

**Державний торговельно-економічний університет**

**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем**

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«Розробка дизайну 3D інтер'єру кав'ярні»**

Студента 4 курсу, 8 групи,  
спеціальності  
122 «Комп'ютерні науки»

Бай Андрій  
Сергійович

*підпис студента*

Науковий керівник  
старший викладач кафедри

Селіванова Анна  
Віталіївна

*підпис керівника*

Гарант освітньої програми  
кандидат технічних наук, доцент

Демідов Павло  
Георгійович

*підпис керівника*

**Київ 2022**

# Державний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

**Затверджую**

**Пурський О.І.**

«28» грудня 2021 р.



**Завдання**  
**на випускню кваліфікаційну роботу студенту**  
**Бай Андрій Сергійович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи

«Розробка дизайну 3D інтер'єру кав'ярні»

Затверджена наказом ректора від 29 листопада 2021 р. №3929

2. Строк здачі студентом закінченої роботи

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

*Мета роботи:* Розробка 3D моделі інтер'єру кав'ярні

*Об'єкт дослідження:* процеси 3D моделювання інтер'єру.

*Предмет дослідження:* інформаційні технології для 3D моделювання інтер'єру кав'ярні

4. Перелік графічного матеріалу рисунки

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Селіванова А.В.		
2	Селіванова А.В.		
3	Селіванова А.В.		

6. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)

## ВСТУП

### РОЗДІЛ 1. Дослідження методів 3D моделювання інтер'єрів.

1.1. Сучасний стан та перспективи розвитку 3D моделювання.

1.2. Аналіз особливостей 3D моделювання.

1.3. Інформаційні технології для 3D моделювання інтер'єрів.

### РОЗДІЛ 2. Розробка 3D моделі інтер'єру кав'ярні

2.1. Підбір референсів

2.2. Створення моделі будівлі та предметів інтер'єру.

2.3. Розстановка світла, налаштування камери.

2.4. Текстурування, налаштування матеріалів

### РОЗДІЛ 3. Рендер та презентація 3D моделі інтер'єру кав'ярні

3.1. Рендер зображень

3.2. Компонування зображень у відео

3.3. Супровідна документація проєкту

## ВИСНОВКИ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

## 7. Календарний план виконання роботи

№ Пор.	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	фактично
1	2	3	4
1	<i>Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи</i>	31.10.2021	
2	<i>Розробка та затвердження завдання на випускну кваліфікаційну роботу</i>	31.12.2021	
3	<i>Вступ</i>	31.01.2022	
4	<i>РОЗДІЛ 1. Дослідження методів 3D моделювання інтер'єрів.</i>	28.02.2022	
5	<i>РОЗДІЛ 2. Розробка 3D моделі інтер'єру кав'ярні</i>	31.03.2022	
6	<i>РОЗДІЛ 3. Рендер та презентація 3D моделі інтер'єру кав'ярні</i>	16.05.2022	
7	<i>Висновки</i>	31.05.2022	
8	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>	03.06.2022	
9	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	10.06.2022	
11	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи</i>	12.06.2022	
12	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі</i>	15.06.2022	
13	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	За розкладом роботи ЕК	

8. Дата видачі завдання

9. Керівник випускної кваліфікаційної роботи

Селіванова А.В.

(прізвище, ініціали, підпис)

10. Гарант освітньої програми

Демідов П.Г.

(прізвище, ініціали, підпис)

11. Завдання прийняв до виконання студент-дипломник

Бай А.С.

(прізвище, ініціали, підпис)



## Вступ

Сьогодні індустрія 3d посідає важливе місце у житті людини. Ми бачимо її усюди: реклама, фільми, мультфільми, комп'ютерні ігри, та багато іншого, використовують тривимірну графіку. До сфери 3d також відносяться візуальні ефекти (вибухи, вогонь, руйнування будівель тощо), моушен-дизайн та дизайн інтер'єру. Останній є важливим напрямком не тільки в 3d, а і в будівельницькій та рекламній сфері. Люди, які бажають зробити гарний ремонт, підприємці, що планують відкрити свій заклад, чи забудовники, яким потрібен яскравий промо-ролик для майбутніх квартир, звертаються до студій дизайну, які розроблюють і візуалізують інтер'єр.

