

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ПРИВОЛЖСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МАДИ**

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ИиТТП
Петрова А.В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИММЕРСИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И
УПРАВЛЕНИИ»**

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль)
***Автоматизированные системы обработки информации и
управления в отраслях транспортно-дорожного комплекса***

Квалификация
Бакалавр

Кафедра: ИиТТП

Чебоксары, 2026

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Дисциплина «Иммерсивные технологии в инженерном проектировании и управлении» является частью основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Курсовая работа по дисциплине представляет собой вид учебной и научно-исследовательской деятельности, направленной на закрепление и углубление теоретических знаний, а также на приобретение практических навыков разработки и применения иммерсивных решений (VR/AR/MR) в инженерных задачах.

Задачи курсовой работы:

- закрепить и углубить знания, полученные в результате изучения теоретического курса;
- научить применению этих знаний к решению практических задач в области иммерсивных технологий;
- освоить создание интерактивных 3D-сцен и приложений виртуальной и дополненной реальности;
- развить навыки интеграции иммерсивных технологий с системами автоматизированного проектирования (САПР);
- сформировать умения оформления технической документации и презентации проектов.

Подготовка и написание курсовых работ должны развивать навыки самостоятельного и аргументированного изложения материала, приучать к научному анализу явлений и фактов, соответствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных за время обучения, и применению этих знаний на практике.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Методическое пособие структурировано на две основные части: теоретическую и практическую. В теоретической части студенту предстоит провести анализ предметной области, обосновать выбор иммерсивной технологии (VR, AR, MR), рассмотреть принципы работы систем трекинга, взаимодействия и рендеринга, а также выполнить сравнительную оценку различных вариантов реализации иммерсивного приложения по таким критериям, как производительность, реалистичность, удобство использования и экономическая целесообразность. На основе проведенного анализа разрабатывается структурно-функциональная схема приложения и осуществляется расчёт необходимых технических параметров.

Практическая часть направлена на детальную проработку проекта: от создания 3D-моделей и сцены до выбора конкретного аппаратного и программного обеспечения, а также тестирования работы спроектированного приложения. Особое внимание уделяется обоснованию выбора физической и логической топологии сцены, соответствия применяемых технологий (OpenXR, WebXR, SteamVR и др.) поставленным задачам, а также обеспечению масштабируемости и отказоустойчивости будущего приложения.

Выполнение курсовой работы способствует закреплению теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплины, и развитию инженерного мышления, умения работать с технической документацией, нормативными материалами и современными средствами проектирования иммерсивных сред. Результатом работы должен стать целостный, технически обоснованный проект иммерсивного приложения, отвечающий современным требованиям и готовый к практической реализации.

3. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна включать следующие разделы:

1. **Титульный лист** (Приложение №1).
2. **ОГЛАВЛЕНИЕ**
3. **ВВЕДЕНИЕ** (актуальность темы, цели и задачи работы).

В данной главе описывается краткое обоснование выбора темы проектирования, задача работы и поставленные цели.

Пример: Современный этап развития науки, техники и цифровых технологий характеризуется активным внедрением иммерсивных решений в процессы проектирования, обучения и управления. Виртуальная и дополненная реальность позволяют инженерам и управленцам визуализировать сложные объекты, проводить удалённые совещания и моделировать поведение систем в реальном времени.

Целью курсовой работы является освоение методов создания иммерсивных приложений с использованием современных программных средств (Unity, Unreal Engine, Blender) и демонстрация возможностей их применения при решении прикладных задач инженерного проектирования и управления.

Задачи работы:

1. Изучить теоретические основы иммерсивных технологий и принципы работы в средах разработки.
2. Разработать трёхмерную модель объекта (или сцены) в Blender или КОМПАС-3D.
3. Создать интерактивное иммерсивное приложение (VR/AR) в Unity или Unreal Engine.
4. Подготовить комплект технической документации.
5. Провести тестирование и визуализацию проекта.

4. ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Теоретические основы иммерсивных технологий.

Описание инструментов и интерфейса сред разработки (Unity, Unreal Engine, Blender).

Количество подглав остаётся на усмотрение студента.

Краткое определение иммерсивных технологий. Виды: виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), смешанная реальность (MR).

Области применения (инженерное проектирование, дизайн, обучение, управление).

Различие между инженерным моделированием и художественным 3D-моделированием.

Понятия: сцена, ассет, префаб, трекинг, контроллер, рендеринг.

Программа Unity. Назначение: кроссплатформенная среда разработки для создания 2D/3D-приложений и иммерсивных сред. Основные компоненты интерфейса: Hierarchy, Scene, Game, Inspector, Project. Ключевые режимы: Play, Edit. Основные инструменты: создание GameObject, добавление компонентов, настройка физики, работа с XR Interaction Toolkit.

Программа Unreal Engine. Назначение: мощный движок для создания высокореалистичных приложений. Основные элементы интерфейса: Viewport, World Outliner, Details, Content Browser. Режимы работы: Editor, Play. Ключевые функции: Blueprints, материалы, освещение, рендеринг (Lumen, Nanite).

Примечание: В этом разделе не требуется глубокое погружение в теорию — достаточно кратко и ясно объяснить, что такое иммерсивные технологии, чем отличаются подходы в Unity и Unreal Engine, и как выглядят основные элементы интерфейса этих программ.

5. ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В этом разделе последовательно описываются практические шаги, выполненные студентом при решении поставленной задачи. Содержание должно быть логичным, пошаговым и отражать реальную работу в программах. Рекомендуется разделить на подэтапы:

Анализ исходных данных:

1. Описание задания (например, эскиз детали, техническое описание).
2. Формулировка требований к модели и приложению.

Моделирование в Blender или КОМПАС-3D:

Создание эскиза на выбранной плоскости.

Применение операций (выдавливание, вращение, вырезание и др.).

Построение 3D-модели детали.

Формирование чертежа (при необходимости).

Подготовка модели к экспорту:

Сохранение модели в нейтральном формате (например, FBX, OBJ, STEP).

Проверка целостности геометрии.

Работа в Unity / Unreal Engine:

Импорт модели.

При необходимости коррекция геометрии или масштаба.

Создание материалов и настройка текстур.

Размещение источников света и камеры.

Настройка параметров рендеринга (разрешение, движок).

Настройка взаимодействия (контроллеры, телепортация, манипуляции с объектами).

Выполнение сборки приложения (APK, EXE).

Организация файлов проекта — перечень сохранённых файлов: .blend, .fbx, .unity, .uproject, изображения рендеров и т.д.

2.2 Результаты моделирования

Скриншоты модели с разных ракурсов.

Комплект конструкторской документации:

Указание, что чертёж выполнен в соответствии с ЕСКД.

Пример чертежа (вставленный как иллюстрация с подписью).

Визуализация в иммерсивной среде:

Описание применённых материалов, освещения, стиля рендера.

Скриншоты финальных рендеров (минимум 2–3 ракурса).

При наличии кадры или ссылка на анимацию.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подтверждение, что все задачи курсовой работы выполнены.

Отметка о соответствии модели заданным требованиям.

Краткая оценка качества полученных результатов (точность, реалистичность, оформление).

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8. ПРИЛОЖЕНИЯ (файлы проектов, скриншоты, чертежи и т.д.).

4. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Оформление курсовой работы следует осуществлять в соответствии с требованиями Системы стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД):

1. ГОСТ 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
2. ГОСТ 7.11-2004. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.
3. ГОСТ Р 7.0.12-2011. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке.
4. ГОСТ 7.32-2017. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
5. ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок.
6. ГОСТ Р 7.0.5-2021. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

5. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ (ВАРИАНТЫ)

1. В КОМПАС-3D: Создать 3D-модель механической детали по заданному эскизу. Сформировать чертёж детали с необходимыми видами и размерами.
2. В Blender: Импортировать модель из КОМПАС-3D (через промежуточный формат, например, STEP → OBJ). Выполнить

текстурирование и рендеринг модели с трёх ракурсов. Подготовить короткую анимацию вращения модели (по желанию).

Исходные данные: эскиз детали, техническое описание, материалы поверхности.

На защите студент должен:

1. Кратко представить содержание работы.
2. Продемонстрировать 3D-модель и чертёж.
3. Объяснить выбор инструментов и подходов.
4. Ответить на вопросы комиссии.

Варианты тем

Номер варианта	Тема
Вариант №1	Разработка VR-тренажёра для сборки/разборки механического узла
Вариант №2	Создание AR-приложения для визуализации инженерных чертежей на реальных объектах
Вариант №3	Разработка иммерсивного интерфейса для управления робототехническим комплексом
Вариант №4	Построение цифрового двойника производственного участка с элементами VR
Вариант №5	Создание VR-симулятора для обучения персонала работе с опасным оборудованием
Вариант №6	Разработка AR-инструкции по ремонту и обслуживанию инженерных систем
Вариант №7	Проектирование иммерсивной системы удалённого присутствия для совещаний
Вариант №8	Создание VR-приложения для визуализации данных телеметрии и датчиков
Вариант №9	Разработка иммерсивного тренажёра для операторов БПЛА
Вариант №10	Построение интерактивной 3D-карты предприятия с навигацией в VR
Вариант №11	Создание AR-приложения для контроля качества сборки изделий
Вариант №12	Разработка VR-среды для collaborative-проектирования (совместная работа инженеров)
Вариант №13	Иммерсивная визуализация тепловых/прочностных полей в VR
Вариант №14	Создание VR-тренажёра для отработки действий в аварийных ситуациях
Вариант №15	Разработка AR-приложения для монтажа и настройки промышленного оборудования
Вариант №16	Проектирование иммерсивного интерфейса для управления складской логистикой
Вариант №17	Создание VR-приложения для обучения работе с КОМПАС-3D (интерактивные уроки)
Вариант №18	Разработка цифрового двойника здания с интеграцией VR/AR для управления инженерными системами
Вариант №19	Иммерсивная система поддержки принятия решений на основе данных IoT

Вариант №20	Создание VR-тренажёра для обучения управлению транспортным средством
Вариант №21	Разработка AR-приложения для визуализации скрытых коммуникаций (трубопроводы, кабели)
Вариант №22	Проектирование иммерсивного интерфейса для удалённого управления станком с ЧПУ
Вариант №23	Создание VR-среды для моделирования поведения толпы в чрезвычайных ситуациях
Вариант №24	Разработка AR-приложения для интерактивного технического обслуживания
Вариант №25	Иммерсивная визуализация жизненного цикла изделия (PLM) в VR