

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет мистецтв

Кафедра декоративно-прикладного мистецтва та дизайну

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

_____ Ємельова А.П.

Реєстраційний No

«14» травня 2025 р.

«__» _____ 2025 р.

3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ПЕРСОНАЖА З ВИКОРИСТАННЯМ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ BLENDER

кваліфікаційна робота студента

групи ДГ-21

ступінь вищої освіти бакалавр

спеціальності 022 Дизайн

Бугацького Єгора Сергійовича

Керівник: старший викладач кафедри

декоративно-прикладного мистецтва та

дизайну

Школяр Андрій Вікторович

Оцінка: Національна шкала _____

Шкала ECTS _____ Кількість балів _____

Члени комісії: _____

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

Запевнення

Я, Бугацький Єгор Сергійович, розумію та підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав, не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що у разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



Бугацький Є.С.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ 3D -ВІЗУАЛІЗАЦІЇ	
МОДЕЛІ	6
1.1 Основні поняття 3D-візуалізації і застосування у різних сферах.....	6
1.2 Програмне забезпечення Blender як інструмент для 3D-візуалізації персонажів	12
Висновки до розділу 1.....	15
РОЗДІЛ ІІ. 3D ВІЗУАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ПЕРСОНАЖА	17
2.1 Аналіз ідеї та концепту персонажа	17
2.2 Опис процесу створення 3D-моделі.....	19
Висновки до розділу 2.....	22
ВИСНОВКИ	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	24
ДОДАТКИ.....	26
Додаток А.....	26
Додаток Б	28

ВСТУП

3D-візуалізація є невід’ємною частиною сучасної цифрової графіки, яка знаходить застосування у відеоіграх, анімації, кінематографі та віртуальній реальності. Одним із найпопулярніших інструментів для створення 3D-моделей є Blender – потужне безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом, яке надає широкі можливості для моделювання, текстурювання, анімації та рендерингу.

Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючим попитом на якісні 3D-моделі персонажів у різних сферах індустрії розваг та цифрових технологій. Blender пропонує професійні інструменти для створення реалістичних та стилізованих персонажів, що дозволяє значно спростити робочий процес та забезпечити високий рівень деталізації.

Основною проблемою дослідження є обмежені навчальні ресурси – складність освоєння для новачків через нестачу універсальних покрокових інструкцій, вибір оптимального методу моделювання – потреба визначення найефективніших технік (полігональне моделювання, скульптинг, ретопологія тощо), оптимізація ресурсів – великі обсяги пам’яті та обчислювальної потужності для рендерингу, конкуренція з іншими програмами – аналіз функціональних обмежень у порівнянні з комерційними рішеннями (Maya, ZBrush), інтеграція в індустрію – дослідження можливостей застосування Blender у відеоіграх, анімації, VR.

Мета роботи – дослідити процес створення 3D-моделі персонажа у Blender, визначити основні методи та техніки, що використовуються на кожному етапі, а також оцінити ефективність цього програмного забезпечення порівняно з іншими популярними інструментами для 3D моделювання.

Завдання дослідження:

1. Розглянути основні поняття 3D-візуалізації і застосування у різних сферах.

2. Дослідити програмне забезпечення Blender як інструмента для 3D-візуалізації персонажів.
3. Проаналізувати основи та етапи створення 3D-моделі персонажа в Blender: від концептуального проєктування до фінальної моделі.
4. Визначити ключові інструменти для моделювання, текстурювання, рендерингу та порівняти Blender з іншими популярними програмами.
5. Оцінити його роль у 3D індустрії та запропонувати практичні рекомендації.

Об’єкт дослідження – технології 3D-візуалізації та моделювання персонажів у Blender.

Предмет дослідження – методи та техніки створення 3D-моделей, включаючи скульптинг, ретопологію, текстурювання, створення матеріалів і шейдерів, освітлення та рендеринг.

Методи дослідження:

1. Аналіз літератури – вивчення наукових статей, книг, ресурсів щодо 3D-моделювання та Blender.
2. Порівняння методів – аналіз сильних і слабких сторін Blender.
3. Практичний метод – створення 3D-моделі персонажа в Blender для оцінки функціональності.
4. Описовий метод – документування процесу створення моделі.
5. Аналіз результатів – оцінка якості моделей, ефективності технік та методів.

Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає у створенні 3D-візуалізації моделі персонажа з використанням програмного забезпечення Blender.

Структура кваліфікаційної роботи. Робота складається з двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ 3D - ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ

1.1 Основні поняття 3D-візуалізації і застосування у різних сферах

3D-візуалізація — це процес створення тривимірних зображень або анімацій на основі цифрових моделей. Вона використовується для візуалізації об'єктів, сцен і персонажів у різних сферах, таких як архітектура, анімація, відеоігри, віртуальна та доповнена реальність. Основними етапами 3D-візуалізації є моделювання, текстурювання, освітлення, рендеринг та постобробка.

Історія 3D-моделювання бере свій початок у 1960-х роках, коли були розроблені перші комп'ютерні графічні алгоритми. Одним із піонерів у цій галузі був Айвен Сазерленд, який створив Sketchpad – першу інтерактивну графічну систему [10].

У 1970-х роках компанії, такі як Boeing та NASA, почали використовувати 3D-графіку для проектування та моделювання. Одночасно почали з'являтися методи рендерингу та сканування об'єктів, що дало змогу створювати більш реалістичні тривимірні візуалізації.

У 1980-х роках з'явилися перші комерційні програми для 3D-моделювання, такі як Autodesk AutoCAD, які дозволяли створювати прості тривимірні об'єкти для проектування та інженерії. В цей період активно розвивалися алгоритми трасування променів (Ray Tracing) та методи растеризації, що покращило якість графіки [1].

У 1990-х і 2000-х роках 3D-графіка активно розвивалася у кіноіндустрії та відеоіграх, що призвело до створення потужних програмних пакетів, таких як 3ds Max(рис.1.2), Maya(рис.1.1.) та Blender(рис.1.3.). Особливо значним проривом стало використання CGI (computer-generated imagery) у кіно, наприклад, у фільмах серії "Jurassic Park" та "The Matrix".

У 2010-х роках технології 3D-моделювання стали доступнішими завдяки появі відкритого програмного забезпечення, такого як Blender, а також

розвитку ігрових рушіїв Unreal Engine та Unity, які дозволяють інтегрувати 3D-моделі в реальний час [2].

Сучасне 3D-моделювання поєднує в собі передові технології, такі як штучний інтелект, фізично коректний рендеринг, сканування об'єктів та віртуальна реальність, що відкриває нові можливості для дизайнерів, художників та інженерів[11].

Основи комп'ютерної графіки

Комп'ютерна графіка — це галузь інформатики, яка займається створенням, обробкою та візуалізацією графічних об'єктів за допомогою комп'ютера. Вона включає в себе як двовимірні (2D), так і тривимірні (3D) технології[4].

