МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИБИРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»
ОМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЕЙ «ТОЧКА РОСТА»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
МБОУ «Сибирская СОШ №1»

Протокол №8 от 30.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Сибирская СОШ №1»
_____ Е.А.Стоянова

Приказ № 70 от 30.08.2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00FE5B5B8AE0268B5B6B14FFBB7B7115
Владелец: Стоянова Елена Анатольевна
Действителен: с 17.11.2023 до 09.02.2025

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная реальность»

Направленность: техническая

Целевая группа: 11 - 15 лет
Сроки реализации: 72 часа (1 год)
Форма реализации: очная
Уровень сложности содержания: стартовый
Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Селиверстов Александр Анатольевич

п. Ростовка – 2024

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 мультипедийного контента для данных устройств.

Виртуальная реальность — это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы чувств. Использование виртуальной реальности охватывает собой целый ряд задач в индустрии развлечений при сознании реалистичных 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.

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

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

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе большого многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин. Использование при обучении “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что в случае трудоустройства позволит легко перейти к работе с проприетарным (закрытым) программным обеспечением, используемым в конкретном учреждении.

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

конкретного обучающегося и оказывать квалифицированную помощь в освоении материала.

Целевой аудиторией программы дополнительного образования являются дети в возрасте от 11 до 15 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации.

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

Цель и задачи программы *Цель:*

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

Задачи:

Обучающие

1. Познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности.
2. Обучить обращению с современными устройствами виртуальной (HTC Vive) и дополненной реальности.
3. Познакомить с устройствами взаимодействия в виртуальной реальности (Leap Motion).
4. Освоить процесс сканирования трехмерных объектов с помощью устройства Sense, редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.
5. Дать базовые навыки работы с современными пакетами 3D - моделирования (Blender 3D), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (OpenSpace3D) и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности.

Развивающие

1. Развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление.
2. Развивать у обучающихся рациональный подход к выбору программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений виртуальной и дополненной реальности.
3. При выборе программных пакетов в первую очередь обращать внимание на его возможности, и при прочих равных условиях делать выбор в пользу "Открытого" программного обеспечения.

Мотивирующие

1. Мотивировать учащихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности.
2. Поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для поддержания конкурентоспособности специалиста в современном высокотехнологичном мире.
3. 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 (HTC Vive) и дополненной 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 своею 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», «3Б-моделирование», «3D-графика и анимация» и Универсальные межпрограммные, такие как «3 D-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 мегапроектам.

Следующим этапом обучения является выполнении обучающимися мини-проектов. При этом обучающимся предлагаются на выбор несколько альтернативных минипроектов 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.

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

Универсальность данной программы выражается в едином учебном и учебнотематическом 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 1 год, общее количество академических часов 72. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Проекты выполняются в команде, состоящей специалистов из обучающихся в разных квантах. В процессе обучения предусмотрены как консультации рабочей группы, так и индивидуальные.

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

Основная форма работы подачи теории - занятия в группах по 10- 15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала будет использован различный мультимедийный материал.

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

Основные приоритеты данной образовательной программы следующие:

- Направленность дисциплин и проектов в русле последних трендов развития виртуальной и

дополненной реальности

- Использование современных образовательных технологий и активных методов обучения
- Изучение на примерах конкретных физических процессов и биологических моделей
- Практическая ориентированность при реализации 3 D-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.

Планируемые результаты обучения и система мониторинга

Результаты

Обучающие:

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

Развивающие:

По завершению данной программы обучающиеся получат следующие практикоориентирующие 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.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	**2**	
1	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности	**2**	
	Знакомство с оборудованием	4	
2	AR: Epson Moverio.	2	
3	VR: Oculus Rift, HTC Vive	2	
	Модуль: OpenSpace3D. Разработка AR приложений	4	
4	Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	2	
5	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	2	
	Модуль: Blender 3D. Основы работы	8	
6	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы.	2	
7	Работа с примитивами. Редактирование объектов.	2	
8	Использование модификаторов	2	
9	Материалы и текстуры	**2**	
	Первое знакомство с игровыми движками на примере Godot Engine.	4	
10	Общая структура скрипта в игровых движках и ее частная реализация на GDScript. Объявление переменных и функций	2	
11	Типы переменных, массивы	2	
	Основы скелетной анимации персонажа	4	
12	Создание антропоморфного персонажа	2	
13	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	2	
	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	**4**	
14	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	2	
15	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	
	Свет, камера, мотор! Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	2	
16	Отличительные особенности различных источников освещения. Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	2	
	Видеомонтаж в среде Blender 3D	4	
17	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	2	
18	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	2	
	Учебный мини проект: Анимационный фильм	4	
19	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	2	

