

Министерство образования Самарской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4
имени Героя Советского Союза Д.П. Левина
городского округа Сызрань Самарской области

Принята
на заседании
методического объединения учителей
естественно-научного цикла

Утверждаю
Директор ГБОУ СОШ № 4
г.о.Сызрань
_____ С.Ю.Титова

Протокол № 1 от 31.07.2024 г.

Приказ от 31.07.2024 г. №856-ОД

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Виртуальная реальность»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год (108 часов)

Автор-составитель:
Левин М. Ю.,
педагог дополнительного образования

Сызрань, 2024 г.

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная реальность» предназначена для учащихся в возрасте от 11 до 17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству, моделированию и созданию приложений с элементами виртуальной и дополненной реальности. В результате обучения дети овладеют фундаментальными знаниями, умениями и навыками необходимыми для создания собственных виртуальных миров, 3D моделей и приложений с реализованными VR/AR компонентами. Обучение в рамках данной программы творческое и практико-ориентированное, что в свою очередь подразумевает формирование командной коммуникации в рамках объединения и необходимого для участия в конкурсных и соревновательных мероприятиях опыта.

Оглавление

Пояснительная записка	4
Учебно-тематический план	11
Содержание программы.....	12
Методическое обеспечение	25
Материально-техническое обеспечение.....	27
Список литературы.....	28
ПРИЛОЖЕНИЯ	29

Пояснительная записка

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 тренажёров 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.

Общеразвивающая образовательная программа дополнительного образования детей «Виртуальная реальность» имеет **техническую направленность**. Программа является модифицированной. Составлена на основе экспериментальной образовательной программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности: пространство, творчество, визуализация» АНО ДО «Детский технопарк «КВАНТОРИУМ», Дзядух С.М.

Программа предназначена для обучающихся 11-17 лет.

Сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения: 108 часов в год.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что **по форме организации образовательного процесса она является модульной** и учитывает новейшие технологические уклады, а в образовательном процессе применяются различные элементы педагогических технологий, например, коллективное взаимообучение, игровые технологии и ориентированность на проектную деятельность.

Дополненной реальностью можно назвать не полное погружение человека в виртуальный мир, а 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 программным обеспечением, используемым в конкретном предприятии.

Работа по программе заключается в использовании шлема виртуальной реальности и смартфона для реализации элементов дополненной реальности, а также ноутбуков с современным программным обеспечением, что повышает мотивацию учащихся, при этом приветствуется наличие исходных знаний из различных учебных дисциплин, например, таких как: английский язык, черчение, информатика. В процессе 3D моделирования ребята будут осваивать навык пространственного мышления и использовать дискретизацию поставленных учебных задач для достижения поставленных проектных целей. Занятия опираются на интерес к решению различных кейсов, связанных как с моделированием, так и с созданием различных законченных приложений с элементами дополненной и виртуальной реальности. Реализация законченных решений подразумевает как изучение основ программирования и построения алгоритмов различной сложности, так и 2D, 3D графику в различных проявлениях и дизайнерских аспектах. Деятельность по данной программе подразумевает чистое творчество, позволяющее с нуля реализовывать идеи.

Очень важным аспектом представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества и фантазии, поскольку для создания полноценного проекта не редко приходится разделять обязанности и отвечать за свою сферу деятельности. В процессе реализации законченных решений ребята попробуют себя в различных ролях и смогут проявить свои лучшие качества, будучи и сборщиком, и дизайнером, и программистом, и моделлером технического средства.

Актуальность программы обусловлена развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Обучение направлено на приобретение учащимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество — многогранная деятельность,

которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что введение в дополнительное образование образовательной программы «Виртуальная реальность» с использованием таких методов, как командная работа, ролевое распределение, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, игровые технологии, высокотехнологичное оборудование и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области черчения, информатики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств автоматизации различных систем. Таким образом, новое поколение теоретически окажется способным к совершению инновационного прорыва в современной науке, механике и технике. Сформируется проектный подход и развивается командная работа юных «специалистов». Учениками приобретаются надпредметные компетенции: коммуникабельность, предсказательная аналитика и другие, что предоставит возможность в будущем стать успешными специалистами в любой области технологических разработок. Программа позволяет учащимся постепенно и непрерывно раскрыться и шаг за шагом проявлять творческие способности и самореализовываться.

Цель – развить у обучающихся интерес к 3D-графике и анимации, научить ребят ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным профессиональным, но открытым программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы с VR/AR компонентами для различных устройств.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности;
- ознакомить с высокотехнологичными устройствами виртуальной и дополненной реальности;
- освоить процесс создания, редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере;

- дать базовые навыки работы с современными платформами для моделирования (Blender 3D), движками, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (Unity, Varwin) и другими программными продуктами полезными при создании проектов с элементами VR/AR.

Воспитывающие:

- воспитывать нравственные качества личности: настойчивость в достижении цели, ответственность, дисциплинированность, трудолюбие;
- воспитывать коммуникативные качества;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- 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 мультимедийного контента.

Развивающие:

- развивать образное, техническое мышление;
- развивать умение работать в команде по предложенным инструкциям;
- развивать творческую инициативу и умение самостоятельно находить верное решение;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- 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 и общедоступного программного обеспечения.

Основной отличительной особенностью данной программы является вариативность содержания: в зависимости от предпочтений обучающегося в проектной деятельности и его основной специализации возможен выбор образовательных модулей в профильном блоке.