Основні поняття комп'ютерної графіки:

1. Піксель (Pixel) — найменший елемент цифрового зображення.
2. Векторна графіка — метод створення зображень за допомогою математичних формул, що дозволяє змінювати розміри без втрати якості.
3. Растрова графіка — зображення, що складається з окремих пікселів, кожен з яких має свій колір.
4. Полігональна графіка — основний метод 3D-моделювання, що використовує багатокутники для створення об'єктів.
5. Текстурування — процес нанесення зображення (текстури) на 3D-модель для додання деталізації.
6. Освітлення — визначення джерел світла та їх взаємодії з поверхнями об'єктів.
7. Шейдери — спеціальні програми, що використовуються для розрахунку кольору та ефектів на поверхнях моделей.
8. Рендеринг — процес створення фінального зображення або анімації з 3D-сцени за допомогою програмних та апаратних засобів.

Сучасна комп'ютерна графіка широко використовується в різних сферах, таких як кінематограф, ігрова індустрія, архітектура, медицина та наукові

дослідження. Завдяки розвитку технологій, методи 3D-графіки стають дедалі потужнішими та реалістичнішими.

Принципи побудови 3D-моделей

Побудова 3D-моделей ґрунтується на кількох ключових принципах, які визначають якість, ефективність та зручність роботи з моделями в різних сферах використання.

1. Полігональне моделювання — найпоширеніший метод створення 3D-об'єктів, який базується на використанні багатокутників (полігонів). Чим більше полігонів містить модель, тим більш деталізованою вона є.

2. Топологія та сітка — правильне розташування вершин, ребер і граней моделі є важливим для подальшої анімації та деформації. Гарна топологія забезпечує плавні переходи та мінімізує артефакти.

3. Скульптинг — метод формування деталей моделі шляхом додавання або видалення матеріалу, що дозволяє створювати складні органічні форми.

4. Текстурування та UV-розгортка — процес створення текстур для поверхонь моделі, що надає їй реалістичний вигляд. UV-розгортка дозволяє правильно проєктувати текстури на 3D-об'єкт.

5. Шейдери та матеріали — налаштування матеріалів визначає, як модель взаємодіє зі світлом, надаючи ефекти блиску, прозорості або відбиття.

6. Освітлення та рендеринг — правильно налаштоване освітлення допомагає створити реалістичне зображення. Рендеринг визначає якість фінального візуального представлення моделі.

7. Оптимізація — важливий етап, особливо для моделей, які використовуються в реальному часі, наприклад, у відеоіграх. Оптимізація включає зменшення кількості полігонів без втрати деталізації.

Дотримання цих принципів дозволяє створювати якісні, реалістичні та ефективні 3D-моделі, які відповідають сучасним вимогам різних індустрій.[9]

Технології текстурування та шейдеринга

Текстурування та шейдеринг відіграють ключову роль у створенні реалістичних 3D-моделей. Основні технології включають:

1. UV-розгортка – процес розгортання 3D-моделі на двовимірну площину для коректного накладання текстур.
2. PBR (Physically Based Rendering) – фізично коректний рендеринг, який використовує карти текстур (diffuse, normal, roughness, metallic) для реалістичного відображення матеріалів.
3. Процедурне текстурування – генерація текстур за допомогою алгоритмів, що дозволяє створювати складні матеріали без використання зображень.
4. Шейдерні мережі (Node-Based Shading) – використання вузлів у Blender для створення складних матеріалів із різними ефектами, такими як прозорість, рельєф, емісія світла.
5. Substance Painter та аналогічні програми – спеціалізовані інструменти для розширеного текстурування моделей із врахуванням PBR-технологій.
6. Бейкінг текстур – процес перенесення інформації з високополігональної моделі на низькополігональну через карти нормалей, ambient occlusion та інші карти[17].

Використання сучасних технологій текстурування та шейдеринга дозволяє досягати фотореалістичності моделей, забезпечуючи ефективність у відеоіграх, анімації та VR/AR-додатках.

Особливості рендерингу в Blender

Рендеринг у Blender представлений кількома рушіями, які дозволяють створювати реалістичні або стилізовані зображення. Основні особливості включають:

1. Cycles – фізично коректний рушій рендерингу, що використовує трасування променів (Ray Tracing) для досягнення високої якості зображення. Підтримує GPU та CPU-рендеринг.
2. Eevee – реальний час рендеринг, який використовує техніки рендерингу на основі растра (rasterization). Ідеально підходить для інтерактивного попереднього перегляду та швидкого створення візуалізацій.

3. Workbench – рендер для перегляду в робочому просторі, який використовується для швидкого відображення моделей без складних ефектів.

4. Освітлення та тіні – підтримка глобального освітлення (GI), об'ємного світла та м'яких тіней для реалістичних сцен.

5. Постобробка – використання вбудованого композитора для додаткової обробки кадрів після рендерингу, зокрема корекції кольору, розмиття, ефектів світіння тощо.

6. Оптимізація продуктивності – використання denoising (шумозаглушення), зменшення кількості відбиттів та вибір відповідних налаштувань для підвищення швидкості рендерингу без втрати якості.

Рендеринг у Blender дозволяє створювати як реалістичні сцени, так і стилізовані зображення, що робить його потужним інструментом для різних сфер 3D-візуалізації.

3D-моделювання відіграє важливу роль у багатьох галузях завдяки своїй універсальності та можливості створення реалістичних чи стилізованих цифрових об'єктів. Нижче детально розглянуто основні сфери застосування 3D-моделей[3].

1. Геймдев (Відеоігри)

У геймдеві 3D-моделі використовуються для створення персонажів, об'єктів, середовища та спецефектів. Вони можуть бути як реалістичними, так і стилізованими (low-poly, pixel-art 3D тощо).

Основні напрямки використання:

1. 3D-персонажі – детальне моделювання, текстурювання та анімація головних героїв, NPC, ворогів.

2. Оточення – будівлі, ландшафти, рослинність, меблі, дороги та інші елементи ігрового світу.

3. Реквізит – предмети інвентарю, зброя, інструменти, машини, кораблі, броня.

4. VFX (ефекти) – використання 3D-моделей у поєднанні з анімацією та фізикою (вибухи, магія, вода, дим, частинки).

Приклади ігор, що використовують 3D-моделювання:

1. The Witcher 3 – детально пророблені персонажі та середовище.
2. Cyberpunk 2077 – складні 3D-моделі міста та технологічних гаджетів.
3. Minecraft (з модами) – хоча базова гра має low-poly стиль, моди додають реалістичні 3D-об'єкти[8].

2. Кінематограф та анімація

3D-моделювання широко застосовується для створення спецефектів, CGI-персонажів, віртуальних локацій та анімації.

Основні напрямки використання:

1. CGI (Computer-Generated Imagery) – створення фантастичних світів, монстрів, технологій, яких неможливо відзняти в реальному житті.
2. Моушн-кепчер (Motion Capture) – використання 3D-моделей на основі рухів акторів (наприклад, Голлум у "Володарі перснів").
3. 3D-анімація – мультфільми та 3D-серіали (Pixar, DreamWorks).
4. VFX (візуальні ефекти) – симуляції вибухів, природних катаклізмів, води, диму.

Приклади:

1. Avatar (2009, 2022) – створення повністю CGI-локацій та персонажів.
2. The Lion King (2019) – фото-реалістична анімація.
3. Frozen, Toy Story, Shrek – 3D-анімаційні мультфільми.