Метою дипломної роботи є створення дизайну інтер'єру кав'ярні.

Об'єктом дослідження є програмне забезпечення для 3d-моделювання Blender, яке було вибрано в якості середовища розробки інтер'єру.

Предметом дипломної роботи є процес створення інтер'єру в 3d, дизайнерські та технічні рішення, необхідні для успішного завершення проекту.

Для виконання мети дипломної роботи необхідно виконати наступні завдання:

- Виконати якісне дослідження методів і особливостей створення дизайну інтер'єрів.
- Вибрати та встановити необхідне програмне забезпечення
- Підібрати референси, які дадуть уявлення про кінцевий результат ще до початку роботи.
- Розробити саму модель.
- Виконати розгортку UVW координат.
- Створити та налаштувати матеріали.
- Виконати рендер.

Перші три етапи виконуються без застосування програм для 3d графіки, і передбачають в основному роботу з літературою і пошук зображень в інтернеті.

Для виконання інших завдань необхідно буде перейти до середовища розробки інтер'єру, що позначиться на характері опису даних етапів роботи. Оскільки більша частина роботи над цими завданнями передбачає велику кількість дій, серед яких неможливо виділити одне ключове прийняте рішення, основна увага буде сконцентрована на загальній характеристиці робочого процесу, та висвітленні довільних етапів роботи виключно в якості ілюстрації вибраного підходу до виконання проекту.

## Розділ 1. Дослідження методів 3D моделювання інтер'єрів.

Сучасний стан та перспективи розвитку 3D моделювання.

На сьогоднішній день існує багато напрямків, в яких застосовується 3D: це і ігрова індустрія, архітектурна візуалізація та візуалізація інтер'єрів, кіно, анімація, моушен-дизайн. І в кожному з цих напрямків є велика кількість посад, пов'язаних з тривимірною графікою. Наприклад, у сфері gamedev є 3D художники, які створюють самі моделі. Вони, в свою чергу, поділяються за типом об'єктів, на створенні яких спеціалізуються: дизайн персонажів, локацій, об'єктів оточення. Вони співпрацюють разом з текстурувальниками, які створюють необхідні матеріали, а також з аніматорами, які вдихають життя в розроблені моделі. І подібних прикладів можна привести безліч. Індустрія 3D з кожним роком зростає, і знаходить все більше застосування.

Тема даної дипломної роботи є вкрай актуальною, тому що навіть зараз створення приміщень не обходиться без попереднього створення дизайну в 3D. Для бізнесу це є розумна і раціональна стратегія: краще заплатити за розробку дизайну в 3D, і заздалегідь знати кінцевий результат, аніж потім перероблювати приміщення, якщо вийде не так, як хотів власник. З розвитком комп'ютерних технологій, і зокрема 3D, розробка тривимірного дизайну перетворюється з розкоші, яку можуть собі дозволити лише власники великих компаній, на необхідний і обов'язковий етап облаштування приміщення.

### Аналіз методів 3D моделювання

Існує багато методів 3D моделювання, основними напрямками є:

- Полігональне моделювання
- Сплайнове моделювання
- Твердотільне моделювання

Полігональне моделювання – це такий вид моделювання, при якому об'єкт будується з полігонів (ділянки поверхні моделі, які складаються з трьох точок, об'єднаних в один трикутник). З полігонів користувач формує контури майбутнього об'єкта, і чим щільнішою буде полігональна сітка, тим більш складну форму можна задати об'єкту, але натомість із збільшенням кількості полігонів збільшується навантаження на комп'ютер, тому для багатьох сфер є свої стандарти по кількості допустимих граней у моделі. Виключенням є, наприклад, анімація, або сфера кіно – в них моделі роблять

задля кінцевого результату – відео, а тому геометрію об'єктів можна робити настільки складною, наскільки це дозволяє потужність комп'ютерів студії.