Возрастные особенности детей: в 11-17 лет для детей важно разработать систему мотивации участия во всем, например, рейтинговая система. Такая система подходит для среднего звена и повышает их мотивацию к обучению. Дети с удовольствием участвуют во всевозможных конкурсах и соревнованиях. Они понимают правила игры или идеи выступления, но могут быть обременены подростковыми комплексами и не сформированы окончательно. Этот возраст характеризует также стремление к сплочённости. Этим детям очень нравится быть командой, быть лучше всех.

Группы формируются из расчета 10-15 человек. Система набора в группы осуществляется по собственному желанию ребенка.

Формы и режим занятий: занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности. При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 10-15 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

Занятия групп проводятся 2 раза в неделю по 2 и 1 часу, т.е. 3 часа в неделю (108 часов в год).

Данная программа подходит для реализации в рамках дистанционного обучения в случае отсутствия возможности проведения очных занятий или исходя из санитарно-гигиенических требований.

Прогнозируемые результаты образовательной деятельности.

По окончании обучения обучающиеся **должны знать:**

- правила безопасной работы;
- устройство современных средств виртуальной и дополненной реальности;
- стек применяемые программных средств для реализации проектов с элементами VR/AR;
- принципы работы с современными камерами панорамной фото- и видеосъемки;
- интерфейс и основные функции пакета для 3D моделирования Blender;
- основы 3D печати.

Должны уметь:

- создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Фонд оценочных средств, методики и формы оценки учебных достижений:

- в течение курса предполагаются регулярные практики, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем);
- по окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам;
- полученные знания и навыки могут быть проверены на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики;
- предусмотрена моделируемая учащимися система знаков отличия за успешную практическую деятельность по различным специализациям и активное участие в образовательном процессе.

Оценка достижения планируемых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням: высокий (от 80 до 100% освоения программного материала), средний (от 51 до 79% освоения программного материала), низкий (менее 50% освоения программного материала). Оценочные материалы — пакет диагностических

методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов представлен в Приложении 2.

Помимо всего вышеперечисленного система мониторинга результатов освоения образовательной программы строится на непосредственном диалоге с преподавателем и тематических дискуссиях внутри группы обучающихся, в процессе выполнения ими практических заданий и обсуждения рабочих моментов при ведении проекта. В рамках проектной деятельности неизбежно возникают новые вопросы и необходимость восстановить пробелы в знаниях и повысить недостаточный уровень навыка, что является неотъемлемой частью процесса обучения.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика
1	Модуль «Введение в VR/AR и основы 3D»	24	5	19
1.1	РАЗДЕЛ VR/AR и основы 3D моделирования в Blender	24	5	19
2	Модуль «Создание контента для VR/AR проектов»	30	6	24
2.1	РАЗДЕЛ Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6
2.2	РАЗДЕЛ Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	7	2	5
2.3	РАЗДЕЛ Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены, видеомонтаж и рендер в среде Blender	9	2	7
2.4	РАЗДЕЛ Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней	7	1	6
3	Модуль «Инструменты для реализации виртуальной и дополненной реальности, проектная деятельность»	54	12	42
3.1	РАЗДЕЛ Межплатформенный движок Unity	11	5	6
3.2	РАЗДЕЛ Varwin и Unreal Engine	7	5	2
3.3	РАЗДЕЛ Проектная деятельность	36	2	34
	Итого	108	23	85

Содержание программы

Модуль 1. «Введение в VR/AR и основы 3D» (всего часов – 24)

В данном модуле обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, очками виртуальной реальности, программами для создания трёхмерных моделей и программами для создания приложений с элементами VR/AR. Проводится инструктаж по ТБ, правилам поведения обучающихся. С воспитанниками проводится беседа на выявление уровня подготовленности в контексте тематики образовательной программы.

Цель модуля: знакомство с основными понятиями в рамках разработки проектов с элементами виртуальной и дополненной реальности, разбор функционала программ для создания трехмерных моделей.

Задачи модуля:

- изучить основные понятия и основы в области разработки программных средств с элементами виртуальной и дополненной реальности;
- сформировать базис для работы с программами для реализации трехмерных моделей;
- освоить различные специализации участников проекта, существующие в процессе разработки;

Учебно-тематический план модуля «Введение в VR/AR и основы 3D»

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Модуль «Введение в VR/AR и основы 3D»	24	5	19	
1.1.	РАЗДЕЛ 1. VR/AR и основы 3D моделирования в Blender	24	5	19	Опрос
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с оборудованием	1		1	Наблюдение, беседа
2.	Знакомство с пакетом 3D моделирования Blender. Интерфейс программы	1	1	-	Беседа
3.	Работа с примитивами. Редактирование объектов	2	-	2	Наблюдение, упражнение
4.	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования	1	-	1	Наблюдение, беседа
5.	Экструдирование в Blender	2	-	2	Наблюдение, беседа
6.	Сглаживание объектов в Blender	1	-	1	Наблюдение, упражнение

7.	Модификаторы в Blender	2	1	1	Наблюдение, беседа
8.	Подразделение (subdivide) в Blender	1	-	1	Наблюдение, упражнение
9.	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение	2	-	2	Наблюдение, упражнение
10.	Модификаторы в Blender. Array – массив	1	-	1	Наблюдение, упражнение
11.	Модификаторы в Blender. Skin – скелетная оболочка	1	-	1	Наблюдение, упражнение
12.	Модификаторы в Blender. Boolean – логические операции	1	-	1	Наблюдение, упражнение
13.	Материалы и текстуры	1		1	Беседа, упражнение
14.	Основы анимации	1	1	-	Наблюдение, упражнение
15.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Упражнение, тренинг
16.	Выставка 3D моделей в VR пространстве на игровом движке	1	1	-	Наблюдение
17.	Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона	2	1	1	Упражнение
18.	Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальных сцен с Google Cardboard	1	-	1	Упражнение, Тестирование

Раздел 1. VR/AR и основы 3D моделирования в Blender.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с оборудованием.