3. Архітектура та дизайн

3D-моделювання дозволяє архітекторам та дизайнерам створювати реалістичні візуалізації майбутніх будівель та інтер'єрів ще до їх побудови.

Основні напрямки використання:

1. Архітектурні візуалізації – реалістичні рендери будівель, інтер'єрів та міських просторів.
2. 3D-плани квартир – перегляд приміщень у 3D для кращого розуміння планування.

3. Ландшафтний дизайн – створення 3D-моделей парків, садів, територій навколо будівель.

Приклади:

1. Дизайн інтер'єрів перед ремонтом.
2. Проектування мегаполісів та інфраструктури.
3. VR-тури по майбутніх будинках.
4. Медицина та наука

3D-моделювання допомагає у дослідженнях, навчанні студентів-медиків та створенні протезів.

Основні напрямки використання:

1. Візуалізація органів та тіла для медичних досліджень.
2. Хірургічні симуляції – 3D-моделі органів для навчання лікарів.
3. 3D-друк протезів – створення персоналізованих імплантів.
5. 3D-друк

3D-моделі можуть бути фізично надруковані на 3D-принтерах із пластику, металу, кераміки.

Основні напрямки використання:

1. Прототипування продуктів – створення моделей перед масовим виробництвом.
2. Дизайн та мистецтво – друк фігурок, статуеток, ювелірних виробів.
3. Інженерія – виготовлення деталей для машин та механізмів.

3D-моделювання має величезний спектр застосувань – від розваг до серйозних наукових та медичних проєктів. Blender є одним із найкращих безкоштовних інструментів для створення якісних 3D-моделей[5].

1.2 Програмне забезпечення Blender як інструмент для 3D-візуалізації персонажів

Blender — це потужне кросплатформне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, призначене для створення тривимірної графіки, анімації, візуальних ефектів, симуляцій та іншого мультимедійного контенту.

Воно є повністю безкоштовним, що робить його одним з найпопулярніших інструментів у сфері 3D серед як початківців, так і професіоналів.

Blender розробляється та підтримується Blender Foundation — некомерційною організацією, що об'єднує глобальну спільноту художників, розробників і дослідників. Унікальність Blender полягає в його універсальності: він забезпечує повний робочий цикл створення 3D-контенту в межах одного середовища — від моделювання до рендерингу і постобробки [17].

Розробка Blender почалася в 1994 році, коли нідерландський програміст Тон Розендал створив програму для внутрішніх потреб анімаційної студії NeoGeo. У 1998 році Blender був випущений як незалежний продукт. Після закриття компанії у 2002 році програмне забезпечення було викуплено спільнотою, після чого Blender став проектом з відкритим кодом.

Починаючи з версії **2.5**, Blender активно оновлюється, а з випуском версії 2.8 (2019 рік) було запроваджено новий інтерфейс, сучасний рушій рендерингу Eevee, підтримку колекцій, а також вдосконалено інструменти скульптингу, анімації та симуляцій. Завдяки постійному розвитку, Blender перетворився на професійний інструмент, що конкурує з комерційними продуктами, такими як Autodesk Maya, 3ds Max або Cinema 4D [17].

Blender охоплює всі ключові етапи створення 3D-графіки, що дозволяє використовувати його як універсальне середовище для візуалізації персонажів.

Моделювання: Blender підтримує полігональне, криволінійне та процедурне моделювання. За допомогою модифікаторів (наприклад, Subdivision Surface, Mirror, Boolean) користувачі можуть створювати складні форми, використовуючи ефективні алгоритми обробки геометрії.

Скульптинг: система скульптингу дозволяє створювати детальні органічні форми. Підтримується динамічна топологія, мультидеталізація, маски та симетрія. Blender пропонує понад 20 основних кистей для скульптингу, аналогічно професійному інструменту ZBrush.

Текстурування та матеріали: Blender має інструменти для UV-розгортки, текстурування в режимі реального часу (Texture Paint) та створення матеріалів на основі вузлів (Node Editor). Складні матеріали можуть включати віддзеркалення, прозорість, текстури нормалей і дисплейсмент.

Анімація: Blender підтримує як традиційну покадрову анімацію, так і автоматизовану за допомогою кривих, обмежень та системи ріггінгу. Завдяки Rigify — вбудованому генератору скелетів — процес налаштування персонажа значно спрощується. Підтримується як ручна, так і мотар-анімація.

Рендеринг: у Blender реалізовано два рушії рендерингу:

1. Cycles — трасуючий фотореалістичний рушій, що використовує сучасні алгоритми глобального освітлення та трасування променів.

2. Eevee — рушій реального часу, який забезпечує високоякісну візуалізацію зі швидким попереднім переглядом і можливістю рендерити анімацію без тривалих обчислень[18].

Симуляції: Blender підтримує фізичні симуляції тканин, рідин, диму, вогню, волосся, частинок, жорстких і м'яких тіл. Це дозволяє реалізовувати фізично достовірну поведінку об'єктів у сцені.

Композиція і монтаж: Blender має вбудовану нодову систему композитингу, що дозволяє працювати з шарами, масками, ефектами та кольорокорекцією. Відеоредактор (Video Sequence Editor) дозволяє змонтувати анімацію без потреби у зовнішніх редакторах.

Скриптування: Завдяки підтримці Python, Blender дозволяє створювати власні інструменти, аддони, автоматизувати рутинні задачі, а також інтегруватися з іншими системами.

Blender є повноцінним середовищем для створення 3D-персонажів — від первинного ескізу до фінального рендера. Основні етапи цього процесу:

1. Створення базової форми персонажа (blocking) — за допомогою простих об'єктів або початкового скульптингу.

2. Деталізація — моделювання або скульптинг дрібних елементів (м'язи, складки, риси обличчя).

3. Retopology — оптимізація топології для зручного ріггінгу й анімації.
4. UV-розгортка і текстурування — нанесення матеріалів, шейдинг, розфарбування.
5. Rigging і анімація — побудова кістякової структури та створення ключових рухів.
6. Додаткові ефекти — симуляції волосся, одягу, освітлення сцени.
7. Рендеринг та фінальна обробка — отримання зображень або анімації з урахуванням освітлення, тіней, камер і композиції.

Blender дозволяє реалізувати як реалістичні, так і стилізовані персонажі, зокрема завдяки гнучкості шейдерів, підтримці NPR (Non-Photorealistic Rendering), та інтеграції з іншими інструментами (ZBrush, Substance Painter, Adobe Mixamo тощо).

Висновки до розділу 1

3D-візуалізація пройшла значний шлях розвитку — від перших комп'ютерних графічних алгоритмів до сучасних передових технологій. Сьогодні вона є невід'ємною частиною багатьох галузей, таких як архітектура, анімація, відеоігри, кінематограф, медицина та 3D-друк. Завдяки стрімкому вдосконаленню програмного забезпечення, розвитку методів рендерингу та впровадженню штучного інтелекту, процес створення 3D-моделей став доступнішим, гнучкішим і потужнішим.

Сучасні інструменти, серед яких особливе місце займає **Blender**, забезпечують широкі можливості для розробки реалістичних і стилізованих цифрових об'єктів. Вони значно спрощують усі етапи виробничого процесу — від первинного моделювання до фінального рендеру та інтеграції в інтерактивне чи відеоконтентне середовище. Це відкриває нові перспективи як для творчих професій, так і для інженерних і наукових застосувань.

