

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»  
Детский технопарк «Кванториум. Новокузнецк»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
методического совета  
**Протокол №**  
**от «23» мая 2023 г.**

СОГЛАСОВАНО:  
на заседании  
педагогического совета  
**Протокол №**  
**от «30» мая 2023 г.**



УТВЕРЖДАЮ:  
директор МБУ ДО  
«Центр «Меридиан»  
**О.Ю. Попов**  
**Приказ № 106-1**  
**от «20» июня 2023 г.**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Blender: 3D-моделирование и анимация»**

технической направленности базового уровня

Возраст учащихся: 12-17 лет

Срок реализации: 6 месяцев (144 часа)

Разработчик: Ревенко А.Л.,  
педагог дополнительного образования

Новокузнецкий городской округ

2023 год

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Blender: 3D-моделирование и анимация» относится к программам **технической направленности базового уровня**, реализуемым на базе Кванториума.

Нормативные документы, на основании которых разработана программа:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Министерства просвещения РФ от 17.12.2019 г. № Р-139 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжение губернатора Кемеровской области – Кузбасса от 6.02.2023 г. № 17-рг «Об утверждении Стратегии развития воспитания «Я – кузбассовец! В Кемеровской области – Кузбассе на период до 2025 года»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.05.2019 г. № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования Кузбасса от 13.01.2023 г. № 102 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Кемеровской области – Кузбассе»;
- Устав МБУ ДО «Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан».

При разработке программы использованы методические рекомендации: «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также организациях отдыха детей и их оздоровления» (Письмо Министерства просвещения РФ от 15.04.2022 г. № СК-295/06); методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение к письму Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 г. № 1ДГ 245/06); методические рекомендации по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов (Распоряжение Министерства просвещения РФ от 17.12.2019 г. № Р-139); методические рекомендации по реализации профориентационного минимума в общеобразовательных организациях Российской Федерации (Приложение к письму Министерства просвещения РФ от 20.03.2023г. №1105-848).

**Актуальность.** Технологии виртуальной и дополненной реальности стремительно меняют наш мир. VR/AR-технологии — искусственно смоделированное пространство, которое сегодня не только применяется в развлекательных целях, но и решает сложные задачи, связанные с маркетингом, продажами, техникой безопасности, обучением. Практически для каждой перспективной профессии важны знания и умения, позволяющие использовать 3D-моделирование в будущей профессиональной деятельности (архитектура, проектирование, дизайн, Gamdev, анимация, визуализация производственных процессов), а также для визуализации информации и ее использовании в различных целях и областях. В современном мире 3D-моделирование выходит на массовые рынки и применяется в различных сферах жизни и на производстве. Обучение по программе «Blender: 3D-моделирование и анимация» позволяет учащимся быть в тренде современных профессий, овладевать навыками завтрашнего дня, создавать стартапы и развивать собственные коммерческие проекты.

Программа разработана на основе методического пособия И.Кузнецовой «VR/AR-квантум: тулкит», предоставленного федеральными тьюторами детских технопарков «Кванториум» по направлению «VR/AR-кватум» (М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 115 с.).

**Педагогическая целесообразность** программы в приоритетном использовании проектно-исследовательской деятельности, которая отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки учащихся, повышает мотивацию к обучению, способствует профессиональному самоопределению, позволяет раскрыть способности и выявить одаренность. В процессе обучения по данной программе учащиеся смогут раскрыть свой потенциал как изобретателей реальных проектов, направленных на решение существующих проблем в областях виртуальной и дополненной реальности, научиться работать в команде, достигать поставленного результата совместными усилиями.