Практика (1ч.): введение в программу. Инструктаж по технике безопасности.

Рассмотрение шлема виртуальной реальности и прилагающихся технических компонентов.

Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности. Изучение функционирования оборудования на примере прохождения обучения в SteamVR.

Тема 2. Знакомство с пакетом 3D моделирования Blender. Интерфейс программы.

Теория (1ч.): рассмотрение основных возможностей и особенностей интерфейса программы Blender.

Тема 3. Работа с примитивами. Редактирование объектов.

Практика (2ч.): рассмотрение базовых геометрических фигур в Blender. Работа в объектном режиме и режиме редактирования.

Тема 4. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.

Практика (1ч.): изучение особенностей и различий объектного режима и режима

редактирования.

Тема 5. Экструдирование в Blender.

Практика (2ч.): создание моделей с помощью экструдирования. Изучение принципа экструдирования сетки модели.

Тема 6. Сглаживание объектов в Blender.

Практика (1ч.): сглаживание объекта путём редактирования сетки модели.

Тема 7. Модификаторы в Blender.

Теория (1ч.): изучение особенностей добавления и функционирования модификаторов.

Практика (1ч.): применение основных модификаторов на базовые модели.

Тема 8. Подразделение (subdivide) в Blender.

Практика (1ч.): рассмотрение принцип работы модификатора подразделяющего поверхности на составные части.

Тема 9. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение.

Практика (1ч.): создание симметричных моделей с помощью модификатора Mirror.

Тема 10. Модификаторы в Blender. Array – массив.

Практика (1ч.): особенности работы модификатора создающего копии основной модели. Создание «армии роботов» с помощью модификатора.

Тема 11. Модификаторы в Blender. Skin – скелетная оболочка.

Практика (1ч.): создание модели дерева с помощью модификатора Skin.

Тема 12. Модификаторы в Blender. Boolean – логические операции.

Практика (1ч.): принцип работы и применение логического модификатора при создании моделей.

Тема 13. Материалы и текстуры.

Теория (1ч.): создание и изменение материалов и их свойств, рисование текстур.

Практика (1ч.): наложение материалов и применение текстур к моделям, создание развертки.

Тема 14. Основы анимации.

Теория (1ч.): базовые понятия анимации, создание ключевых кадров.

Тема 15. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Практика (2ч.): назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала.

Тема 16. Выставка 3D моделей в VR пространстве на игровом движке.

Теория (1ч.): загрузка в Unity подготовленных моделей и создание виртуальной сцены для их просмотра в VR режиме.

Тема 17. Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона.

Теория (1ч.): описание технологии Google Cardboard.

Практика (1ч.): создание очков Google Cardboard.

Тема 18. Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальных сцен с Google Cardboard.

Практика (1ч.): настройка плеера для просмотра VR сцены с помощью Google Cardboard.

Модуль 2. «Создание контента для VR/AR проектов» (всего часов – 30)

Обучающиеся сформируют фундаментальные знания о процессе создания различного мультимедийного и игрового контента для реализации проектов с элементами виртуальной и дополненной реальности.

Цель модуля: освоить специфику создания текстур и дизайна технических решений, научиться создавать анимированных игровых персонажей и рендерить видео при помощи Blender.

Задачи модуля:

- анимировать созданного персонажа;
- использовать растровые и векторные графические редакторы для реализации игровых спрайтов и проработки дизайна;
- создать рендер анимации игрового объекта.

Учебно-тематический план модуля «Создание контента для VR/AR проектов»

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
2	Модуль «Создание контента для VR/AR проектов»	30	6	24	
2.1	РАЗДЕЛ 1. Основы скелетной анимации персонажа	8	2	6	Опрос
1.	Создание антропоморфного персонажа, Создание «скелета»	2	1	1	Беседа
2.	Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	1	-	1	Упражнение
3.	Выполнение анимации персонажа	2	1	1	Беседа, наблюдение
4.	Инверсная кинематика. Принцип работы, настройка	1	-	1	Упражнение
5.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Тренинг
2.2	РАЗДЕЛ 2. Применение редактора	7	2	5	Опрос

	растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур				
1.	Знакомство с редактором растровой графики GIMP. Интерфейс программы, возможности, области применения	1	1	-	Беседа
2.	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	1	1	Наблюдение
3.	Инструменты рисования	1	-	1	Беседа, наблюдение
4.	Инструменты преобразования, инструменты цвета	2	-	2	Тренинг
5.	Прочие инструменты (пипетка, лупа, измеритель)	1	-	1	Беседа
2.3	РАЗДЕЛ 3. Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены, видеомонтаж и рендер в среде Blender	8	1	7	Опрос
1.	Отличительные особенности различных источников освещения	1		1	Упражнение
2.	Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	1	-	1	Упражнение
3.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Наблюдение
4.	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа	1	1	-	Упражнение
5.	Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	2	-	2	Упражнение
6.	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	1	-	1	Беседа
2.4	РАЗДЕЛ 4. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней	7	1	6	Опрос
1.	Создание низкополигональной модели	1	-	1	Тренинг
2.	Создание высокополигональной модели	1	-	1	Упражнение
3.	Выполнение процедуры запекания карт нормалей и теней	2	1	1	Упражнение
4.	Рендер конечного результата	1	-	1	Беседа, упражнение
5.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Тренинг, тестирование

Раздел 1. Основы скелетной анимации персонажа.

Тема 1. Создание антропоморфного персонажа, Создание «скелета».

Теория (1ч.): принципы создания антропоморфного персонажа. Основы «скелетной» анимации.