У цьому розділі було детально проаналізовано функціональні можливості Blender як універсального інструменту для 3D-візуалізації персонажів. Програма об'єднує в собі повний набір інструментів для моделювання, скульптингу, текстурування, ріггінгу, анімації та рендерингу. Її ключовими перевагами є безкоштовна ліцензія, відкритий код, активна спільнота користувачів і постійна еволюція.

Таким чином, Blender повністю відповідає вимогам сучасного програмного забезпечення для створення 3D-персонажів і є доцільним вибором для реалізації практичної частини цього дослідження.

РОЗДІЛ II. 3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ПЕРСОНАЖА

2.1 Аналіз ідеї та концепту персонажа

Для виконання кваліфікаційної роботи я надихався маскотами Bucky Badger, Cam the Ram та єнотом Херсонського національного технічного університету, оскільки ці персонажі є не просто талісманами — вони живі символи духу університету, що викликають гордість і згуртованість у студентської спільноти. Трішки про цих маскотів:

Bucky Badger (рис.2.8.) — це офіційний маскот Університету Вісконсин-Медісон, представлений у вигляді борсука на ім'я Buckingham U. Badger. Його образ символізує силу, наполегливість і командний дух. Bucky, одягнений у червоно-білий светр з літерою "W", є постійним учасником спортивних подій, свят і студентських акцій. Він з'явився ще у 1940-х роках і з того часу став не лише університетським символом, а й культурною іконою штату Вісконсин.

Cam the Ram (рис.2.6) — це офіційний маскот Університету штату Колорадо, який втілює образ сильного та впевненого барана. Ім'я CAM утворене від аббревіатури колишньої назви університету — Colorado Agricultural and Mechanical College. Cam з'являється на всіх головних спортивних заходах і є улюбленцем студентів та випускників. Існує як справжній живий баран, якого доглядають волонтери, так і костюмований персонаж, що активно бере участь у розважальних подіях.

Маскот Херсонського національного технічного університету (рис.2.7.) — це веселий та доброзичливий єнот у яскравій жовтій худі з логотипом університету та синім рюкзаком. Його образ поєднує в собі сучасність, енергійність і відкритість до нового — він символізує дружню атмосферу, інноваційність та готовність до подорожі у світ знань. Велика усмішка, живі очі та динамічна поза створюють враження активного, креативного друга, який готовий підтримати студентів на їхньому шляху до майбутнього.

Від Bucky Badger я перейняв ідею втілення сили, витривалості та енергійності через впізнаваний стиль і яскравий одяг, а від Cam the Ram —

концепцію дружнього, харизматичного персонажа, який стає справжнім другом студентам і бере активну участь у всіх важливих подіях. Від снота Херсонського національного технічного університету перейняв ідею готовності до пізнання, допитливість, доброзичливості ці риси допоможуть маскотові бути гарним наставником.

Мій маскот — лев — поєднує ці якості, але при цьому має свій унікальний стиль: "інтелект із серцем", де класична символіка знання (мантия, мортирка, краватка) подається через м'які, округлі форми, добрі очі й мультиплікаційну легкість. Його грива — охайна, але пишна, як у справжнього лева, а загальний образ балансує між поважністю і доброзичливою простотою. Маскот завжди виглядає акуратно, ніби щойно з лекції, але водночас доступно — він той, кого не боїшся запитати, навіть якщо нічого не розумієш. Його фірмовий стиль — це поєднання інтелігентного лідера та веселого ментора, який не вчить — а захоплює знаннями. Він легко запам'ятовується завдяки контрасту: лев, символ сили, у ролі теплої професора, що говорить не ричанням, а аргументами.

Для виконання практичної частини кваліфікаційної роботи було обрано створення 3D-моделі персонажа-лева в різних стилях одягу, оскільки ця ідея поєднує елементи символізму, освітньої тематики та позитивного візуального впливу. Лев — це традиційний символ мудрості, сили та впевненості, що ідеально пасує до ролі маскота навчального закладу або освітньої програми.

Образ персонажа в мантиї та академічному капелюсі викликає асоціації з успішним завершенням навчання, досягненням цілей та інтелектуальним розвитком. Такий образ добре підходить для використання в освітньому середовищі: на вебсайтах, у навчальних відео, на презентаціях, сувенірах або у друкованих матеріалах.

За основу було взято антропоморфного лева (рис.2.1.) в академічному одязі що викликає асоціації з вченістю, освіченістю та наставництвом.

1. Вигляд персонажа:

1. Тварина: Лев — символ сили, мудрості, лідерства.

2. Емоції: Дружелюбна усмішка, великі зелені очі — викликає довіру та симпатію.

3. Одяг: Академічна мантія — натяк на освіту, викладача або ментора, також варіація спортивного одягу.

4. Позування: Вітальний жест, відкритість — ідеально підходить для ролі гіда чи викладача.

2. Характер:

Мудрий, терплячий, дружній, веселий, допитливий, впевнений і доброзичливий наставник, який перетворює навчання на захопливу пригоду. Він завжди спокійний і уважний, ніколи не критикує за помилки, а навпаки — заохочує шукати відповіді самостійно.

3. Стиль:

1. 3D-мультяшна стилізація, підходить для дітей, підлітків і родинної аудиторії.

2. Яскраві кольори (синій, жовтий, бежевий) — привабливо й позитивно.

3. Одяг виконано в академічних кольорах (синій, жовтий, білий, червоний)

Можливі призначення для моделі:

1. Наставник/викладач: персонаж, що пояснює складні речі простою мовою.

2. Гід у світі знань: веде через освітні програми, курси, презентації.

3. Маскот освітнього проєкту: ідеально підходить для брендування університетів, шкіл, курсів, дитячих платформ.

2.2 Опис процесу створення 3D-моделі

Створення 3D-моделі складалося з кількох основних етапів:

1. Підготовка та референси (рис.2.1.) Перед початком моделювання були зібрані референсні матеріали зображення, ескізи, креслення, що допомогли визначити пропорції, деталі та загальний вигляд об'єкта.

2. Моделювання(рис.2.2.)

Початкову форму було змодельовано з використанням базових геометричних

примітивів, таких як куб, циліндр, сфера. Це дозволило швидко задати загальні обриси об'єкта, що є важливим етапом у процесі моделювання. На початкових стадіях важливо дотримуватися правильної пропорційності та композиції форми, щоб уникнути надмірних правок у майбутньому. Після встановлення основного силуету поступово додавалися деталі—шляхом редагування вершин, ребер і граней, використовуючи інструменти Extrude, Bevel, Loop Cut, а також модифікатори, такі як Subdivision Surface, які допомагають згладжувати поверхню та надавати реалістичності.

