

Управление образования администрации муниципального образования
«Багратионовский муниципальный округ Калининградской области»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа
п. Пятидорожное»

Принята на заседании
Педагогического совета
от «06» июня 2023 г
Приказ № Од 98

Утверждаю:

Директор МБОУ «СОШ
п. Пятидорожное»

Молчан Л.Ю.

2023 года



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Программирование VR/AR. Скульптинг. Анимация»

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Корнев Александр Валерьевич,
учитель информатики

п. Пятидорожное, 2023 г

Пояснительная записка

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

В современном мире возрастает потребность общества в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Хотя виртуальная реальность еще не стала частью нашей жизни, она уже обосновывается в сфере образования: посмотреть, как устроен организм человека, увидеть процесс строительства знаменитых сооружений, совершить невероятное путешествие и многое другое сегодня могут сделать дети с помощью очков виртуальной реальности, смартфона и специального мобильного приложения. Цифровое искусство виртуальной реальности можно считать постконвергентной формой искусства, основывающейся на синтезе искусства и технологий. Цифровое искусство состоит из трёх частей: виртуальная реальность, дополненная реальность и смешанная реальность.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея программы — создание современной практикоориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментальноисследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты. Идея программы состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребенком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле отдельного учебного предмета

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Виртуальная реальность (Virtual reality, **VR**) — это созданный компьютером мир, доступ к которому можно получить с помощью иммерсивных устройств — шлемов, перчаток, наушников. Виртуальная среда полностью заменяет реальный мир, не реагируя на его изменения, при этом пользователь может воздействовать на нее, погружаясь, к примеру, в видеоигру.

Дополненная реальность — результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды.

Программирование — это написание алгоритмов для управления работой компьютера.

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование VR/AR. Скульптинг и анимация» является программой *технической направленности*.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Актуальность изучения дополненной и виртуальной реальности в следующем:

1. Доступность информации.

2. **Интерактивность.** Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может проводить сложные операции, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.

3. **Реалистичность.** Дополненная реальность намного увеличивает эффект воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием.

4. **Инновационность.** Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.

5. **Новые способы применения.** Применение дополненной реальности практически безгранично, можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, максимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Осваивая данную программу, обучающиеся будут овладевать навыками востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в Атлас профессий будущего. Знания и навыки, рассматриваемые в программе, будут полезны для каждой перспективной профессии.

Практическая значимость образовательной программы

Обучающиеся научатся программировать, создавать, освоят передовые технологии в области VR/AR, программирования, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств. Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире. В результате освоения программы, обучающиеся освоят поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;

- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы обучающиеся получают практические навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования и т. д.

Цель образовательной программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;

- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;

- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами) - сформировать навыки программирования

Развивающие:

- . развивать логическое мышление и пространственно воображение;

- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;

- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

- формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;

- осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий

- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование VR/AR. Скульптинг. Анимация» предназначена для детей в возрасте 12-14 лет, для обучающихся 6-7 классов. Программа предназначена для обучающихся МБОУ «СОШ п. Пятидорожное».

Прием детей в творческое объединение осуществляется по желанию обучающихся и по заявлению родителей (законных представителей) несовершеннолетних через зачисления ПФДО, при наличии свободных мест в объединении.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми.

Состав групп не более 15 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 36 часа.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах: 45 минут.

Недельная нагрузка на одну группу: 1 час.

Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы отводится 36 часов.

Основные методы обучения

В современных технологических условиях процесс обучения требует методологической адаптации с учетом новых ресурсов и их специфических особенностей. Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом. Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели. Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие: 1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие; 2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности; 3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе.

Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на дальнейшее развитие. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес обучающихся к изучению материала. Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других. Например, при изготовленииобучающимся необходимо высказаться, аргументированно защитить свою работу. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания. Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии. Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение. Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся: - исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся; - репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности; - объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию; - частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом. Методы, в основе которых лежит способ организации занятия: - наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.); - практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.); - словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.). Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы: - проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений); - объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий); - репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности); - словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания); - стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

Планируемые результаты

В работе над программой обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения.

Образовательные. Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных конструкций, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования конструкций, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Результаты каждого

занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

Развивающие. Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство конструкций из множества деталей является регулярной проверкой полученных навыков. Наиболее ярко результат проявляется при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные. Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов.

Механизм оценивания образовательных результатов

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень.

Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень.

Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления VR/AR.

- Низкий уровень. Не может запрограммировать VR/AR по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может запрограммировать VR/AR по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно запрограммировать VR/AR по заданным схемам.

Степень самостоятельности создания VR/AR

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при программировании VR/AR .

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при программировании VR/AR.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится промежуточная и итоговая аттестация.

Цель итоговой и промежуточной аттестации – выявление уровня освоения обучающимися программы кружка и их соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы.

Задачи итоговой и промежуточной аттестации:

- развитие социально-позитивных мотивов познавательной деятельности обучающихся основе изучения их способностей и интересов;
- определение уровня теоретической подготовки обучающихся в конкретной образовательной области;
- выявление степени сформированности практических умений и навыков обучающихся в выбранном ими виде творческой деятельности;
- выявление причин, способствующих или препятствующих полноценной реализации образовательной программы;
- внесение необходимых корректив в содержание и методику образовательной деятельности объединений.