Практика (1ч.): реализация скелетного персонажа, анализ скелетных анимаций Мiхато. Добавление скелета модели персонажа.

Тема 2. Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа.

Практика (1ч.): привязка «скелета» к модели персонажа.

Тема 3. Выполнение анимации персонажа.

Теория (1ч.): основы создания анимации.

Практика (1ч.): анимирование персонажа.

Тема 4. Инверсная кинематика. Принцип работы, настройка.

Практика (1ч.): анимирование движения колена и локтя персонажа с применением инверсной кинематики.

Тема 5. Самостоятельная творческая работа.

Практика (2ч.): назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала.

Раздел 2. Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур.

Тема 1. Знакомство с редактором растровой графики GIMP. Интерфейс программы, возможности, области применения.

Теория (1ч.): знакомство с интерфейсом программы.

Тема 2. Обзор основных инструментов, работа со слоями.

Теория (1ч.): рассмотрение основных инструментов.

Практика (1ч.): применение основных инструментов.

Тема 3. Инструменты рисования.

Практика (1ч.): применение инструментов рисования.

Тема 4. Инструменты преобразования, инструменты цвета.

Практика (2ч.): применение инструментов преобразования. Использование инструментов цвета

Тема 5. Прочие инструменты (пипетка, лупа, измеритель).

Практика (1ч.): использование пипетки, лупы, измерителя.

Раздел 3. Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены, видеомонтаж и рендер в среде Blender.

Тема 1. Отличительные особенности различных источников освещения.

Практика (1ч.): рассмотрение отличительных особенностей различных источников освещения.

Анализ и настройка источника света на сцене.

Тема 2. Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера.

Практика (1ч.): изучение основных настроек сцены. Настройка и рендер сцены.

Тема 3. Самостоятельная творческая работа.

Практика (2ч.): назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала.

Тема 4. Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа.

Теория (1ч.): рассмотрение монтажного стола в Blender. Загрузка кадров анимации на монтажный стол.

Тема 5. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек.

Практика (2ч.): объединение и синхронизация видео и звука.

Тема 6. «Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры.

Практика (1ч.): понятия «резки» и «склейки» кадров. Редактирование кадров.

Раздел 4. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней.

Тема 1. Создание низкополигональной модели.

Практика (1ч.): моделирование низкополигональной модели.

Тема 2. Создание высокополигональной модели.

Практика (1ч.): моделирование высокополигональной модели.

Тема 3. Выполнение процедуры запекания карт нормалей и теней.

Теория (1ч.): текстурные карты, рендеринг и оптимизация.

Практика (1ч.): запекание карт нормалей и теней.

Тема 4. Рендер конечного результата.

Практика (1ч.): понятие рендера, рендер модели.

Тема 5. Самостоятельная творческая работа.

Практика (1ч.): назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала.

Модуль 3. «Инструменты для реализации виртуальной и дополненной реальности, проектная деятельность» (всего часов – 54)

В данном модуле обучающиеся используя полученные знания, умения и навыки на практике и создадут собственные прикладные или творческие проекты с элементами виртуальной или дополненной реальности, а также представят свои концепты в рамках «Шоу проектов».

Цель модуля: научить применять полученные навыки в разработке для реализации прикладных решений, бытовых, производственных задач и кейсов различного назначения с применением иммерсивных технологий.

Задачи модуля:

- научиться решать прикладные, бытовые и производственные задачи с помощью

иммерсивных решений;

- освоить приемы разделения обязанностей в процессе командной работы над кейсами и проектами;

- освоить основные принципы создания, представления и защиты своих иммерсивных разработок в рамках проектной деятельности.

Учебно-тематический план модуля «Инструменты для реализации виртуальной и дополненной реальности, проектная деятельность»

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
3	Модуль «Инструменты для реализации виртуальной и дополненной реальности, проектная деятельность»	54	12	42	
3.1	РАЗДЕЛ 1. Межплатформенный движок Unity	11	5	6	Опрос
1.	Установка и создание проекта на движке Unity	1	1	-	Беседа, наблюдение
2.	Unity OpenXR и SteamVR плагин	1		1	Беседа, наблюдение
3.	Реализация механик перемещения, телепортации и взаимодействия с объектами в VR	1	-	1	Тренинг, упражнение
4.	Vuforia Engine и Unity ARCore	2	1	1	Беседа, наблюдение
5.	Реализация проекта с дополненной реальностью на Unity	1	-	1	Тренинг, упражнение
6.	Программирование в Unity блоками при помощи плагина Bolt. Visual Studio и программирование на C#	2	1	1	Тренинг, упражнение
7.	Добавление моделей, обработка событий, запуск звуков и анимаций на движке	1	1	-	Тренинг, упражнение
8.	Сборка и реализация конечного продукта	2	1	1	
3.2	РАЗДЕЛ 2. Varwin и Unreal Engine	7	5	2	Опрос
1.	Реализация виртуальных сцен с помощью Varwin	1	1	-	Беседа, наблюдение
2.	Программирование блоками и загрузка моделей в Varwin	2	1	1	Беседа, наблюдение
3.	Установка и создание проекта на движке Unreal Engine	1	1	-	Беседа, наблюдение
4.	Реализация VR проекта с помощью движка Unreal Engine	2	1	1	Беседа, наблюдение