Сплайнове моделювання – це вид моделювання, при формі моделі задається за допомогою сплайнів (тривимірних кривих). Ці криві складають сплайновий каркас, на основі якого створюється геометрія об'єкту.

Особливістю такого підходу до моделювання є те, що при масштабуванні якість об'єкта не змінюється. Порівнюючи сплайнове моделювання із полігональним, можна привести аналогію з векторною і растровою графікою.

В той час, як при масштабуванні растрового зображення можна побачити окремі пікселі, векторне не втрачить чіткості навіть при багатократному наближенні. Так само і з сплайновою графікою – замість окремих полігонів вона має лише опорні точки, які поєднуються кривими лініями, а тому може масштабуватися без втрати якості.

Твердотільне моделювання – це вид моделювання, при якому об'єкт має всі ознаки фізичного тіла. При такому методі користувач задає поверхню математичними формулами і кривими, і може легко змінювати її на будь-якому етапі. Твердотільне моделювання ідеально підходить для створення будівель, двигунів, деталей та інших продуктів промислового виробництва.

Для розробки дизайну інтер'єру кав'ярні ми будемо використовувати полігональне моделювання, тому що в майбутній сцені буде наявна велика кількість об'єктів, кожен з яких потрібно буде дублювати, розмножувати в просторі за допомогою модифікаторів, маніпулювати текстурями тощо. Окрім того, результатом проекту є рендер, а отже необхідно виконувати роботу в середовищі моделювання, яке має потужний інструментарій для 3D візуалізації.

Також зазначимо, що полігональне моделювання можна умовно розділити на два підходи: hard-surface та скульптинг. Перший підхід передбачає зміну поверхні моделі через взаємодію з окремими полігонами, через різноманітні операції – рух, поворот, масштабування полігону, «видавлювання» тощо. При використанні другого підходу, скульптингу, користувач маніпулює поверхнею моделі подібно тому, як скульптор ліпить із глини.

Оскільки метод скульптингу використовується зазвичай для моделювання органічних форм (люди, тварини, гриби тощо), для розробки дизайну інтер'єру доцільніше використовувати hard-surface моделювання.

Тепер визначимо деякі особливості моделі, притаманні обраному методу, з урахуванням специфіки проекту:

- Досить щільна полігональна сітка. Оскільки модель не буде заноситись у середу розробки ігор, і не буде використовуватись для 3D-печаті,



відпадає необхідність у засобах оптимізації моделі. Тому під час роботи можна вільно використовувати модифікатори Subdivision Surface та Bevel.

- На більшості об'єктів сцени будуть присутні фаски. Це потрібно для того, щоб об'єкти освітлювались більш м'яко, і на моделі не було гострих граней.
- Оскільки інтер'єр передбачає нові або добре доглянуті меблі, техніку та інше, матеріали для сцени не потрібно фактурити, створюючи на них подряпини чи плями бруду. Це означає, що матеріали можуть бути однорідними, а тому деякі об'єкти не потребують розгортки.
- Натомість, частина об'єктів в сцені потребує складної текстури, тому метод текстуровання сцени можна назвати комбінованим, тобто частина об'єктів розгортається, і для них створюються відповідні матеріали, а для інших параметри Base Color, Roughness, IOR тощо виставляються вручну.
- Для більш комфортного процесу моделювання, стіни приміщення потрібно розбити на декілька окремих об'єктів, і приховувати їх за необхідністю.

### Інформаційні технології для 3D моделювання інтер'єрів

Існує велика кількість середовищ для 3D моделювання кожне має свої особливості, свої переваги і недоліки. Ось неповний список найпопулярніших програм для моделювання:

- Autodesk Maya
- Autodesk 3DsMax
- Blender
- Cinema4D
- Houdini
- SketchUp
- SolidWorks
- Zbrush
- Wings3D

Окрім того, існують десятки програм для рендеру зображень, які можна встановити як аддон до середовища моделювання. Серед цього списку програмного забезпечення для виконання мети дипломної роботи найбільше підходить Blender.