20	Создание индивидуальных учебных проектов	2	
	Основы скелетной анимации персонажа	6	
21	Создание антропоморфного персонажа	2	
22	Создание «скелета». Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	2	
23	Выполнение анимации персонажа	2	
	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	2	
24	Создание пары низко- и высокополигональной модели. Выполнение процедуры запекания карт нормалей, теней и АО	2	
	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	4	
25	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	2	
26	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	
	Unity3D + Vuforia: Инструменты для AR разработки	4	
27	Unity3D: Интерфейс, структура AR-приложения	2	
28	Unity3D + Vuforia: Создание и тестирование собственного AR- проекта	2	
	Учебный мини проект: AR- приложение для устройств под управлением ОС Android	4	
29	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	2	
30	Создание индивидуальных учебных проектов	2	
	Инструменты для разработки VR приложений	6	
31	Unity3D / Godot engine: Интерфейс, структура VR-приложения	2	
32	Unity3D / Godot engine: Анализ структуры демонстрационного VR- проекта	2	
33	Unity3D / Godot engine: Создание и тестирование собственного VR- проекта	2	
	Учебный мини проект: VR- приложение	6	
34	Формирование идей и целей индивидуальных проектов	2	
35	Создание индивидуальных учебных проектов	2	
36	Презентации мини проектов	2	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

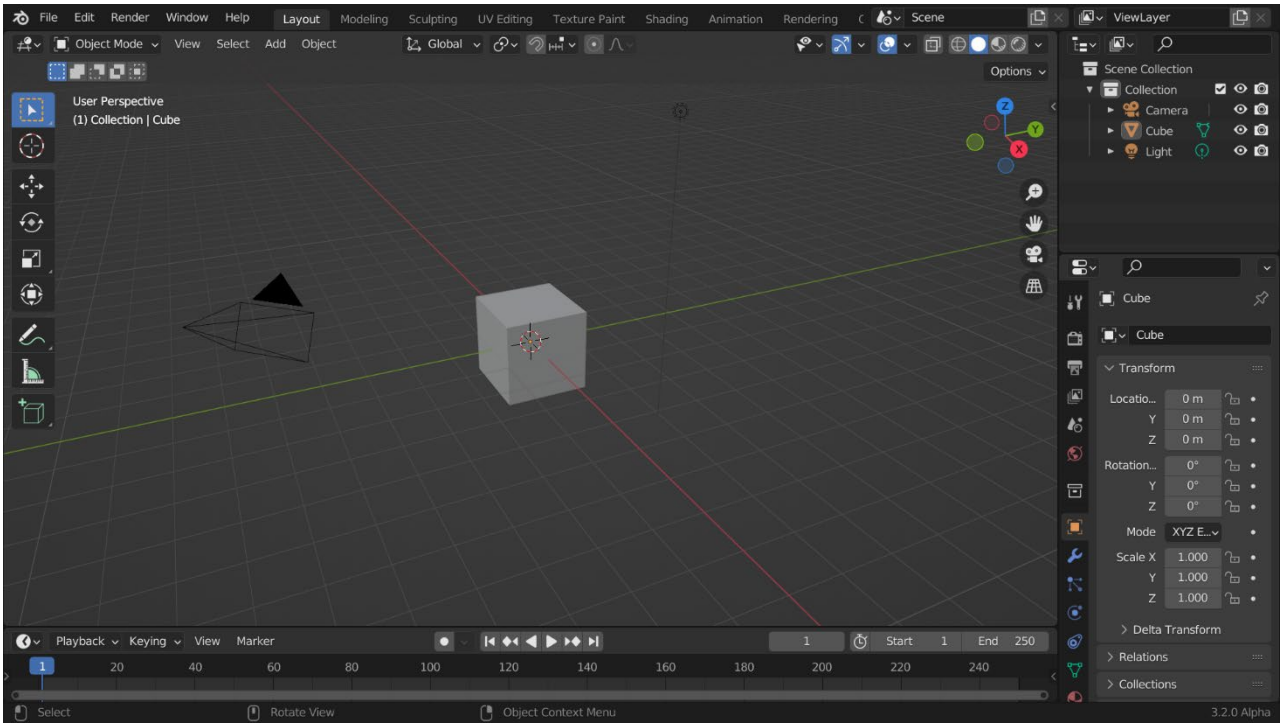
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