5.	Анализ и сравнение движков. Плюсы и минусы. Зачем будущее?	1	1	-	Беседа, наблюдение
3.3	РАЗДЕЛ 3. Проектная деятельность	36	2	34	Опрос
1.	Проект «Модель Кубика Рубика»	2	-	2	Тренинг, упражнение
2.	Проект «Модель механического робота»	1	-	1	Тренинг, упражнение
3.	Проект «Моя виртуальная комната»	2	-	2	Тренинг, упражнение
4.	Работа в интернете. Поиск информации по основным событиям в истории России	1	-	1	Беседа, наблюдение
5.	Проект «Музей по истории России»	2	-	2	Тренинг, упражнение
6.	Работа в интернете. Поиск информации по главным научно-техническим открытиям и событиям	1	-	1	Беседа, наблюдение
7.	Проект «Музей науки и техники»	2	-	2	Тренинг, упражнение
8.	Проект «Парк моей мечты»	1	-	1	Тренинг, упражнение
9.	Работа в интернете. Поиск информации и видеозаписей химических экспериментов	2	-	2	Беседа, наблюдение
10.	Проект «Анимация химической реакции»	1	-	1	Тренинг, упражнение
11.	Работа в интернете. Поиск информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам	2	-	2	Беседа, наблюдение
12.	Проект «Анимация физического явления»	1	-	1	Тренинг, упражнение
13.	Проект «Карта созвездий»	2	-	2	Тестирование
14.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам дорожного движения	1	-	1	Беседа, наблюдение
15.	Проект «Виртуальный тренажер по правилам дорожного движения»	2	-	2	Тренинг, упражнение
16.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам пожарной безопасности	1	-	1	Беседа, наблюдение
17.	Проект «Тренажер безопасной эвакуации из школы в случае пожара»	2	-	2	Тренинг, упражнение
18.	Проект «Создание статуетки с применением технологий дополненной реальности»	1	-	1	Тренинг, упражнение
19.	Работа с информацией. Выбор дисциплины и темы из учебника для изучения	2	-	2	Беседа, наблюдение
20.	Проект «Создание демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий»	1	-	1	Тренинг, упражнение

	дополненной реальности»				
21.	Проектная деятельность и защита	2	1	1	Беседа
22.	Самостоятельная творческая работа	1	-	1	Беседа, наблюдение
23.	Шоу проектов	2	-	2	Наблюдение
24.	Подведение итогов и анализ проектной деятельности	1	1	-	Тестирование

Раздел 1. Межплатформенный движок Unity.

Тема 1. Установка и создание проекта на движке Unity.

Теория (1ч.): установка кроссплатформенной среды разработки Unity. Регистрация и создание первого 3D проекта.

Тема 2. Unity OpenXR и SteamVR плагин.

Практика (1ч.): плагины для реализации виртуальной реальности.

Обзор различий между системами и готовые решения.

Тема 3. Реализация механик перемещения, телепортации и взаимодействия с объектами в VR.

Практика (1ч.): добавление игровых объектов и реализация прописанных в плагинах механик.

Тема 4. Vuforia Engine и Unity ARCore.

Теория (1ч.): анализ плагинов для реализации элементов дополненной реальности.

Практика (1ч.): обзор отличий встроенной и сторонней системы на практике.

Тема 5. Реализация проекта с дополненной реальностью на Unity.

Практика (1ч.): выбор и создание метки и реализация появления игрового объекта по метке.

Тема 6. Программирование в Unity блоками при помощи плагина Bolt. Visual Studio и программирование на C#.

Теория (1ч.): блочное программирование на Unity, обзор языка программирования C#.

Практика (1ч.): реализация алгоритмов на языке программирования или при помощи визуального программирования.

Тема 7. Добавление моделей, обработка событий, запуск звуков и анимаций на движке.

Теория (1ч.): обзор импорта своих моделей, отслеживания игровых событий, запуска игровой анимации и звука.

Тема 8. Сборка и реализация конечного продукта.

Теория (1ч.): как сформировать исполняемый файл и выпустить готовый продукт.

Практика (1ч.): создание исполняемого файла для иммерсивных приложений.

Раздел 2. Varwin и Unreal Engine.

Тема 1. Реализация виртуальных сцен с помощью Varwin.

Теория (1ч.): создание виртуального контента и VR тренажеров с помощью Varwin.

Тема 2. Программирование блоками и загрузка моделей в Varwin.

Теория (1ч.): блочное программирование в Varwin, импорт готовых моделей.

Практика (1ч.): создание виртуальной сцены и реализация игровых механик.

Тема 3. Установка и создание проекта на движке Unreal Engine.

Теория (1ч.): установка движка Unreal Engine. Регистрация и создание первого 3D проекта.

Тема 4. Реализация VR проекта с помощью движка Unreal Engine.

Теория (1ч.): реализация виртуального пространства и VR элементов на движке.

Практика (1ч.): создание VR проекта на движке.

Тема 5. Анализ и сравнение движков. Плюсы и минусы. Зачем будущее?

Теория (1ч.): недостатки и преимущества каждой из используемых платформ для разработки иммерсивных систем.

Раздел 3. Проектная деятельность.

Тема 1. Проект «Модель Кубика Рубика».

Практика (2ч.): реализация 3D модели «Кубика Рубика» в Blender.

Тема 2. Проект «Модель механического робота».

Практика (1ч.): создание механизмов и робота.

Тема 3. Проект «Моя виртуальная комната».

Практика (2ч.): реализация своей или желаемой виртуальной комнаты в Blender с дальнейшим импортом в движок Unity для экскурсий по лучшим работам.

Тема 4. Работа в интернете. Поиск информации по основным событиям в истории России.

Практика (1ч.): поиск материала для создания исторического музея.

Тема 5. Проект «Музей по истории России».

Практика (2ч.): реализация музея по истории России с дальнейшим импортом в движок Unity для экскурсий по лучшим работам.

Тема 6. Работа в интернете. Поиск информации по главным научно-техническим открытиям и событиям.

Практика (1ч.): поиск материала для создания научно-технического музея.

Тема 7. Проект «Музей науки и техники».