Blender – це повністю інтегрований пакет для створення 3D-контенту, що пропонує широкий спектр основних інструментів, включаючи

моделювання, візуалізацію, анімацію та монтаж, відеомонтаж, VFX, композитинг, текстурування та багато типів симуляцій.

Blender є кросплатформним програмним забезпеченням з відкритим кодом. Він повністю безкоштовний і має два вбудованих рендери (Cycles та Eevee), перший з яких є GPU рендером тобто при прорахуванні світла він використовує потужність відеокарти, а не процесора.

Blender містить велику кількість інструментів для роботи з 3D та навіть 2D графікою. Широкий функціонал дозволяє виконувати процес створення об'єкту від моделювання і розгортання UVW координат до анімації та постобробки. Завдяки такому широкому вибору інструментів Blender підходить для майже будь-якої задачі – від скульптингу персонажів до візуалізації інтер'єрів.

Також важливим фактором при виборі цього програмного забезпечення є нещодавній вихід версії 3.0. В новій версії рендер Cycles почав працювати у 3-10 раз швидше, що є вагомим аргументом на користь вибору даної програми.

Розглянемо переваги і недоліки Blender:

Переваги:

- ✓ Безкоштовний
- ✓ Кросплатформний.
- ✓ Потужний функціонал.
- ✓ Універсальність.
- ✓ Вбудований GPU рендер
- ✓ Динамічний інтерфейс

Недоліки:

- Складний для вивчення
- Не може використовуватися для твердотілого моделювання
- Іноді може працювати нестабільно

Оскільки в роботі буде використовуватись полігональне моделювання, то другий недолік можна не рахувати. Але навіть із ним переваг у Blender удвічі більше, ніж недоліків.

## Розділ 2. Розробка 3D моделі інтер'єру кав'ярні.

### Підбір референсів

Референс – це допоміжне зображення: малюнок чи фотографія, які художник чи дизайнер вивчає перед роботою, щоб точніше передати деталі, отримати додаткову інформацію, ідеї. У сфері комп'ютерної графіки референс використовуються як зразкове уявлення те, що хотілося б бачити чи спроба надати співрозмовнику на чужих прикладах своє уявлення.

В нашому випадку референсом будуть фотографії реальних інтер'єрів кав'ярень, а також фотографії меблів, предметів декору та техніки. Оскільки в даному проекті немає умов щодо розміру, форми, та пропорцій приміщення, вони будуть вибрані довільно. Референси слугуватимуть ілюстрацією того, як розміщують меблі та декор в реальних кав'ярнях.



Рис. 1 Фото кав'ярні



Рис. 2 Фото кав'ярні

В якості прикладу візьмемо ці два зображення. Спостерігаючи за розміщенням об'єктів у приміщенні, можна помітили логіку, за якою їх розташовують:

- Стійку баріста розташовують біля широкого вікна, щоб зробити його роботу більш зручною, а також для того, щоб клієнт міг без проблем прочитати меню.
- Дошка з меню висить прямо біля стійки, щоб покупець міг вибирати напій, доки стоїть в черзі.
- Навколо стійки залишають чимало простору для покупців.
- Стійку баріста умовно поділяють на робочу зону, де відбувається процес приготування кави, та клієнтську зону, де покупець отримує напій та здійснює оплату.

Як бачимо, проаналізувавши всього дві фотографії можна виділити деякі основні правила, за якими будуватимемо модель кав'ярні. Також не буде зайвим використовувати референси при створенні об'єктів декору. Навіть прості на перший погляд речі потребують аналізу і розуміння. Для прикладу візьмемо дане фото калитки:

