
Автор-составитель	Коригов Исмаил Мусаевич, педагог дополнительного образования

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 создании 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 6 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

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
 - Познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности.
 - Обучить обращению с современными устройствами виртуальной (Oculus Rift 2, HTC Vive) и дополненной (Epson Moverio BT-200) реальности.

- Познакомить с устройствами взаимодействия в виртуальной реальности (Leap Motion).
- Освоить процесс сканирования трехмерных объектов с помощью устройства Sense, редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.
- 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
 - Развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление.
 - Развивать у обучающихся рациональный подход к выбору программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений виртуальной и дополненной реальности.
 - 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
 - Мотивировать учащихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности.
 - Поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для поддержания конкурентоспособности специалиста в современном высокотехнологичном мире.
 - 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.

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

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 получают 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.

Тематическое планирование

№	Разделы программы учебного курса	Часов
Раздел 1. Проектируем идеальное VR-устройство		20
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай игры»)	2
2	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	2
3	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	2
4	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	2
5	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других R-устройствах	2
6	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	4
7	Сборка собственной гарнитуры, вырезание	4

	необходимых деталей, дизайн устройства	
8	Тестирование и доработка прототипа	2
Раздел 2. Разрабатываем VR/AR-приложения		40
9	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	2
10	Тестирование существующих AR- приложений, определение принципов работы технологии	2
11	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR- приложение, используя методы дизайн- мышления	2
12	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	2
13	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	4
14	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	2
15	Последовательное изучение возможностей среды разработки	2

	VR/AR-приложений	
16	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	12
17	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	2
18	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	2
19	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	2
20	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	2
21	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
22	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
Итого		60

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)
12. 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 [Электронный ресурс] // URL: <http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Gimp-fotografu.pdf>
8. [linux.net/MyLDP/BOOKS/Gimp-fotografu.pdf](http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Gimp-fotografu.pdf) (дата обращения: 07.08.2018).
9. Видеомонтаж в Blender [Электронный ресурс] // URL: https://youtu.be/uH8TPj_aU1s?list=PLIsILynlEN69GFSy8Yj8p7XbbXprlWrx2 (дата обращения: 07.08.2018).

Интегрированный учебный план

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 8-11 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:

60 часов

Режим занятий:

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