3. Топологія та оптимізація

Особливу увагу було приділено правильній топології сітки, що є ключовим аспектом у підготовці моделі до анімації та рендерингу. Основний акцент зроблено на чотирикутниках (quads), оскільки вони забезпечують більш плавну деформацію під час руху та спрощують процес UV-розгортки. Використання трикутників та N-gons було мінімізовано, щоб уникнути небажаних артефактів у рендері та проблем із текстуризацією. Крім того, була виконана оптимізація полігональної сітки—зменшено кількість полігонів у зонах, що не потребують високої деталізації, та збережено високу точність у критичних ділянках. Для додаткового контролю використовувались такі функції, як Decimate Modifier та ручне редагування вершин. Завдяки ретельній роботі над топологією модель залишилася ефективною у використанні, не перевантажуючи ресурси при фінальному рендері чи інтеграції в анімацію.

4. UV-розгортка та текстурування(рис.2.3.-рис.2.4.) Після завершення геометрії була виконана UV-розгортка моделі. UV-розгортка в Blender — це процес перетворення 3D-моделі на 2D-площину для накладення текстур. Щоб її зробити: потрібно виділити об'єкт у Object Mode, застосувати трансформації (Ctrl+A - Apply All). У Edit Mode виділити всю геометрію (A), задати шви (Ctrl+E - Mark Seam) на місцях логічних розрізів. Потім натиснути U - Unwrap, щоб отримати UV-розгортку. В UV Editor можна перевірити результат і, за потреби, оптимізувати (Pack Islands, вирівнювання тощо). Для складних форм

можна скористатись Smart UV Project. Завдяки цьому з'явилася можливість накладати текстури та волосся без спотворень.

5. Також було створено кістяк для можливості анімації 3D-моделі.(рис.2.5.)

У Blender створення кістяка починається з додавання Armature, що є основою для анімації персонажа чи об'єкта. Спочатку потрібно перейти в режим Object Mode, натиснути Shift + A, вибрати Armature - Single Bone, а потім перейти в Edit Mode, щоб додавати й редагувати кістки. Використовуючи E (Extrude), можна створювати нові сегменти кістяка, а за допомогою Ctrl + P - With Automatic Weights—прив'язати його до моделі для коректної деформації під час руху. Основний принцип полягає в правильному розміщенні кісток відповідно до анатомії моделі та налаштуванні їх взаємодії для природної анімації.

Опис процесу створення одягу:

Для створення одягу використовувалися площини які доповнювалися вершинами для кращого вигляду та зручності при використанні фізики тканини яка є в програмному забезпеченні.

Після проходження всіх цих етапів створення 3D-моделі було завершено.

Висновки до розділу 2

У результаті виконання практичної частини кваліфікаційної роботи було успішно створено 3D-модель маскота для навчального закладу — антропоморфного лева в академічному стилі. Обраний образ поєднує символіку сили, мудрості та наставництва, що робить його ідеальним представником освітнього середовища. Модель виконана в мультяшному стилі, що сприяє її позитивному сприйняттю цільовою аудиторією — від дітей до дорослих.

У процесі роботи було пройдено всі ключові етапи створення 3D-персонажа: від підбору референсів та побудови базової геометрії до текстуровання, оптимізації топології та підготовки до анімації. Особлива увага приділялася деталізації одягу й адаптації моделі до використання у динамічному середовищі.

ВИСНОВКИ

У межах кваліфікаційної роботи було розглянуто основні етапи створення тривимірних моделей, починаючи від аналізу подібних робіт і постановки технічного завдання, до моделювання, текстуровання, освітлення та рендерингу фінального зображення. Робота охопила як теоретичні аспекти комп'ютерної графіки, так і практичне застосування сучасного програмного забезпечення для 3D-моделювання.

У результаті виконання проєкту було створено повноцінну 3D-модель відповідну до поставлених цілей, продемонстровано володіння інструментами цифрового моделювання та здатність застосовувати їх для вирішення конкретних творчих і технічних завдань.

Проведене дослідження підтвердило актуальність 3D-моделювання як важливої складової цифрових технологій. Отримані результати можуть слугувати основою для подальшого вдосконалення навичок та розширення професійної діяльності у сфері комп'ютерної графіки.

Таким чином, поставлені у роботі завдання було успішно реалізовано, а мета – досягнута.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. History of the development and current state of the 3D modelling : веб-сайт. URL: https://www.researchgate.net/publication/376887191_History_of_the_development_and_current_state_of_the_3D_modelling(дата звернення: 28.02.2025).
2. Історія виникнення комп'ютерної графіки : веб-сайт. URL: https://wiki.cusu.edu.ua/index.php/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%97%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B8?utm_source=chatgpt.com(дата звернення: 15.01.2025).
3. Застосування 3d моделей у інтерактивних проєктах : веб-сайт. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/aa41fd7e-d054-4c08-b291-dfb9930c0f3f/content>(дата звернення: 08.02.2025).
4. Комп'ютерна 3D-графіка : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_3D-%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0?utm_source=chatgpt.com(дата звернення: 21.02.2025).
5. Сфери застосування 3D-візуалізації : веб-сайт. URL: https://klona.ua/uk/blog/3d-modeling-and-visualization-uk/sfery-zastosuvannya-3d-vizualizacziyi?utm_source=chatgpt.com(дата звернення: 15.03.2025).
6. Використання 3d-моделювання на уроках інформатики в 9-х класах : веб-сайт. URL: https://naurok.com.ua/vikoristannya-3d-modelyuvannya-na-urokah-informatiki-v-9-h-klasah-430720.html?utm_source=chatgpt.com(дата звернення: 28.01.2025).
7. Що таке 3D-моделювання? : веб-сайт. URL: https://www.adobe.com/ua/products/substance3d/discover/what-is-3d-modeling.html?utm_source=chatgpt.com(дата звернення: 26.01.2025).
8. 3D-моделювання для ігор (створення моделей для ігор) : веб-сайт. URL: https://klona.ua/uk/blog/3d-modeling-and-visualization-uk/3d-modelyuvannya-dlya-igor-stvorenniya-model?utm_source=chatgpt.com(дата звернення: 04.03.2025).
9. 3D-моделювання, моделювання персонажу, анімація, тривимірне моделювання, текстурування, рігінг, трекінг, анімація, рендерінг . веб-сайт. URL: <https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c9cc731c-dbe6-4344-867a-5b7a8c2f4724/content>(дата звернення: 25.02.2025).

10. Історія розвитку комп'ютерної графіки : веб-сайт. URL: https://wiki.cusu.edu.ua/index.php/%22%D0%86%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%E2%80%99%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B8%22(дата звернення: 12.01.2025).
11. 3D-моделювання : веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/3D-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F>(дата звернення: 01.02.2025).
12. Тривимірне моделювання та анімація : веб-сайт. URL: <https://www.scribd.com/presentation/670798543/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B5-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%82%D0%B0-%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F>(дата звернення: 14.03.2025).
13. Основні відомості про комп'ютерну графіку: веб-сайт. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%96%D0%BA%202/page3.html(дата звернення: 05.01.2025).
14. 3D моделювання для дітей : веб-сайт. URL: <https://buki.com.ua/news/try-d-modelyuvannya/>(дата звернення: 10.02.2025).
15. 3D дизайн та візуалізація : веб-сайт. URL: <https://terentevdesignstudio.com/3d-modelyuvannya-ta-vizualizacziya/>(дата звернення: 20.01.2025).
16. 3D-графіка: актуальність, напрями та думки експертів : веб-сайт. URL: <https://univerpl.com.ua/blog/3d-grafika-aktualnist-napryami-ta-dumka-eksperta/>(дата звернення: 08.01.2025).
17. Blender Foundation. Blender Manual : веб-сайт. URL: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/>(дата звернення: 12.01.2025).
18. BlenderNation. Новини та ресурси спільноти Blender. : веб-сайт. URL: <https://www.blendernation.com/>(дата звернення: 12.01.2025).