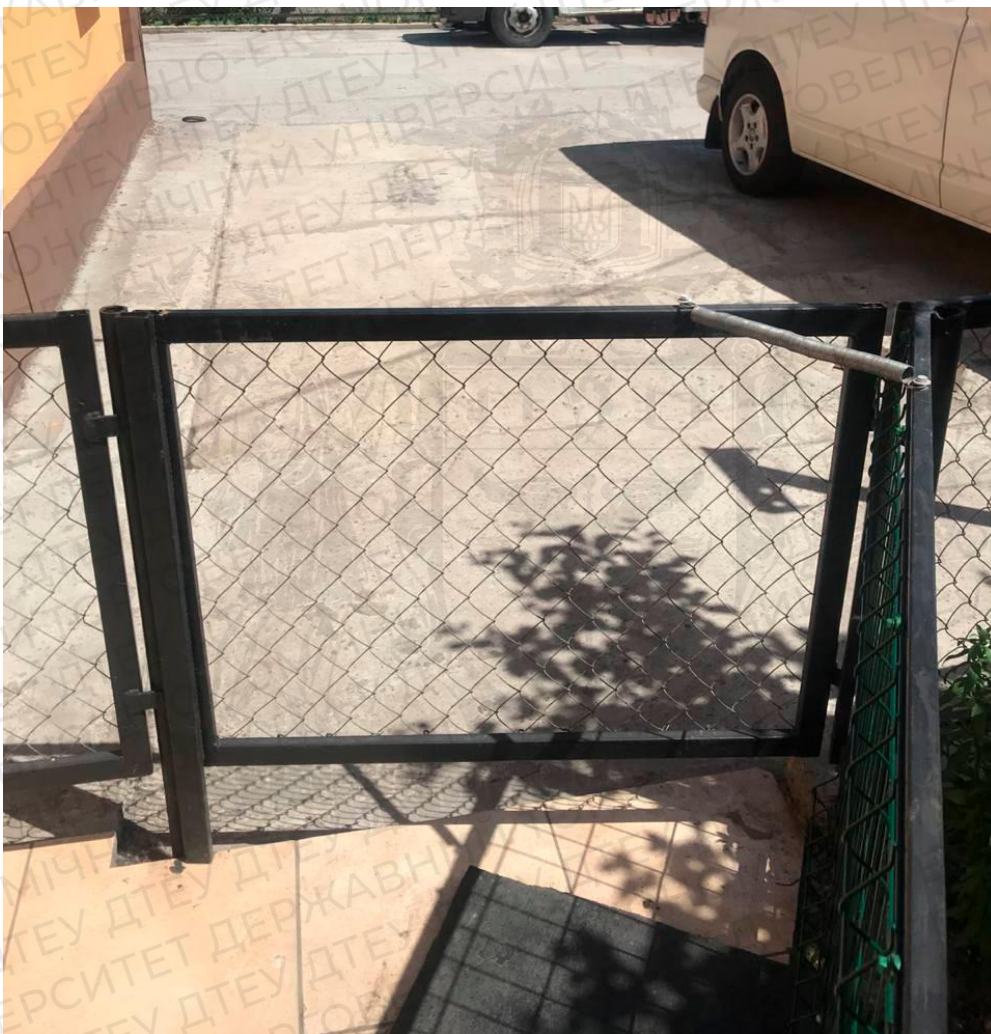


Рис. 3 Фото калитки

Порівняємо її з калиткою в кав'ярні.



Рис. 4 Вид калитки всередині Blender (display render preview)

Як бачимо, ці дві калитки відрізняються за формою та матеріалом, але мають однаковий принцип дії. Над дверцятами розташована пружина, яка не дозволяє дверцям самовільно рухатись. При відкритті калитки пружина розтягується, і якщо відкрити дверці більше ніж на 90 градусів, пружинна притулить дверцята до стіни, доки людина самотужки не закриє калитку.



Рис. 5 Відкрита калитка, вид зверху  
(стрілка – вектор зусиль пружини, точка – вісь обертання)

Таким чином завдяки референсам можна детальніше вивчити створюваний об'єкт, зрозуміти принцип його дії, чим відкрити собі більше простору для дій.

Створення моделі будівлі та предметів інтер'єру.

В першу чергу я додав стіни майбутньої будівлі. Як було написано в розділі 1, для зручності вони були розбиті на окремі об'єкти. Це дозволяє за необхідності ховати непотрібну геометрію, щоб вона не заважала роботі.