Программа учитывает важность профориентационного направления, что отражается в содержании программы и в учебном воспитательном плане:

- информирование учащихся о возможностях рынка труда в системе профессионального образования в области VR-технологий;
- проведение мероприятий разного уровня (беседы, дискуссии, презентации о профессиях, мастер-классы, коммуникативные и деловые игры, моделирующие профессиональные пробы, экскурсии на производство, встречи с представителями предприятий города, выставки, конкурсу профессиональной направленности (в рамках реализации Федеральных проектов «Россия — страна возможностей», «Билет в будущее», чемпионат профессионального мастерства среди школьников и др.);
- выполнение проектов и практических работ учащимися, которые максимально приближены к решению реальных технических проблем и ситуаций города (области, страны), проведение проектно-исследовательской деятельности совместно с предприятиями города, высшими учебными заведениями и при сотрудничестве с профессионалами из сферы бизнеса;
- проведение информационного сопровождения родителей учащихся в рамках взаимодействия с родителями (законными представителями): тематические родительские собрания, презентации «Мои достижения» и др.;
- формирование у учащихся компетенций, необходимых для приобретения и осмысления профориентационного значимого опыта, активного освоения ресурсов социальной среды, оценки успешности участия в практических мероприятиях, осознанного конструирования индивидуальной образовательно-профессиональной траектории и ее адаптации с учетом имеющихся компетенций и возможностей среды.

Содержание программы погружает учащихся в мир профессий технической направленности и ориентирует их на профессии, востребованные в любом промышленном регионе. Учащиеся знакомятся с миром новых современных профессий: базовая информация о работе, профессиональные качества человека, виды компаний, круг обязанностей представителей профессий связанных с VR-технологиями.

**Цель программы:** формирование компетенций учащихся в области 3D-моделирования с использованием программы Blender, реализация их творческих идей через программирование, моделирование и разработку приложений в виде проектов различного уровня сложности.

**Задачи программы:**

**обучающие**

- совершенствовать знания, умения и навыки, полученные при обучении по программам стартового уровня (вводного модуля) в VR/AR-квантуме, необходимые при работе с оборудованием исследовательского класса;
- формировать навыки работы в программах по созданию трехмерных объектов и их взаимодействию между собой в виртуальном пространстве, в частности, в программе Blender;
- создать условия для погружения участников в проектную деятельность и решение кейсов для формирования навыков проектирования;

**развивающие**

- развивать инженерное мышление, умение генерировать идеи;
- развивать умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развивать умения визуально представлять информацию и собственные проекты;

**воспитательные**

- воспитывать мотивацию к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- воспитывать коммуникативные отношения, делового сотрудничества внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Обучение по данной программе основано на следующих **принципах**: научности, сознательности, доступности, наглядности, последовательности, связи теории с практикой, вариативности.

**Отличительная особенность программы.** Практические занятия построены на использовании современного оборудования, которое позволяет учащимся моментально применять полученные навыки. Широкое использование «открытого» программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что дает возможность самостоятельно повышать свой уровень мастерства. После освоения универсальных знаний и навыков работы с аппаратным и программным обеспечением, учащимся предлагается для закрепления материала выбрать и выполнить под руководством преподавателя собственный проект.

**Адресат программы.** Программа «Blender: 3D-моделирование и анимация» предназначена для учащихся 12 – 17 лет; которые успешно прошли обучение по вводным программам VR/AR-квантума, являются уверенными пользователями ПК. Количество учащихся в группе 7-15 человек. Состав группы - постоянный. Реализация программы допускает разновозрастной состав учащихся, что способствует социальному развитию детей, формированию умения работать в разновозрастном коллективе.

**Объем и срок освоения программы.** Программа «Blender: 3D-моделирование и анимация» рассчитана на 6 месяцев обучения, объем программы - 144 часа. Реализуется на базе Кванториума в учебном кабинете с необходимым оборудованием, техническим и ресурсным обеспечением в соответствии с перечнем, указанным в методическом пособии «VR/AR-квантум туллит».

Занятия проводятся по 6 часов в неделю: 2 раза в неделю по 3 академических часа.

**Форма обучения – очная.** Особенностью организации образовательной деятельности является возможность проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что обеспечивает освоение учащимися образовательной программы в полном объеме независимо от места их нахождения. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий используются официальный сайт МБУ ДО «Центр «Меридиан», платформы для дистанционного онлайн обучения, социальные сети.