Практика (2ч.): реализация музея науки и техники с дальнейшим импортом в

движок Unity для экскурсий по лучшим работам.

Тема 8. Проект «Парк моей мечты».

Практика (1ч.): реализация парка мечты с дальнейшим импортом в движок Unity для экскурсий по лучшим работам.

Тема 9. Работа в интернете. Поиск информации и видеозаписей химических экспериментов.

Практика (2ч.): поиск материала по химическим взаимодействиям.

Тема 10. Проект «Анимация химической реакции».

Практика (1ч.): реализация анимированной химической реакции с дальнейшим импортом в движок Unity для экскурсий по лучшим работам и запуску анимации по нажатию игровой кнопки.

Тема 11. Работа в интернете. Поиск информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам.

Практика (2ч.): поиск, выбор и характеристика физического явления для реализации.

Тема 12. Проект «Анимация физического явления».

Практика (1ч.): реализация анимированного физического явления с дальнейшим импортом в движок Unity для экскурсий по лучшим работам и запуску анимации по нажатию игровой кнопки.

Тема 13. Проект «Карта созвездий».

Практика (2ч.): создание карты созвездий.

Тема 14. Работа в интернете. Поиск информации по правилам дорожного движения.

Практика (1ч.): поиск материала по ПДД и анализ для выбора в рамках воссоздания.

Тема 15. Проект «Виртуальный тренажер по правилам дорожного движения».

Практика (2ч.): реализация VR тренажера по правилам дорожного движения с дальнейшим импортом в движок Unity для экскурсий по лучшим работам.

Тема 16. Работа в интернете. Поиск информации по правилам пожарной безопасности.

Практика (1ч.): поиск и структурирование данных в области пожарной безопасности в рамках учебного заведения.

Тема 17. Проект «Тренажер безопасной эвакуации из школы в случае пожара».

Практика (2ч.): реализация VR тренажера по пожарной безопасности и эвакуации из школы в случае пожара.

Тема 18. Проект «Создание статуетки с применение технологий дополненной реальности».

Практика (1ч.): создание 3D модели статуи и ее последующая реализация в качестве AR приложения с меткой QR-кодом.

Тема 19. Работа с информацией. Выбор дисциплины и темы из учебника для изучения.

Практика (2ч.): выбор предметной дисциплины для реализации демонстрационного материала.

Тема 20. Проект «Создание демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий дополненной реальности».

Практика (1ч.): реализация применения иммерсивной технологии в тематике урока по выбранной тематике.

Тема 21. Проектная деятельность и защита.

Теория (1ч.): дополнительное время на полноценную реализацию выбранного иммерсивного проекта. Разбор ошибок в рамках концепции выступления по проекту.

Практика (1ч.): начало творческой работы над собственным проектом с элементами виртуальной и дополненной реальности.

Тема 22. Самостоятельная творческая работа.

Практика (1ч.): творческой работы над собственным проектом с элементами виртуальной и дополненной реальности.

Тема 23. Шоу проектов.

Практика (2ч.): анализ проектной деятельности учащихся. Демонстрация и защита лучших работ и представление иммерсивных проектов.

Тема 24. Подведение итогов и анализ проектной деятельности.

Теория (1ч.): анализ проектной деятельности учащихся. Подведение итогов.

Методическое обеспечение

№	Раздел	Методические виды продукции (разработки игр, походов, экскурсий, конкурсов, бесед, конференций и т.д.)	Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке опытов или экспериментов и т.д.	Дидактический и лекционный материалы, тематика (или методики) опытнической или исследовательской работы и т.д.
Модуль «Введение в VR/AR и основы 3D»				
1	VR/AR и основы 3D моделирования в Blender	Электронные уроки в программном обеспечении Blender	Инструктаж по ОТ и ТБ, правила для обучающихся. Инструкции для разработки игр и трехмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Blender, графическая станция
Модуль «Создание контента для VR/AR проектов»				
1	Основы скелетной анимации персонажа	Электронные уроки в программном обеспечении Blender	Инструкции для разработки игр и трехмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Blender, Mixamo
2	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	Электронные уроки в программном обеспечении GIMP	Инструкции для работы с растровой и векторной графикой	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., GIMP
3	Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены, видеомонтаж и рендер в среде Blender	Электронные уроки в программном обеспечении Blender	Инструкции для разработки игр и трехмерного моделирования, а также видеомонтажу	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Blender
4	Низко- и высоко-полигональные модели. Запекание карт нормалей и теней	Электронные уроки в программном обеспечении Blender	Инструкции для трёхмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Blender
Модуль «Инструменты для реализации виртуальной и дополненной реальности, проектная деятельность»				

1	Межплатформенный движок Unity	https://docs.unity.com/	Инструкции для разработки игр и трехмерного моделирования, а также работе с движком Unity	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Unity
2	Varwin и Unreal Engine	https://docs.unrealengine.com/5.3/en-US/	Инструкции для разработки игр и трехмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Varwin, Unreal Engine
3	Проектная деятельность	Электронные уроки в программном обеспечении Blender, https://docs.unity.com/	Инструкции для разработки игр и трехмерного моделирования, а также работе с движком Unity	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 10 шт., компьютерная мышь - 10 шт., Blender, Unity, Vuforia, графическая станция

Материально-техническое обеспечение

Занятия по программе проводятся на базе СП «ЦВР» ГБОУ СОШ № 4 г.о. Сызрань, а именно в «Детском мини-технопарке «Квантум» созданном при поддержке Национального проекта – «Образование». Занятия организуются в специально отведенных кабинетах, соответствующих требованиям СанПиН и техники безопасности. В кабинетах имеется все необходимое оборудование для полноценной реализации программы.