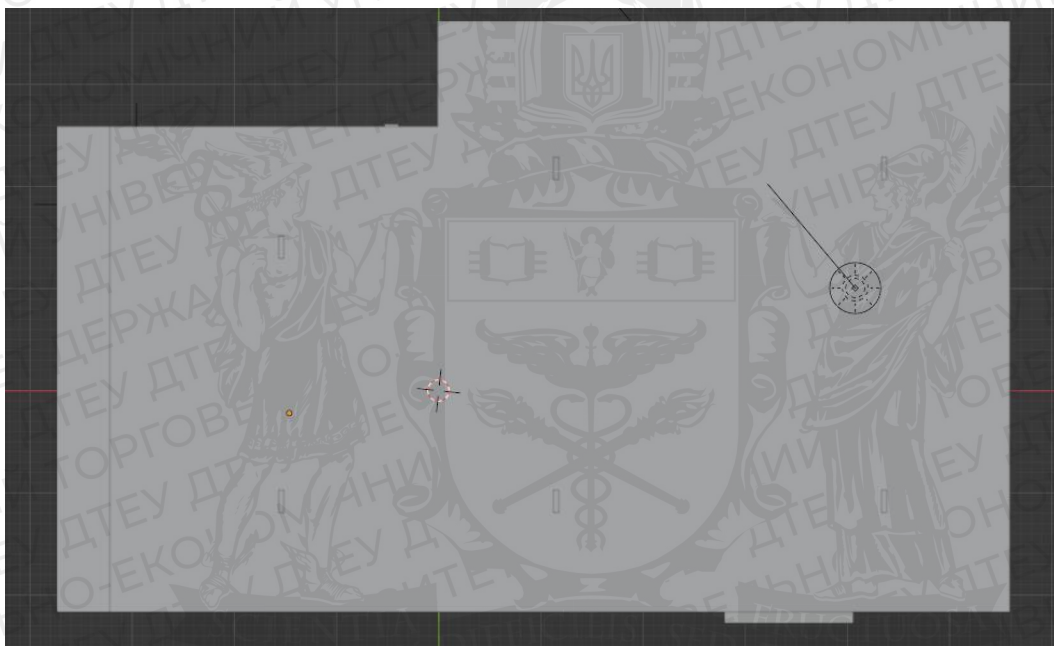


Рис. 6 Кав'ярня, вид зверху, стеля не прихована

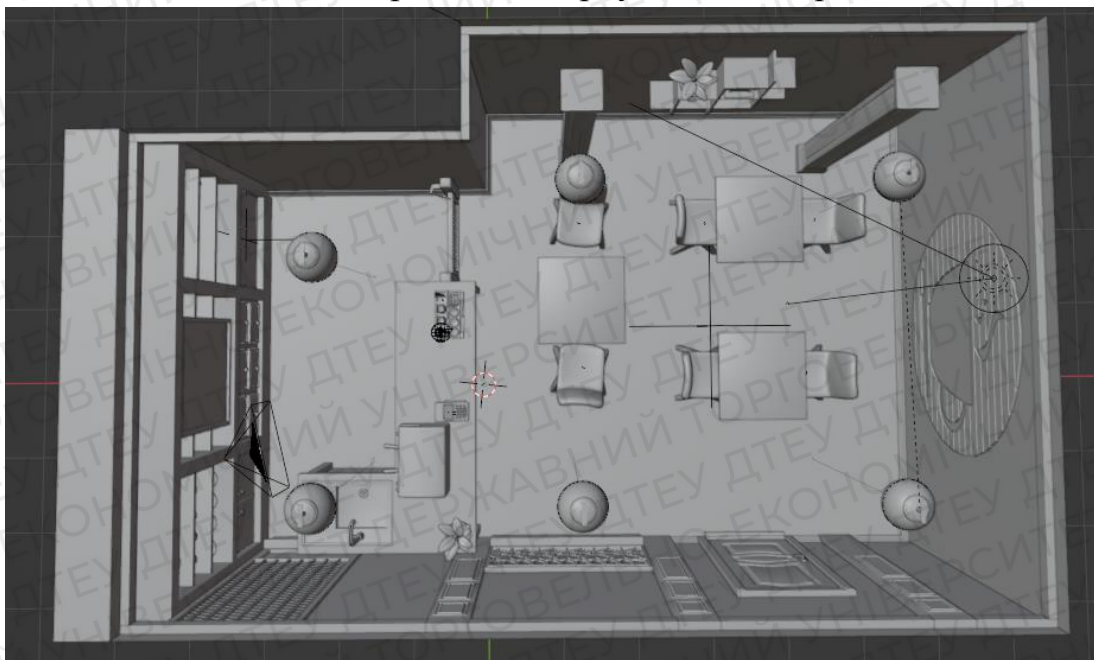


Рис. 6 Кав'ярня, вид зверху, стеля прихована

Після стін я по одному додавав в сцену примітиви, з яких робив меблі та предмети декору. Примітиви – це прості геометричні фігури, із набором параметрів, які можна змінювати під час додавання в сцену. Наприклад, коли потрібно створити стакан для кави, примітивом буде циліндр. Оскільки стаканчик має округлу форму, то і кількість вершин циліндру має бути досить високою (за замовчуванням їх буде 32). Але якщо така кількість не влаштовує, то можна використати спливаюче меню в нижній лівій частині екрану, і змінити число у рядку «Vertices». Наприклад, користувач хоче зробити гайку, яка має 6 граней. Тоді кількість точок потрібно виставити на 6.



