

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

И.В. Безходарнов

**ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНОЙ
РЕАЛЬНОСТИ**

Методические указания
для проведения практических занятий

Томск 2025

УДК 004.021
ББК 32.973.4
Б39

Рецензент:

Гриценко Ю.Б., кафедра АОИ ТУСУР, к.т.н., доцент

Автор: И.В. Безходарнов

Безходарнов, Илья Владимирович

Б39 Технологии и среды для разработки виртуальной реальности: метод. указания для проведения практических занятий / И.В. Безходарнов – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025. – 12 с.

Методические указания предназначены для проведения практических занятий по освоению технологий и сред для разработки дополненной и виртуальной реальности и ориентированы на студентов, изучающих основы 3D-моделирования и интеграции моделей в интерактивные виртуальные среды. В пособии представлены три последовательных практических задания, охватывающих базовые этапы разработки контента для виртуальной реальности: знакомство с интерфейсом Blender и основными приёмами моделирования, создание 3D-моделей с элементами текстурирования и экспортом, а также интеграция и анимация моделей в среде Unity. Каждое задание включает теоретическую часть с описанием ключевых принципов и инструментов, пошаговый порядок выполнения и ожидаемые результаты. Выполнение заданий способствует формированию устойчивых практических навыков, необходимых для разработки AR/VR-приложений на базовом уровне.

Одобрено на заседании ПИШ, протокол № 9 от 03.09.2024 г.

УДК 004.021
ББК 32.973.4

© Безходарнов И.В., 2025

© Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025

Оглавление

Введение	4
Тема №1 Ознакомление с основами 3D-моделирования на базе Blender	5
Тема №2 Создание 3D-модели в среде Blender	7
Тема №3 Экспорт и настройка анимации 3D-модели в Unity	9
Заключение	11
Список рекомендуемой литературы	12

Введение

Разработка виртуальной реальности (VR) — это междисциплинарная область, сочетающая программирование, 3D-графику, взаимодействие с пользователем и физику поведения объектов в цифровом пространстве. Основной задачей этой дисциплины является формирование практических навыков моделирования и интеграции 3D-контента в интерактивные VR-сцены.

Для успешного освоения данной области применяются два ключевых инструмента:

Blender — бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом для 3D-моделирования, анимации, рендеринга и создания визуальных эффектов. Blender используется для создания 3D-объектов, их текстурирования и анимации.

Unity — популярный игровой движок, предоставляющий средства для визуализации, программирования поведения объектов и сборки VR-приложений. Unity позволяет импортировать модели из Blender и управлять их взаимодействием в VR-среде.

На практических занятиях студенты научатся базовым навыкам работы с этими инструментами, освоят этапы создания и подготовки 3D-моделей и познакомятся с основами интеграции анимаций в виртуальные сцены.

Тема №1 Ознакомление с основами 3D-моделирования на базе Blender

Цель: изучить интерфейс Blender, освоить базовые инструменты моделирования и создать простую 3D-форму.

Теоретическая часть

Интерфейс Blender: Blender состоит из нескольких рабочих областей: 3D Viewport (основная зона моделирования), Outliner (список объектов сцены), Properties (настройки объектов), Timeline (для анимации). Пользователь может настраивать и сохранять макеты интерфейса.

Примитивы — это базовые геометрические формы (куб, сфера, цилиндр и др.), из которых создаются более сложные модели. Они служат отправной точкой при моделировании.

Трансформации: три основных операции трансформации объектов:

- G (Grab) — перемещение;
- R (Rotate) — поворот;
- S (Scale) — масштабирование.

Все операции можно ограничивать по осям X, Y, Z.

Режимы работы:

- Object Mode — работа с объектами как целыми сущностями.
- Edit Mode — редактирование геометрии объекта: вершин, рёбер, граней.

Горячие клавиши Blender активно использует горячие клавиши для ускорения работы. Например, Tab — переключение между режимами, Z — смена режима отображения.

Порядок выполнения

1. Открытие Blender и обзор интерфейса

- Запустите Blender и изучите его рабочее пространство: окно 3D-вида, панель свойств, аутлайнер, таймлайн.
- Ознакомьтесь с управлением камерой (вращение, масштабирование, панорамирование).

2. Работа с примитивами

- Создайте базовую 3D-фигуру (куб, сферу, цилиндр).

- Используйте операции трансформации: перемещение (G), масштабирование (S), поворот (R).

3. Редактирование объекта

- Перейдите в режим редактирования (Tab).
- Измените геометрию объекта: выберите вершины, рёбра и грани.
- Используйте инструменты экструзии (E), лупкат (Ctrl+R) и удаления.

4. Сохранение проекта

Сохраните сцену в формате .blend.

Полученные результаты

После выполнения практического задания вы должны:

- Освоить работу с интерфейсом Blender.
- Получить навык создания и редактирования простых 3D-примитивов.
- Получить сохранённый файл с простой 3D-моделью.

Тема №2 Создание 3D-модели в среде Blender

Цель: создать сложную 3D-модель (например, простой предмет интерьера, персонаж или технику) с использованием моделирования и текстурирования.

Теоретическая часть

Моделирование — это процесс создания 3D-форм. Существует два основных подхода:

- Полигональное моделирование — создание объектов путём редактирования геометрии (вершины, рёбра, грани).
- Моделирование с модификаторами — применение автоматических операций (например, зеркалирование, сглаживание) для упрощения работы.