Список литературы

Литература, используемая педагогом дополнительного образования:

1. 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.
2. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с.
3. Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А. Прахов. - М.: БХВ-Петербург, 2009. - 272 с.
4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN978-5- 8459-1817-8.
6. RomainCaudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.–498 pp.
7. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с

Литература, рекомендованная для чтения учащимся:

1. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.

Дополнительные интернет-ресурсы:

1. <https://blender3d.com.ua/>
2. <https://habr.com/post/161463/>
3. <https://stepik.org/course/4566/promo>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Календарно-тематический план

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1	Модуль «Введение в VR/AR и основы 3D»	24	5	19	
1.1.	РАЗДЕЛ 1. VR/AR и основы 3D моделирования в Blender	24	5	19	Опрос
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с оборудованием	1		1	Наблюдение, беседа
2.	Знакомство с пакетом 3D моделирования Blender. Интерфейс программы	1	1	-	Беседа
3.	Работа с примитивами. Редактирование объектов	2	-	2	Наблюдение, упражнение
4.	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования	1	-	1	Наблюдение, беседа
5.	Экструдирование в Blender	2	-	2	Наблюдение, беседа
6.	Сглаживание объектов в Blender	1	-	1	Наблюдение, упражнение
7.	Модификаторы в Blender	2	1	1	Наблюдение, беседа
8.	Подразделение (subdivide) в Blender	1	-	1	Наблюдение, упражнение
9.	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение	2	-	2	Наблюдение, упражнение
10.	Модификаторы в Blender. Array – массив	1	-	1	Наблюдение, упражнение
11.	Модификаторы в Blender. Skin – скелетная оболочка	2	-	2	Наблюдение, упражнение
12.	Модификаторы в Blender. Boolean – логические операции	1	-	1	Наблюдение, упражнение
13.	Материалы и текстуры	1		1	Беседа, упражнение
14.	Основы анимации	1	1	-	Наблюдение, упражнение
15.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Упражнение, тренинг
16.	Выставка 3D моделей в VR пространстве на игровом движке	1	1	-	Наблюдение
17.	Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона	2	1	1	Упражнение
18.	Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальных сцен с Google Cardboard	1	-	1	Упражнение, Тестирование
2	Модуль «Создание контента для VR/AR проектов»	30	6	24	
2.1	РАЗДЕЛ 1. Основы скелетной	8	2	6	Опрос

	анимации персонажа				
1.	Создание антропоморфного персонажа, Создание «скелета»	2	1	1	Беседа
2.	Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	1	-	1	Упражнение
3.	Выполнение анимации персонажа	2	1	1	Беседа, наблюдение
4.	Инверсная кинематика. Принцип работы, настройка	1	-	1	Упражнение
5.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Тренинг
2.2	РАЗДЕЛ 2. Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	7	2	5	Опрос
1.	Знакомство с редактором растровой графики GIMP. Интерфейс программы, возможности, области применения	1	1	-	Беседа
2.	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	1	1	Наблюдение
3.	Инструменты рисования	1	-	1	Беседа, наблюдение
4.	Инструменты преобразования, инструменты цвета	2	-	2	Тренинг
5.	Прочие инструменты (пипетка, лупа, измеритель)	1	-	1	Беседа
2.3	РАЗДЕЛ 3. Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены, видеомонтаж и рендер в среде Blender	8	1	7	Опрос
1.	Отличительные особенности различных источников освещения	1		1	Упражнение
2.	Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	1	-	1	Упражнение
3.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Наблюдение
4.	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа	1	1	-	Упражнение
5.	Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	2	-	2	Упражнение
6.	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	1	-	1	Беседа
2.4	РАЗДЕЛ 4. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней	7	1	6	Опрос
1.	Создание низкополигональной модели	1	-	1	Тренинг
2.	Создание высокополигональной модели	1	-	1	Упражнение
3.	Выполнение процедуры запекания карт нормалей и теней	2	1	1	Упражнение
4.	Рендер конечного результата	1	-	1	Беседа, упражнение
5.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Тренинг, тестирование

3	Модуль «Инструменты для реализации виртуальной и дополненной реальности, проектная деятельность»	54	12	42	
3.1	РАЗДЕЛ 1. Межплатформенный движок Unity	11	5	6	Опрос
1.	Установка и создание проекта на движке Unity	1	1	-	Беседа, наблюдение
2.	Unity OpenXR и SteamVR плагин	1		1	Беседа, наблюдение
3.	Реализация механик перемещения, телепортации и взаимодействия с объектами в VR	1	-	1	Тренинг, упражнение
4.	Vuforia Engine и Unity ARCore	2	1	1	Беседа, наблюдение
5.	Реализация проекта с дополненной реальностью на Unity	1	-	1	Тренинг, упражнение
6.	Программирование в Unity блоками при помощи плагина Bolt. Visual Studio и программирование на C#	2	1	1	Тренинг, упражнение
7.	Добавление моделей, обработка событий, запуск звуков и анимаций на движке	1	1	-	Тренинг, упражнение
8.	Сборка и реализация конечного продукта	2	1	1	
3.2	РАЗДЕЛ 2. Varwin и Unreal Engine	7	5	2	Опрос
1.	Реализация виртуальных сцен с помощью Varwin	1	1	-	Беседа, наблюдение
2.	Программирование блоками и загрузка моделей в Varwin	2	1	1	Беседа, наблюдение
3.	Установка и создание проекта на движке Unreal Engine	1	1	-	Беседа, наблюдение
4.	Реализация VR проекта с помощью движка Unreal Engine	2	1	1	Беседа, наблюдение
5.	Анализ и сравнение движков. Плюсы и минусы. Зачем будущее?	1	1	-	Беседа, наблюдение
3.3	РАЗДЕЛ 3. Проектная деятельность	36	2	34	Опрос
1.	Проект «Модель Кубика Рубика»	2	-	2	Тренинг, упражнение
2.	Проект «Модель механического робота»	1	-	1	Тренинг, упражнение
3.	Проект «Моя виртуальная комната»	2	-	2	Тренинг, упражнение
4.	Работа в интернете. Поиск информации по основным событиям в истории России	1	-	1	Беседа, наблюдение
5.	Проект «Музей по истории России»	2	-	2	Тренинг, упражнение
6.	Работа в интернете. Поиск информации по главным научно-техническим открытиям и событиям	1	-	1	Беседа, наблюдение
7.	Проект «Музей науки и техники»	2	-	2	Тренинг, упражнение