Формы и методы работы: лекции с демонстрационным показом, лекционно-практические занятия, обсуждение, практикумы, игровые формы работы, разработка и реализация проектов, решение кейсов, data-скаутинг, выполнение самостоятельной работы; просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов; презентация, публичное выступление, защита учебного проекта, учебные исследования, работа с информационными источниками и др. Обучение по программе предполагает фронтальные, групповые, индивидуальные формы работы с обучающимися, работу в парах (в зависимости от темы занятия).

Решение кейсов, индивидуальные и групповые проекты под руководством наставника после изучения теоретических вопросов, освоения методики исследований, изучения и совершенствования навыков работы на современном оборудовании обеспечивают качество подготовки учащихся, формирование навыков самостоятельного поиска и анализа информации, совершенствуют опыт самостоятельных экспериментальных и теоретических исследований. Благодаря междисциплинарности проектной деятельности, учащиеся получают навыки работы в команде, распределения ролей при выполнении задания, навыки управления проектом. Всё это в дальнейшем способствует выбору школьниками траектории дальнейшего профессионального развития.

**Воспитательный аспект реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.** Воспитательная деятельность является неотъемлемой частью воспитательно-образовательного процесса в ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. План воспитательной работы учебного объединения составляется руководителем объединения на каждый учебный год с учетом Плана мероприятий Центра «Меридиан» и направленности учебного объединения.

Воспитательная работа направлена на сознательное овладение учащимися социальным и культурным опытом, формирование у них социально-значимых ценностей и социально-адекватных способов поведения через включение в образовательную и культурно-досуговую деятельность. Воспитательная деятельность осуществляется при активном взаимодействии с родителями с целью усиления их роли в становлении и развитии личности ребенка. Это способствует повышению удовлетворенности родителей созданными условиями для творческого развития личности ребенка и его достижениями; активизации участия родителей в подготовке и проведении мероприятий как для детского объединения, так и общеорганизационных.

Реализация воспитательной составляющей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы позволяет обеспечить позитивные межличностные отношения в группе учащихся, развитие и обогащение совместной деятельности, оптимизацию общения участников детско-взрослого сообщества.

## Содержание программы

### Учебно-тематический план

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	3	1	2	Собеседование
2	Введение в основы Blender	9	3	6	Презентация, практические задания
3	Способы моделирования	24	6	18	Презентация, практические задания

4	Скульптинг	9	3	6	Презентация, практические задания
5	Материалы и текстуры объектов	21	6	15	Презентация, практические задания
6	Системы частиц	15	3	9	Презентация, практические задания
7	Анимация	15	3	12	Практические задания
8	Риггинг	12	3	9	Презентация
9	Свет и настройка окружения	6	3	3	Презентация, практические задания
10	Рендер	12	3	9	Презентация, практические задания
11	Создание сцены в Blender	15	-	15	Презентация, проект, защита
12	Итоговое занятие	3	-	3	Презентация, защита проектов
	Всего:	144	37	107	

### Содержание учебно-тематического плана

#### Раздел 1. Вводное занятие - 3 часа.

Техника безопасности в VR/AR-квантуме. Краткий обзор тем, которые будут изучаться. Область применения 3D моделирования, его важное практическое и научное значение.

Современные VR-технологии в России «Россия страна возможностей». Современные профессии «Атлас профессий».

**Практическая работа.** Проведение входной аттестации в форме собеседования по вопросам, изученным в рамках вводного модуля, по выявлению интересов учащихся в техническом творчестве, уровня владения компьютером. Мини-исследование «Атлас профессий».

#### Раздел 2. Введение в основы Blender – 9 часов.

Программа Blender: возможности и применение. Установка программы. Настройка Blender. Работа с окнами, меню и рабочие пространства. Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню. Объектный режим и режим редактирования. Символы Российской Федерации. Базовые трансформации объектов (перемещение, вращение, масштабирование).