Формы промежуточной аттестации:

Демонстрация навыков работы в программе Blender.

Формы итоговой аттестации:

Демонстрация видео.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни;
- дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

– наличие комфортной развивающей образовательной среды.

Материально-техническое обеспечение программы

1. Компьютеры с выходом в интернет
2. МФУ (принтер, сканер, копир)
3. 3D-оборудование (3D-принтер)
4. Шлем виртуальной реальности
5. Фотограмметрическое ПО
6. Квадрокоптер

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Кадровое обеспечение реализации программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем.
2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения.
3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Проявляет инициативу при выполнении проекта. Вносит предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика.

Методическое обеспечение программы

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий. Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Содержание программы

(36 часов, 1 час в неделю)

1. Введение (1ч)

2. Скульптинг (13ч)

Теория. Практика. Подходы к скульптингу в компьютерной графике. Скульптинг в Blender. Ретопология и запекание текстур для оптимизации результата скульптинга.

3. Промежуточная аттестация (1ч)

Практика. Демонстрация элементарных навыков работы в программе Blender

4.Ригинг, скининг и сетап персонажей (10ч)

Теория. Практика. Понятие скелета в анимации и его характеристики. Привязка сетки модели к костям. Создание вспомогательных систем управляющих скелетом.

5. Анимация (10ч)

Теория. Практика. Способы анимации в компьютерной графике. Создание анимации в Blender. Инверсная и прямая кинематика. Использование модификаторов для анимации.Теория. Подведение итогов работы кружка.

6. Итоговая аттестация (1ч)

Практика. Демонстрация самостоятельно созданного видео

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Кол-во учебных часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Введение	1	1	-	
1	Инструктаж по ТБ		1		Беседа, рефлексия
	Скульптинг	13	6	7	
2-6	Подходы к скульптингу в компьютерной графике		2	3	Практическая работа Беседа, рефлексия
7-10	Скульптинг в Blender		2	2	Практическая работа Беседа, рефлексия
11-14	Ретопология и запекание текстур для оптимизации результата скульптинга.		2	2	Практическая работа Беседа, рефлексия
	Промежуточная аттестация	1	-	1	
15	Демонстрация навыков работы в программеBlender			1	Практическая работа
	Ригинг, скининг и сетап персонажей	10	4	6	
16-18	Понятие скелета в анимации и его характеристики		2	1	Практическая работа Беседа, рефлексия
19-21	Привязка сетки модели к костям		1	2	Практическая работа Беседа, рефлексия
22-25	Создание вспомогательных систем управляющих скелетом		1	3	Практическая работа Беседа, рефлексия
	Анимация	10	4	6	
26-27	Способы анимации в компьютерной графике		1	1	Практическая работа Беседа, рефлексия
28-30	Создание анимации в Blender.		1	2	Практическая работа Беседа, рефлексия
31-32	Инверсная и прямая кинематика.		1	1	Практическая работа Беседа, рефлексия
33-34	Использование модификаторов для анимации		1	1	Практическая работа Беседа, рефлексия
35	Подведение итогов работы кружка			1	Практическая работа

	Итоговая аттестация	1	-	1	
36	Демонстрация видео			1	Практическая работа
	Итого	36	15	21	

Календарный учебный график

Начало учебного года – 1 сентября.

Продолжительность учебного периода – 36 недель.

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Общее количество часов в год – 36 часов.

Недельная нагрузка - 1 час.

Окончание учебного года – 31 мая.

Промежуточная аттестация – на 16-17 неделе обучения (декабрь).

Итоговая аттестация - на 36 неделе обучения.

Период реализации программы – 01.09.23 г - 31.05.24 г.

Рабочая программа воспитания

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобразительному искусству и созданию собственных работ; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Наименование мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Формы проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе в учебном кабинете,	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь

	правила поведения на занятиях			
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережное отношение к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
6.	Беседа о празднике «День защитники Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание, воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 Марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание, воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание, формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

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

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Литература для преподавателей:

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. ISBN: 978-5-496-02001-5

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

4. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронныйресурс] // URL:

<https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2016).

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

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

7. RomainCaudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.–498 pp.

8. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.:

Интернет ресурсы:

• [UnrealTechnology](#)(англ.). — официальный сайт игрового движка. Проверено 7 марта 2015. [Архивировано](#)22 марта 2012 года.

• The Unreal Developer Network(англ.). — официальный

•
•

сайт для разработчиков. Проверено 7 марта 2015. [BeyondUnreal](#)(англ.). Проверено 7 марта 2015.

[UnrealEngine 2 — EngineDetails](#)(англ.).[DevMaster.net](#) (14 июля 2004 года). — характеристики движка. Проверено 20 июля 2009. [Архивировано](#)20 февраля 2012 года.

• [Unreal Engine 3 — Engine Details](#) (англ.).[DevMaster.net](#) (5 июля 2004 года (последнее обновление — 11 июля 2007 года)). — характеристики движка. Проверено 20 июля 2009. [Архивировано](#)20 февраля 2012 год