ДОДАТКИ

Додаток А

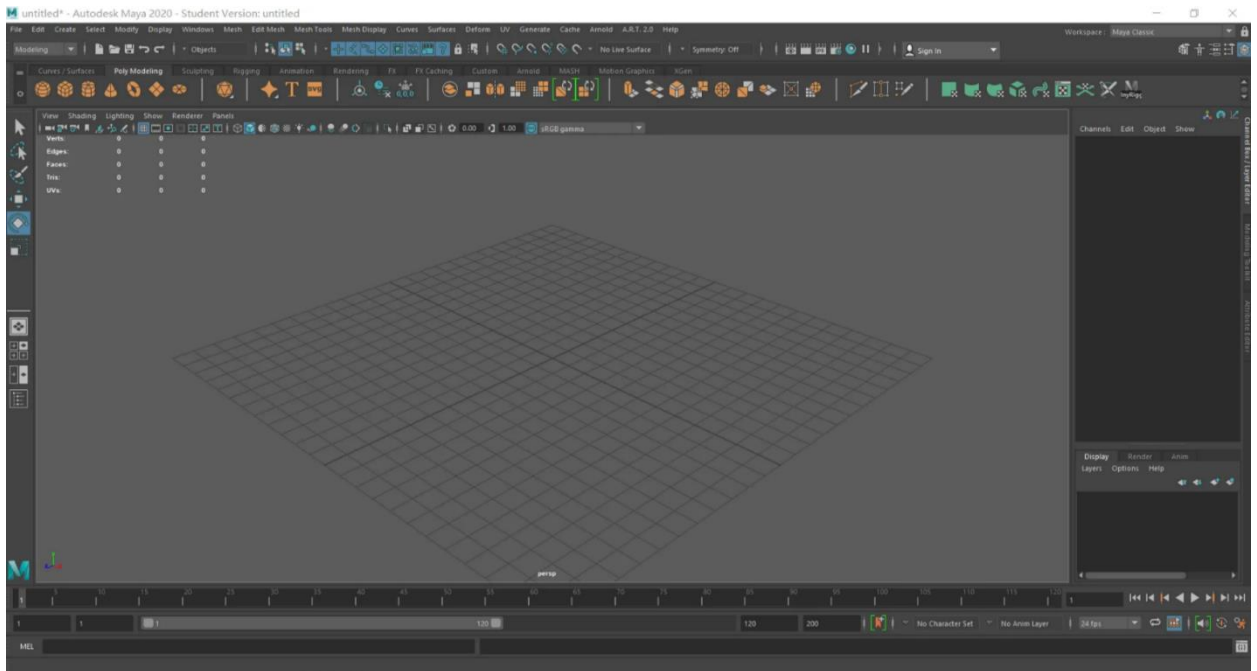


Рис.1.1. Інтерфейс програмного забезпечення Мауа

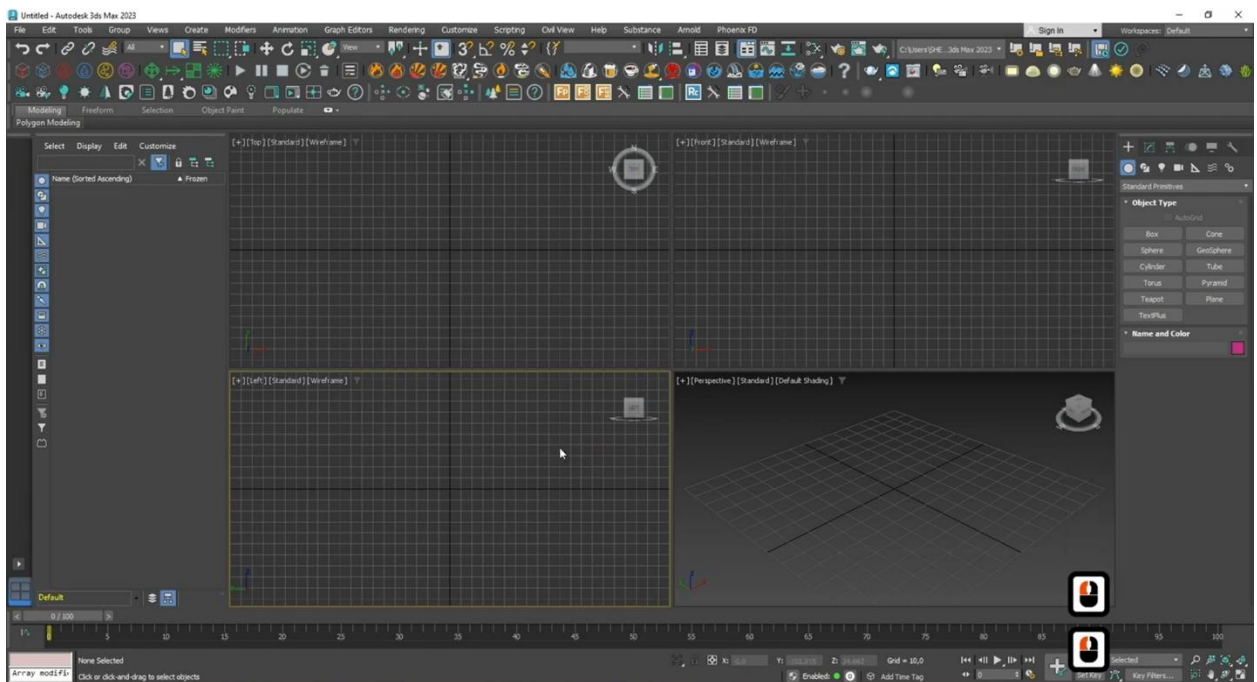


Рис.1.2. Інтерфейс програмного забезпечення 3ds Max

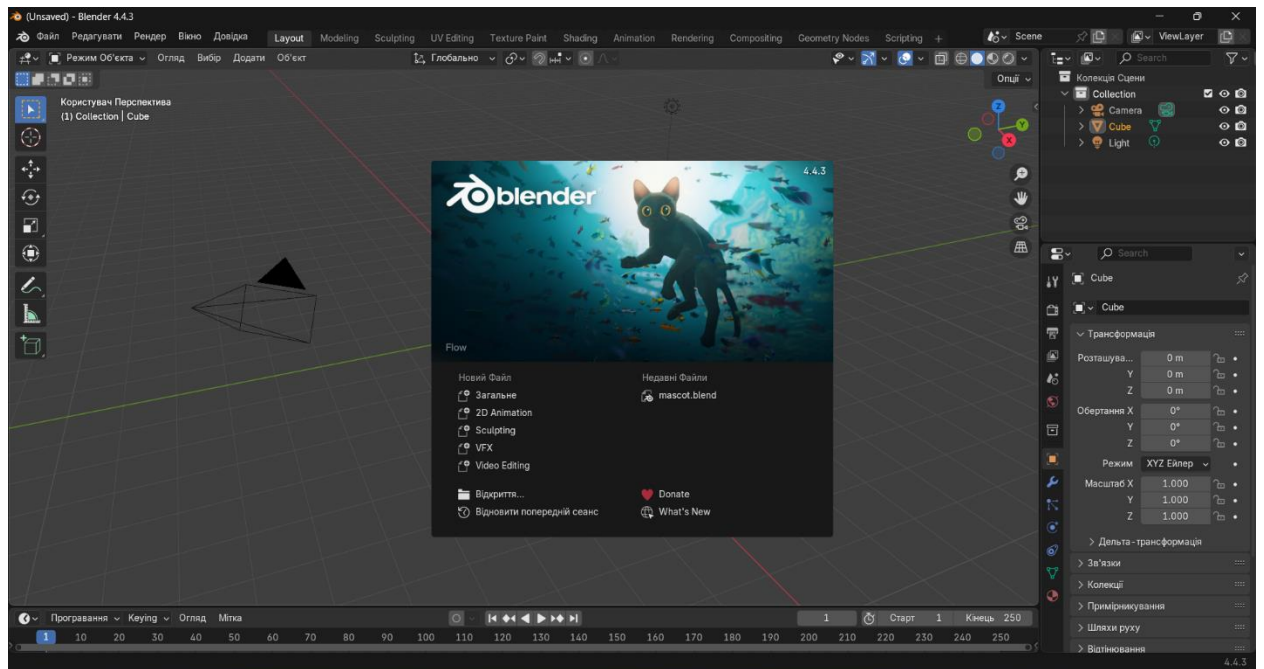


Рис.1.3. Інтерфейс програмного забезпечення Blender

Додаток Б



Рис.2.1. Ескіз взятий за основу персонажа

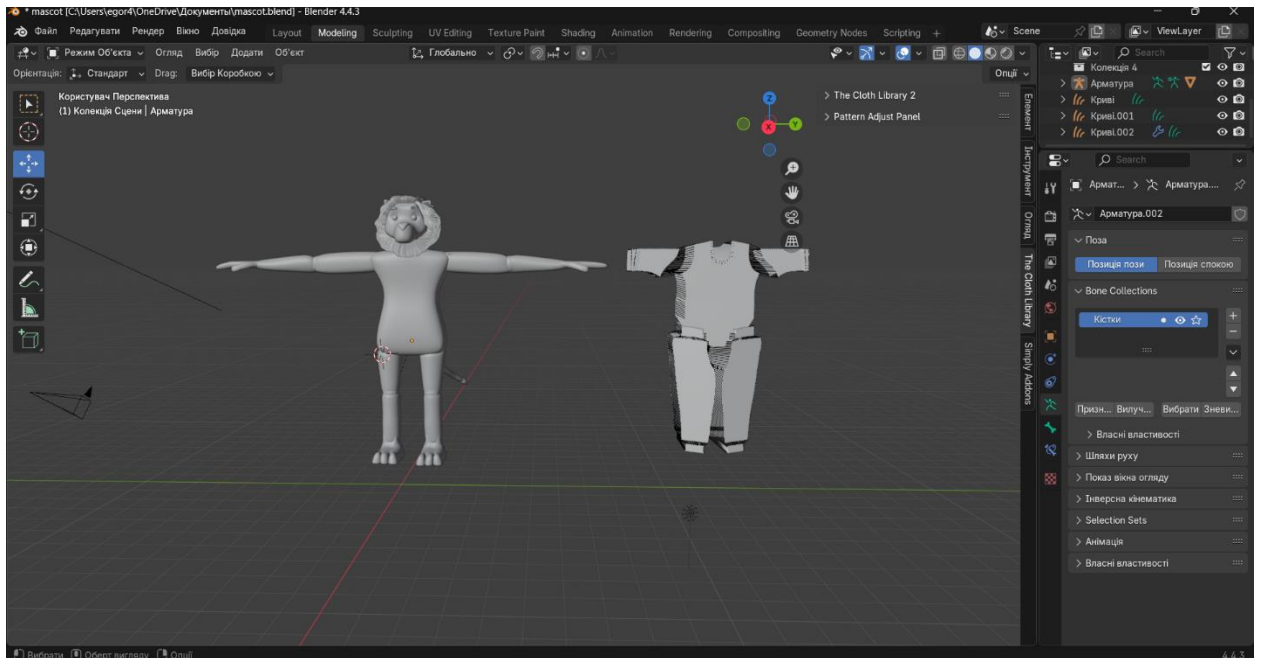


Рис.2.2. Виготовлена модель і спортивний одяг

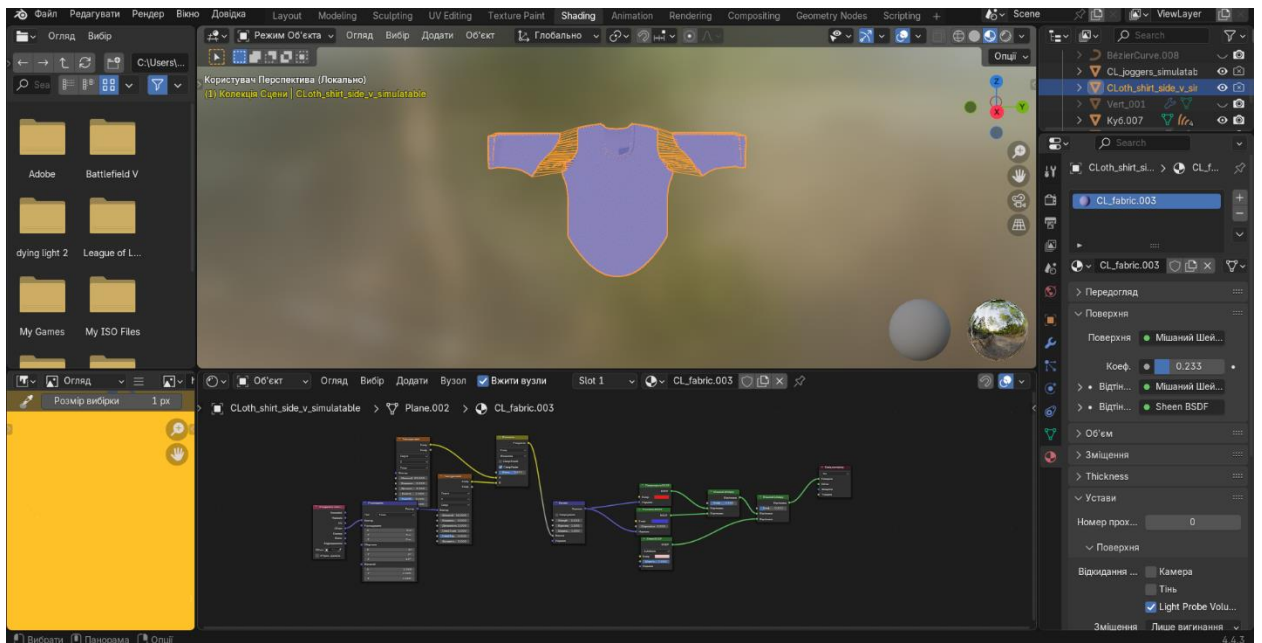


Рис.2.3. Використання нод для текстурування і фізики одягу