**Практическая работа.** Демонстрация возможностей Blender. Настройка программы. Упражнения «Придайте кубу заданные форму и положение, изменяя значения полей групп Location, Rotation и Scale вкладки Item бокового региона», «Трансформируйте куб и переместите лампу так, чтобы получилась заданная картина при виде из камеры», Презентация «Символы Российской Федерации». Получение картинка с флагом и гербом РФ с применением программы Blender. Самостоятельная работа: настройка среды программы для самостоятельной работы (внешнего вида, стартового файла, областей и др.).

#### Раздел 3. Способы моделирования – 24 часа.

Общие принципы создания 3D-объектов. Создание объектов при помощи примитивов. Понятие полигона и его составляющих. Полигональная сетка Mesh, работа с точками, рёбрами, гранями объектов. Режим правки. Mesh-объекты. Модификаторы, их особенности и применение. Сглаживание объектов. Отладка модели и уменьшение количества полигонов. Топология модели.

**Практическая работа.** Создание простейших моделей из примитивов. Редактирование полигонов и их трансформация. Самостоятельная работа: моделирование выбранной модели. «Сделайте из куба фигуру подобную заданной», «Создайте модель молекулы воды», «Создайте модель самолета, дом и др. объектов» и т.п. Выполнение работ на применение модификаторов, отладку моделей и уменьшение количества полигонов. Выбор сцены для сквозной задачи и моделирование главного объекта.

#### **Раздел 4. Скульптинг – 9 часов.**

Общие принципы скульптинга. Кисти их назначение и применение.

**Практическая работа.** Скульптурирование кожи, органических материалов, поверхностей и т.д.

#### **Раздел 5. Материалы и текстуры объектов – 21 час.**

Настройка материалов. Ноды и их применение для создания сложных и составных материалов. Нода Principled BSDF. Текстура и её быстрое применение к объекту. Текстурирование и UV-развертка. Бесшовное наложение текстур.

**Практическая работа.** Выбор и создание текстуры для модели. Применение текстуры к модели. Создание UV-развертка модели и наложение текстур. Самостоятельная работа: текстурирование модели и создание UV-развертки.

#### **Раздел 6. Системы частиц – 15 часа.**

Системы частиц в Blender. Emitter – настройка и управление. Настройка силовых полей, виды генерации частиц. Hair - использование вертекс-группы, настройка динамики и физики движения волос.

**Практическая работа.** Создание дождя, фейерверка и т.д. Создание модели с шерстью.

#### **Раздел 7. Анимация – 15 часов.**

Ключевые кадры (кейфреймы) и их режимы интерполяции, драйверы - установка зависимостей одних параметров от других и простейшие выражения, анимационные модификаторы в Graph Editor.

**Практическая работа.** Создание анимации на основе кейфреймов ранее созданной модели.

#### **Раздел 8. Риггинг – 12 часов.**

Базовый риг для персонажа в Blender. Инверсивная кинематика. Скелетная анимация в Blender. Аддон Rigify.

**Практическая работа.** Риггинг человекоподобного робота и его последующая анимация.

#### **Раздел 9. Свет и настройка окружения – 12 часов.**

Источники света в Blender. Назначение, особенности применения в сцене. Свойства света. Создание тумана, дымки. Выразительные прием в освещении сцены. HDRI карты.

**Практическая работа.** Создание освещения на заранее сделанной сцене. Анимация источников света.

#### **Раздел 10. Рендер – 6 часов.**

Понятие рендера. Виды движков в Blender. Cycles рендер. Разбор составляющих Cycles и их настройка для последующей визуализации.

**Практическая работа.** Практический разбор Cycles движка. Рендер готовой сцены из предыдущего раздела.

#### **Раздел 11. Создание сцены в Blender – 15 часов.**

Принципы создания модели (сцены). Деятельность компаний, ориентированных на услуги во сфере 3D-технологий.