Модификаторы:

- Mirror — зеркалирование объекта по выбранной оси.
- Subdivision Surface — сглаживание геометрии за счёт добавления дополнительных граней.
- Boolean — операции объединения, вычитания и пересечения объектов.

UV-развёртка — это проекция 3D-модели на 2D-плоскость, необходимая для нанесения текстур. Создание развёртки позволяет правильно "натянуть" изображение (текстуру) на объект.

Материалы и текстуры:

- Материалы — определяют свойства поверхности (цвет, отражение, шероховатость).
- Текстуры — изображения, которые накладываются на модель для придания реалистичности.

Освещение и камера: правильно настроенное освещение помогает оценить внешний вид модели. Камера позволяет задать нужный ракурс для предварительного рендеринга.

Экспорт в .fbx: формат .fbx используется для обмена 3D-моделями между Blender и игровыми движками, включая Unity. Он сохраняет геометрию, материалы и анимации.

Порядок выполнения

1. Планирование модели

- Определите объект моделирования, согласуйте его с преподавателем.
- Найдите или нарисуйте референсы.

2. Создание базовой формы

- Используйте примитивы для создания общей формы объекта.
- Применяйте модификаторы (Mirror, Subdivision Surface) для ускорения работы.

3. Детализация модели

- Уточните геометрию, добавьте мелкие элементы.
- Используйте продвинутые инструменты: Knife (K), Bevel (Ctrl+B), Boolean.

4. Развёртка UV и текстурирование

- Выполните UV-развёртку модели.
- Назначьте материалы и текстуры (цвет, отражение, шероховатость).

5. Настройка освещения и камеры

- Добавьте источники света (Area, Point).
- Установите камеру для предварительного рендеринга.

6. Сохранение и экспорт

- Сохраните модель и экспортируйте в формате .fbx для использования в Unity.

Полученные результаты

По итогам занятия вы должны:

- Получить завершённую 3D-модель среднего уровня сложности.
- Получить навыки работы с модификаторами, развёрткой UV и материалами.
- Экспортированный .fbx-файл для дальнейшего использования.

Тема №3 Экспорт и настройка анимации 3D-модели в Unity

Цель: импортировать 3D-модель в Unity, добавить анимацию и настроить поведение объекта.

Теоретическая часть

Импорт в Unity: Unity автоматически распознаёт .fbx-файлы и может импортировать модели, материалы и анимации. Важно соблюдать правильный масштаб и структуру иерархии объектов.

Animator и анимационные клипы:

- Animator Controller — система управления анимациями, позволяет переключаться между состояниями (например, Idle → Walk → Run).
- Animation Clip — отдельный файл или фрагмент, содержащий анимацию объекта.
- Transitions — переходы между клипами, задаются условия или события.

Скрипты на C#: программное управление объектами и анимацией осуществляется с помощью скриптов на языке C#. Пример: запуск анимации при нажатии кнопки.

Компоненты Unity:

- GameObject — базовая сущность сцены.
- Transform — определяет позицию, масштаб и поворот объекта.
- Animator — компонент для проигрывания анимаций.
- Collider — компонент для взаимодействия объектов с физикой или событиями.

Режим Play: позволяет запускать сцену в редакторе для тестирования логики, взаимодействий и визуализации.

Порядок выполнения

1. Создание проекта в Unity

- Откройте Unity Hub и создайте новый 3D-проект.
- Настройте сцену: освещение, камера, плоскость.

2. Импорт модели

- Импортируйте .fbx-файл из Blender.
- Проверьте корректность материалов и масштаб.

3. Настройка анимации

- В Blender предварительно создайте простую анимацию (например, вращение или ходьба).
- Убедитесь, что при экспорте флаг "Bake Animation" активен.
- В Unity убедитесь, что модель имеет компонент Animator.
- Добавьте анимационный контроллер и настройте переходы между клипами.

4. Программирование поведения

- Создайте простой скрипт на C#, запускающий анимацию при взаимодействии (например, при нажатии клавиши).

5. Тестирование сцены

- Запустите проект в режиме Play и проверьте воспроизведение анимации.

Полученные результаты

В результате третьего занятия должны вы должны:

- Получить импортированную 3D-модель с анимацией.
- Получить настроенный Animator Controller.
- Разобрать пример базового взаимодействия с объектом в Unity.

Заключение

В результате выполнения трёх практических заданий вы освоите базовые принципы создания 3D-контента для виртуальной реальности. Научитесь пользоваться Blender для моделирования, текстурирования и анимации, а также Unity для интеграции моделей в VR-среду и настройки их поведения. Ожидается, что по завершении курса вы будете способны:

- Уверенно ориентироваться в интерфейсе Blender и Unity.
- Создавать и редактировать 3D-модели различной сложности.
- Выполнять экспорт моделей и анимаций между программами.
- Разрабатывать простые сцены в Unity с элементами взаимодействия и анимации.

Эти навыки составляют фундамент для дальнейшего изучения более сложных аспектов VR-разработки, таких как пользовательские интерфейсы в 3D, взаимодействие с контроллерами и оптимизация производительности.

Список рекомендуемой литературы

1. Blender: сайт / Blender Foundation – URL: <https://www.blender.org/>. Режим доступа свободный (дата обращения 15.08.2024).
2. Unity : сайт / Unity Technologies – URL: <https://unity.com/>. Режим доступа свободный (дата обращения 15.08.2024).
3. Unreal engine : сайт / Epic Games, Inc. – URL: <https://www.unrealengine.com/>. Режим доступа свободный (дата обращения 15.08.2024).