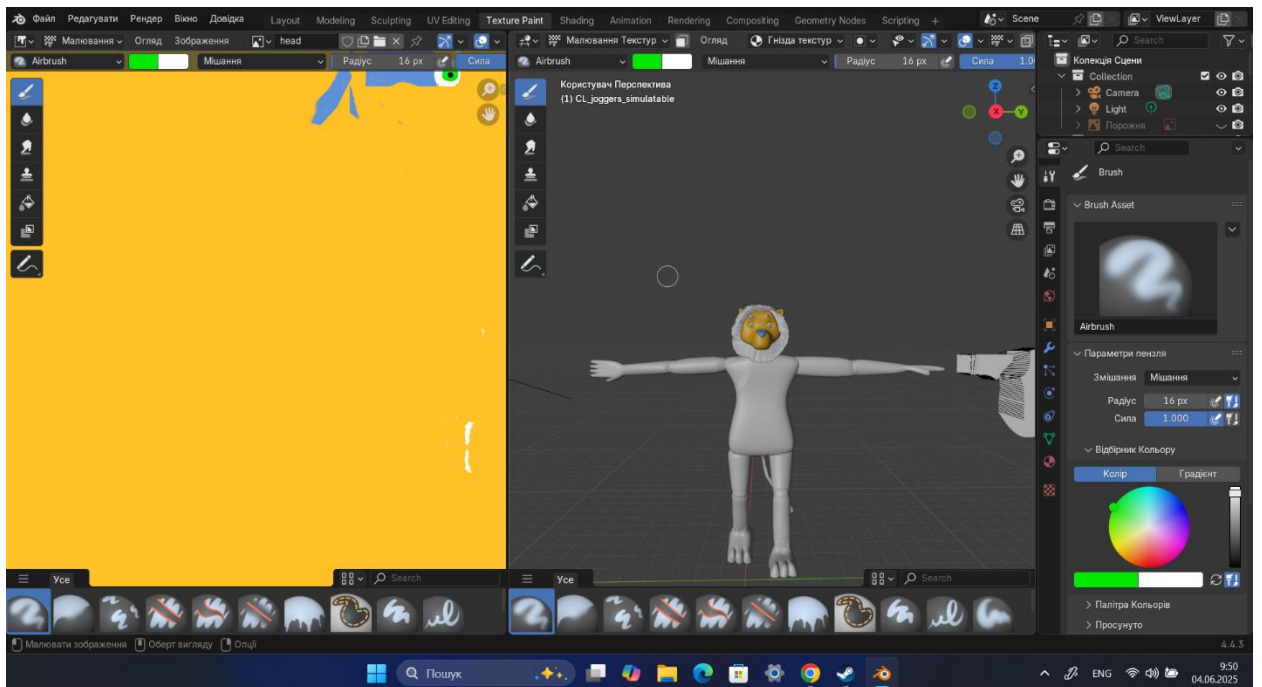


Рис.2.4. Малювання текстур

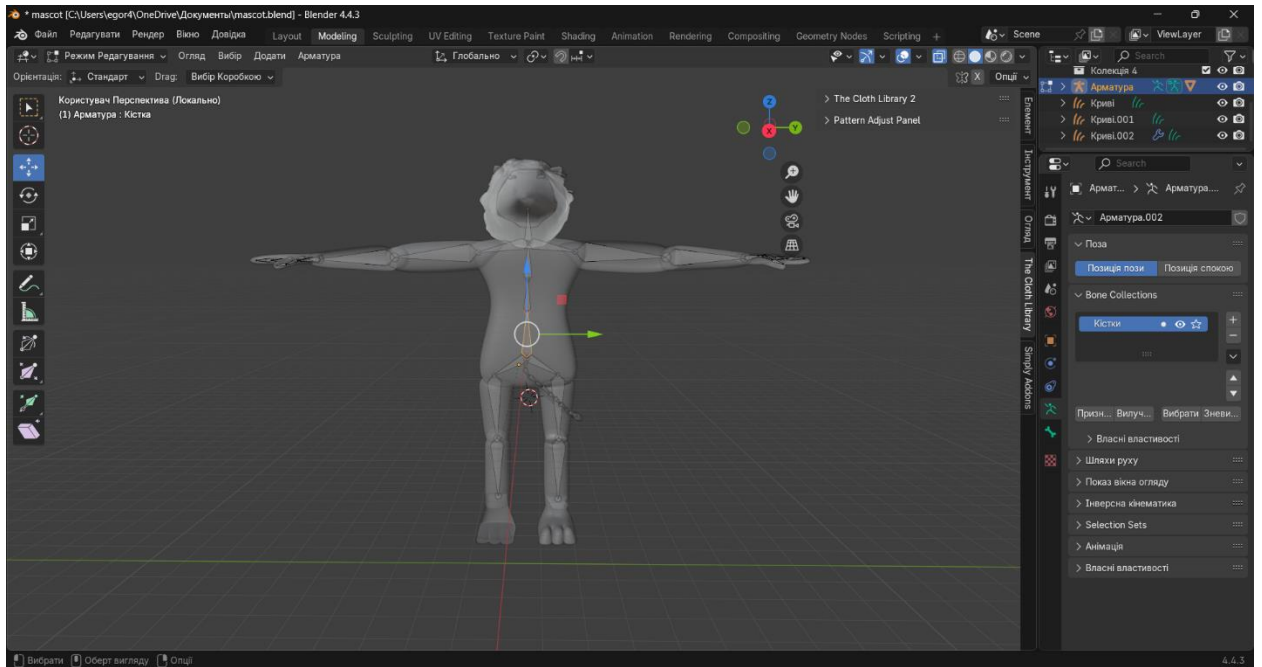


Рис.2.5. Створений кістяк для анімації



Рис.2.6. Маскот Університету штату Колорадо

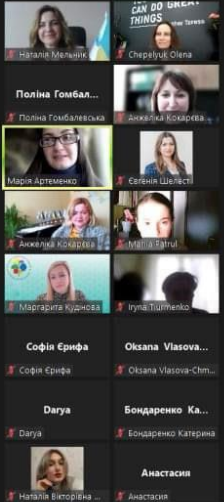
ДЛЯ ЧОГО ТРЕБА ЗНАЙОМИТИСЬ З АУДИТОРІЄЮ ПЕРЕД ВИСТУПОМ?

1. Вступне знайомство допомагає побудувати довіру та емоційний зв'язок, створюючи позитивну атмосферу для сприйняття Вашого виступу.
2. Визначення очікувань аудиторії на початку зустрічі надає цінний зворотний зв'язок для коригування та покращення подальшого виступу, шляхом розстановки вірних акцентів.
3. Інтерактивне знайомство, що включає взаємодію, активізує аудиторію і робить виступ більш захопливим.




ХНТУ

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ





ТВОЄ МАЙБУТНЄ розпочинається в
Херсонському національному
технічному університеті



ДЕНЬ ВІДКРИТИХ ДВЕРЕЙ

26 КВІТНЯ

платформа ZOOM

початок о 18:00

Рис.2.7. Маскот Херсонського національного технічного університету



Рис.2.8. Маскот Університету Вісконсин-Медісон