**Практическая работа.** Самостоятельная работа по созданию 3D-модели (сцены) по своему выбору, анимация элементов, риггинг, если необходимо, текстурирование и создание материалов. Включение системы частиц в сцену. Настройка света и окружения. Финальный рендер. Изучаем деятельность компаний, ориентированных на услуги в сфере 3D-технологий

## **Раздел 12. Заключительное занятие – 3 часа.**

Экспертная оценка проектов, презентаций, публичных выступлений. Дальнейшее продвижение проектов. Подведение итогов. Знакомство с профессией дизайнер, общие сведения о профессии, профессионально важные качества. Обсуждение последних новостей в области VR/AR- технологий.

**Практическая работа.** Рефлексия. Публичное выступление участников с представлением своей работы над кейсами, проектами с последующей дискуссией. Совместное обсуждение итогов. Презентация и защита готовых проектов. Конкурс проектов. Организация и проведение мастер-классов и «проф проб» по тематике кванта.

## **Планируемые результаты**

### **Предметные и предпрофессиональные результаты (hard компетенции)**

В результате освоения программы учащиеся

#### **будут знать:**

- технику безопасности в VR/AR-квантуме;
- базовые понятия и методы компьютерной графики, популярные графические программы;
- основы 3D-моделирования в программе Blender;
- режимы редактирования в 3D-редакторе;
- модификаторы;
- основные понятия динамического освещения;
- основы визуализации 3D-графики;
- основы текстурирования;
- шейдеры;
- частицы;
- основы анимации;
- принципы построения сцен;
- основы композитинга;

#### **будут уметь:**

- организовывать рабочее место;
- технологически правильно обращаться с оборудованием VR/AR-квантума и инструментами при выполнении практико- ориентированных работ;
- соблюдать технику безопасности при выполнении практико-ориентированных заданий;
- применять базовые навыки 3D-моделирования;
- настраивать риг и анимацию;
- применять модификаторы;
- создавать и применять бесшовные текстуры;
- настраивать камеру вида;
- настраивать и применять освещение в сцене;
- планировать создание сцены, модели от описания до рендера.

### **Личностные и метапредметные результаты (soft компетенции)**

#### **Личностные**

- умение самостоятельно решать задачи творческого и поискового характера с

использованием образовательных технических и программных средств, в процессе создания творческих проектов;

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности;
- самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления.

### **Метапредметные**

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение выбрать объект исследования;
- умение формулировать рабочую гипотезу;
- умение проверять и оценивать достоверность полученных результатов;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; коммуникативные универсальные учебные действия:
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками.
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи;
- навыки публичного выступления и презентации результатов.

## **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **Календарный учебный график**

<b>Год обучения</b>	<b>Уровень</b>	<b>Объем учебных часов</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Количество учебных дней</b>	<b>Режим работы</b>	<b>Продолжительность каникул</b>
Первый	Базовый	144	24	48	6 часов в неделю: 2 раза по 3 часа	Нет

### **Формы контроля и подведения итогов реализации программы**

На занятиях используются: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль предполагает собеседование, в ходе которого определяется наличие у учащегося минимального необходимого уровня входных компетенций, владение компьютером на уровне уверенного пользователя.

Текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за деятельностью учащихся, анализа результатов деятельности, индивидуального устного опроса, практических работ, презентации выполненных работ, моделей и проектов. Отмечается

активность учащихся в работе над решением кейсов, участие в профильных мероприятиях, степень самостоятельности при работе над творческими заданиями, самостоятельный поиск и разработка интересных тем для доклада (или мини-проекта) в рамках изучаемых разделов.

Промежуточный и итоговый контроль предполагает публичное представление результатов работы над проблемой кейса, презентацию и защиту проектов, экспертную оценку финальных публичных выступлений участников команд с последующим обсуждением результатов их работы, участие в профильных мероприятиях.

Оценочные материалы представлены в Приложении.