8.	Проект «Парк моей мечты»	1	-	1	Тренинг, упражнение
9.	Работа в интернете. Поиск информации и видеозаписей химических экспериментов	2	-	2	Беседа, наблюдение
10.	Проект «Анимация химической реакции»	1	-	1	Тренинг, упражнение
11.	Работа в интернете. Поиск информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам	2	-	2	Беседа, наблюдение
12.	Проект «Анимация физического явления»	1	-	1	Тренинг, упражнение
13.	Проект «Карта созвездий»	2	-	2	Тестирование
14.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам дорожного движения	1	-	1	Беседа, наблюдение
15.	Проект «Виртуальный тренажер по правилам дорожного движения»	2	-	2	Тренинг, упражнение
16.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам пожарной безопасности	1	-	1	Беседа, наблюдение
17.	Проект «Тренажер безопасной эвакуации из школы в случае пожара»	2	-	2	Тренинг, упражнение
18.	Проект «Создание статуетки с применением технологий дополненной реальности»	1	-	1	Тренинг, упражнение
19.	Работа с информацией. Выбор дисциплины и темы из учебника для изучения	2	-	2	Беседа, наблюдение
20.	Проект «Создание демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий дополненной реальности»	1	-	1	Тренинг, упражнение
21.	Проектная деятельность и защита	2	1	1	Беседа
22.	Самостоятельная творческая работа	1	-	1	Беседа, наблюдение
23.	Шоу проектов	2	-	2	Наблюдение
24.	Подведение итогов и анализ проектной деятельности	1	1	-	Тестирование
	Итого	108	23	85	

**Контрольно-измерительные материалы по программе
«Виртуальная реальность»**

1) Соотнеси термины с их определениями.

1. Виртуальная реальность
2. Дополненная реальность
3. Смешанная реальность

А. Это инновационная технология, которая накладывает слои усовершенствований, смоделированные с помощью компьютера, на существующую реальность

В. Это мир, созданный с помощью технических средств с которым пользователь взаимодействует погружаясь полностью или наполовину

С. Результат объединения реального и виртуального миров для создания новых миров и визуализации, в которых физический и цифровой объекты взаимодействуют в режиме реального времени

2) Верно ли утверждение, что виртуальная реальность – это мир, созданный с помощью технических средств, с которым пользователь взаимодействует, погружаясь полностью или наполовину?

1. Верно
2. Неверно

3) Выбери свойства виртуальной реальности (VR).

1. интернет-технология
2. доступная для изучения
3. интерактивная
4. 3D-пространство

4) Вставьте пропущенные слова.

Технология VR с эффектом полного погружения создает правдоподобную симуляцию мира с большой степенью детализации.

1. дополнительного
2. виртуального
3. смешанного
4. реального

5) Определи, о какой реальности (VR (виртуальная) или AR (дополнительная)) идет речь.

A. VR (виртуальная)

B. AR (дополненная)

Сидя на диване в очках такой реальности, можно, например, пережить опыт прыжка с парашютом или полетать на воздушном шаре над выбранной местностью. ...

Приложение Anatomic позволит вам отсканировать с помощью мобильного телефона себя или своих друзей и исследовать анатомические подробности человеческого тела, это помогает будущим врачам изучить реальную модель скелета. ...

Мобильные приложения некоторых компаний позволяют при помощи такой реальности обставить собственный дом товарами из магазина, чтобы определиться с покупками. ...

Такая реальность позволяет посетителям познакомиться с музейными коллекциями, находящимися на большом расстоянии от человека, увидеть давно утраченные исторические и культурологические артефакты, детально рассмотреть микроскопические предметы, переместиться в любые исторические эпохи. ...

б) Вставь пропущенные слова.

..... реальность, призвана добавить существующему миру многогранности и выразительности.

A. виртуальная

B. дополнительная

C. смешанная

7) Определи тип виртуальной реальности (VR).

Трёхмерный виртуальный мир с элементами социальной сети, который насчитывает свыше миллиона активных пользователей, не создает впечатление полного погружения в процесс, но включает сотрудничество с другими пользователями.

A. VR с эффектом полного погружения

B. VR с совместной инфраструктурой

C. VR на базе интернет-технологий

D. VR без погружения

8) Вставь пропущенные слова.

Технологии VR– это симуляция, воспроизводимая на экран, с использованием контроллеров, изображений, звука.

- A. полного погружения
- B. реалистичного погружения
- C. без погружения
- D. с обратной связью

Уровни усвоения	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала (выше 80%), практическое применение знаний воплощается в качественный проектный продукт представленный в рамках итоговой защиты.
Средний уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала (от 51% до 79%), практическое применение знаний воплощается в проектный продукт, требующий незначительной доработки, но, тем не менее, успешно представленный в рамках итоговой защиты проектов.
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала (ниже 50%), практическая работа и итоговый проект не соответствует требованиям.