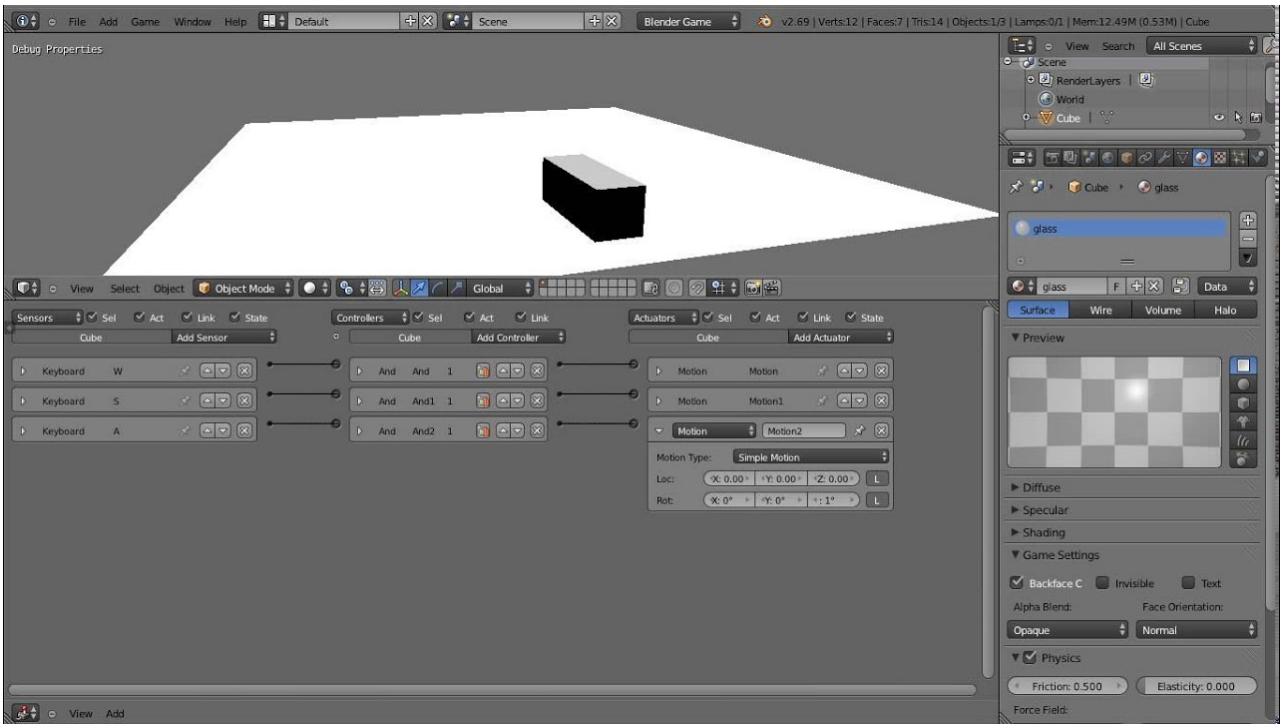
Примеры промежуточного контроля:

1. Опрос

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

2. Выполнение заданий





УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обеспечение данной образовательной программы следующее:

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

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:

- Ноутбук-трансформер
- Планшет
- Интерактивный комплекс, вычислительный блок интерактивного комплекса
- Шлем виртуальной реальности
- Штатив для крепления базовых станций.
- Мышь Oklick
- Наушники с микрофоном

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов:

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.- 233 pp.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.- 286 pp.
3. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D - среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.

4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. - New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
7. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.- Питер. 2016. - 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
8. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. - М.: «Диалектика», 2013. - 816 с. - ISBN 978-5-8459-1817-8.
9. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: https://www.3dsystems.com/shop/sense (дата обращения: 10.11.2016).
10. Godot Docs - 3.0 branch [Электронный ресурс] // URL: http://docs.godotengine.org/en/3.0/index.html (дата обращения: 07.08.2018).
11. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube [Электронный ресурс] // URL: https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw (дата обращения: 10.11.2016).
12. Unity User Manual (2018.2) Vuforia [Электронный ресурс] // URL: https://docs.unity3d.com/Manual/vuforia-sdk-overview.html (дата обращения: 07.08.2018)
13. Unity User Manual (2018.2) Google VR [Электронный ресурс] // URL: https://docs.unity3d.com/Manual/googlevr_sdk_overview.html (дата обращения: 07.08.2018)

Для обучающихся:

1. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербугр, 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=PLf0k8CBUad- v_J1Xq5XW7FEUHokxSuYnF&t=96 (дата обращения: 07.08.2018).
7. Gimp для фотографа [Электронный ресурс] // URL: http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Gimp-fotografu.pdf (дата обращения: 07.08.2018).
8. Видеомонтаж в Blender [Электронный ресурс] // URL: https://youtu.be/uH8TPj_aU1s?list=PLIslLynlEN69GFSy8Yj8p7XbbXprlWrx2 (дата обращения: 07.08.2018)