### Методическое обеспечение

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Вводное занятие	Беседа, практикум, экскурсия, инструктаж	Инструктаж, словесно-наглядный, практический	Инструкции по технике безопасности	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Собеседование
Введение и основы Blender	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания, раздаточный материал	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания
Способы моделирования	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания
Скульптинг	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания
Материалы и текстуры объектов.	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания
Системы частиц	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания
Анимация	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Практические задания
Свет и настройка окружения	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация
Рендер	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания
Риг и анимация	Беседа, практическая работа	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, практические задания

Создание сцены в Blender	Проект	Словесно-наглядный, практический	Практико-ориентированные задания	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, проект, защита
Итоговое занятие	Презентация, выставка	Словесно-наглядный, практический	Готовые проекты	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Презентация, защита проектов

### Календарный план воспитательной работы объединения

№ п/п	Содержание, виды, формы деятельности	Сроки проведения
<b>Модуль «Воспитываем и познаём»</b>		
1.	Игра-викторина «Что я знаю о VR/AR-технологии»	1-ый месяц
2.	Конкурс мастерства «Создание моделей»	2-ой месяц
3.	Занимательные задания «Проверь свои способности»	3-ий месяц
4.	Квиз «Мы родом из России», беседа «Государственные символы России»	3-ий месяц
5.	Презентация проектных работ с последующей дискуссией	4-ый месяц
6.	Презентация «Мои идеи»	5-ый месяц
7.	Демонстрация и обмен играми	6-ой месяц
<b>Модуль «Воспитываем, создавая и сохраняя традиции»</b>		
1.	Участие в мероприятии «НАНОвый год» в рамках событий общероссийской образовательной программы «Школьная лига РОСНАНО»	сентябрь
2.	Участие в мероприятии «Инженерные каникулы» в рамках национального проекта «Образование»	октябрь, январь, март
3.	Участие в Фестивале виртуальной и дополненной реальности «VR/AR-Fest»	декабрь
4.	Участие в большой проектной неделе Центра «Меридиан»	декабрь
5.	Участие во Всероссийском хакатоне по 3D-моделированию и программированию «VRAR-fest»	январь-май
6.	Участие во Всероссийской неделе высоких технологий и технопредпринимательства в рамках событий общероссийской образовательной программы «Школьная лига РОСНАНО»	март
7.	Участие в Международном конкурсе детских инженерных команд «Кванториада»	в течение года
<b>Модуль «Профориентация»</b>		
1.	Поиск «Атлас новых профессий»	1-ый месяц
2.	Мини-исследование «Профориентация в Кузбассе»	2-ой месяц
3.	Изучаем деятельность компаний, ориентированных на услуги в сфере 3D-технологий	3-ий месяц
4.	Обсуждение последних новостей в области VR/AR-технологии	4-ый месяц
<b>Модуль «Воспитываем вместе»</b>		
1.	«Дни открытых дверей» в ДТ Кванториум	1-ый месяц
2.	Родительское собрание «Информация о VR/AR-квантуме и деятельность»	2-ой месяц
3.	Индивидуальные консультации для родителей (дистанционный и очный формат общения)	в течение года
4.	Родительское собрание «Наши достижения»	6-ой месяц
<b>Модуль «Российское движение детей и молодежи (РДДМ)»</b>		

	Участие в мероприятиях РДЦМ по выбору в соответствии с направлением учебного объединения	в течение учебного периода
<b>Модуль «Я – Кузбассовец!»</b>		
1.	Беседа с презентацией « VR - технологии в Кузбассе»	октябрь
2.	Детское творчество «Я и Кузбасс»	декабрь-январь
3.	Акция «Доброе дело Кузбассу»	март
4.	Час памяти «Вечная память солдату!»	май

### **Материально-техническое обеспечение**

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

- компьютерный класс;
- графическая станция высокопроизводительная с предустановленной ОС, офисным ПО;
- графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся;
- монитор 24";
- наушники;
- акустическая система 5.1;
- мышь;
- клавиатура;
- программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine;
- интерактивная панель;
- мобильное крепление для интерактивного комплекса;
- МФУ формата А3.

Дополнительное оборудование:

- расходные материалы;
- картон для макетирования;
- гофрокартон, пенокартон;
- скотч двусторонний;
- скотч прозрачный;
- линзы для VR очков;
- лента эластичная;
- лента липучка;
- бумага А4;
- нож канцелярский;
- лезвия для ножа сменные;
- клей-карандаш и др.

### **Информационное обеспечение программы**

#### **Список литературы для педагога**

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 189 с.
2. Альтшуллер, Г.С. Поиск новых идей: от озарения к технологии: Теория и практика решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотников, А.В. Зусман, В.И. Филатов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 2012. – 185 с.
3. Вагнер, Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б.Вагнер — Вильямс, 2017. — 224 с.
4. Вернон, В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное / В.Вернон — Вильямс, 2017. — 160 с.
5. Виневская, А.В. Метод кейсов в педагогике: практикум для учителей и студентов [Текст] / А.В. Виневская; под ред. М.А. Пуйловой. – Ростов н/Д: Феникс, 2015 – 143 с.

6. Гантерот, К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности / К.Гантерот — Вильямс, 2017. — 400 с.
7. Клеон, О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения / О.Клеон — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
8. Ламмерс, К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов / К. Ламмерс — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
9. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
10. Лидтка, Ж., Огилви Т. Думай, как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Ж. Лидтка, Т.Огилви — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
11. Миловская, О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры / О.С. Миловская. — Питер, 2016. — 368 с.
12. Мураховский, В. И. Компьютерная графика. Adobe Photoshop / В.И. Мураховский. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2010. - 687 с.
13. Мэрдок, К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible / К. Мердок. — М.: Диалектика, 2013. — 816 с.
14. Паттон, Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО / Д. Паттон — Питер, 2016. — 288 с.
15. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
16. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. / А.А. Прахов — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
17. Страуструп, Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс / Б. Страуструп - Бином: Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.
18. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп – Бином: Лаборатория знаний, 2015 — 1136 с.
19. Тайц, А. PhotoShop / А.Тайц. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2003. – 205 с.
20. Тимофеев, С.М. 3ds Max 2014. БХВ / С.М. Тимофеев— Петербург, 2014. — 512 с.
21. Уильямс, Р. Дизайн. Книга для недизайнеров / Р. Уильямс — Питер, 2016. —240 с.
22. Чехлов, Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer / Д.А. Чехов — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
23. Шонесси, А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / А.Шинесси — Питер, 2015. — 208 с.

### **Интернет-ресурсы**

- Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk. – Режим доступа: <http://au.autodesk.com/au-online/overview>
- Видео уроки на русском - Режим доступа: <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
- Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности» Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент МедиаЛаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств. - Режим доступа: <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326>
- Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности Режим доступа: <http://elevr.com/blog/>
- Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео. Режим доступа: <https://www.mettle.com/blog/>
- Бесплатное руководств в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения. Режим доступа: <http://making360.com/book/>
- Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа. Режим доступа: <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/>
- Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности. Режим доступа: <https://www.jauntvr.com/creators/>

## **Кадровое обеспечение**

Педагог, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

При реализации программы наставнику рекомендовано пройти обучение в Академии Министерства просвещения РФ в рамках национального проекта «Образование».

## Оценочные материалы

### 1. Командная работа

- 0 – в команде нет четкого распределения ролей и зон ответственности, большая часть работы сделана одним из членов команды или наставником;
- 1 – в команде распределены роли и зоны ответственности, однако есть отдельные участники команды, чье присутствие в команде номинально – они переложили свои задачи на других участников;
- 2 – в команде распределены роли и зоны ответственности, работа над проектом проведена в соответствии с этим распределением, каждый из участников команды внес свой вклад в результаты работы над проектом.

### 2. Умение видеть проблему, сформулировать цель и достичь результата, отвечающего цели

- 0 – не видят проблемы, цель сформулирована нечетко, результат неясен;
- 1 – проблему видят частично; чтобы понять цель приходится задавать много вопросов; результат достигнут частично;
- 2 – видят проблему, четко формулирует цель, результат соответствует заявленной цели.

### 3. Умение разделить цель на задачи для более эффективного поиска решения

- 0 – разделение на задачи отсутствует;
- 1 – решение выделенных задач не в полной мере позволяет достичь цели проекта;
- 2 – решение выделенных задач в полной мере позволяет достичь цели проекта.

## 4. Выполнение этапа «Исследование» по теме кейса

### 4.1. Изучение истории вопроса и опыта решения данной проблемы со ссылками на источники, изучение альтернативных решений (если имеются)

- 0 – не изучалось;
- 1 – изучалось, но недостаточно для достижения цели проекта;
- 2 – изучалось достаточно для достижения цели проекта.

### 4.2. Исследование: интервью, анкетный опрос, проведение эксперимента и т.д.

- 0 – методы выбраны не адекватно поставленной цели;
- 1 – есть недочеты в проведении исследования;
- 3 – методы выбраны адекватно и обоснованно, помогли в решении поставленной задачи, исследование проведено корректно.

### 4.3. Анализ результатов

- 0 – нет анализа результатов исследования;
- 1 – анализ результатов есть, но выводы неполные;
- 2 – анализ результатов есть, сделаны компетентные выводы.

## 5. Выполнение этапов «Проектирование» и «Прототипирование» по теме кейса

### 5.1. Уместное использование теоретических знаний для достижения поставленной цели

- 0 – совсем не использует теоретические знания, хотя это нужно для достижения поставленной цели;
- 1 – используют частично;
- 2 – использует теоретические знания там, где это нужно для достижения цели проекта.

- 3 Практическая апробация возможного решения  
 0 – способ выбора решения носит теоретический характер;  
 2 – была проведена апробация, однако ее результаты не полностью учтены/ недостаточно проанализированы/не внесены корректировки;  
 5 – решение апробировано, внесены необходимые корректировки.

### **5.2. Прототип предлагаемого решения**

- 0 – отсутствует;  
 2 – есть, но он недостаточно проработан;  
 5 – есть, и он требует незначительной доработки/полностью готов к внедрению.

### **5.3. Значимость для практики, возможность масштабирования и внедрения**

- 0 – предлагаемое решение не может быть реализовано;  
 1 – предлагаемое решение может быть реализовано, однако неэффективно по сравнению с другими существующими решениями;  
 4 – предлагаемое решение может быть реализовано и эффективно по сравнению с другими существующими решениями;  
 6 – предлагаемое решение может быть реализовано и эффективно по сравнению с другими существующими решениями; решение масштабируемо, у команды есть понимание, каким образом можно в дальнейшем реализовать и внедрить продукт.

## **6. Качество презентации**

### **6.1. Умение структурировать материал, логично и последовательно его излагать**

- 0 – совсем не умеют;  
 1 – структура материала и логика подачи нуждается в доработке;  
 3 – ясная логика и структура подачи материала.

### **6.2. Умение объяснить и защитить свои идеи**

- 0 – совсем не умеют;  
 1 – отдельные идеи объясняются хорошо;  
 3 – команда убедительно отстаивает свои идеи.

### **6.3. Владение понятийным аппаратом**

- 0 – совсем не владеют;  
 1 – могут объяснить понятия частично;  
 2 – владеет достаточно для работы над проектом и достижения цели проекта.

## **Карта качества проекта**

<b>№ п/п</b>	<b>Критерий</b>	<b>Показатели</b>
1	Актуальность	1 – команда выбрала проект исходя из собственных предположений; 2 – проект был выбран на основании опроса или мнения экспертов; 3 – актуальность проекта подтверждена экспертами и опросом потенциальных потребителей
2	Soft Skills	1 – проект индивидуальный; 2 – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией; 3 – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3	Hard Skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории; 2 – проект выполнялся в двух лабораториях; 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий

4	Качество презентации	1 – выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы; 2 – группа свободно владеет материалами презентации или отвечает на дополнительные вопросы; 3 – группа свободно владеет материалами презентации и отвечает на дополнительные вопросы
5	Перспективы развития проекта	1 – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта; 2 – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку; 3 – группа видит перспективы развития и планирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

- 5 - 7 баллов – низкое,
- 8 - 12 баллов – среднее,
- 13 - 15 баллов – высокое.