Рис. 7 Спливаюче меню з параметрами циліндра.

Після додання примітиву можна приступати до його обробки. Для кожного об'єкту послідовність дій буде різною, тому для опису процесу роботи більше підійде список з інструментами, які були використані під час роботи.

- Move – рухає вибраний об'єкт уздовж однієї або декількох осей.
- Rotate - повертає вибраний об'єкт по одній або декільком осям.
- Scale – збільшує/зменшує вибраний об'єкт уздовж однієї або декількох осей.
- Extrude – «витискує» полігон з поверхні. Основний інструмент для формування каркасу моделі.



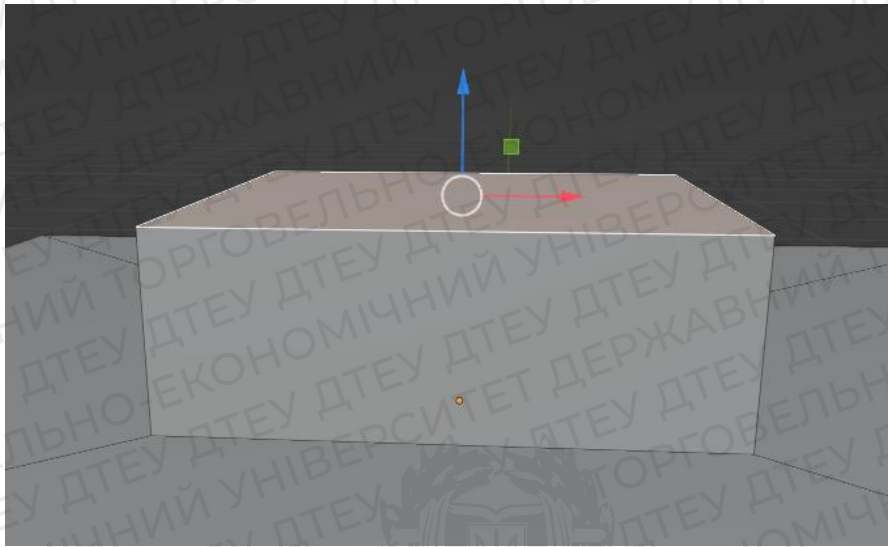


Рис. 8 Інструмент Extrude  
(витискання полігону з плоскої поверхні)

- Bevel – поділ одного ребра на декілька, водночас із поділом згладжує кути. Є основним інструментом для створення фасок.

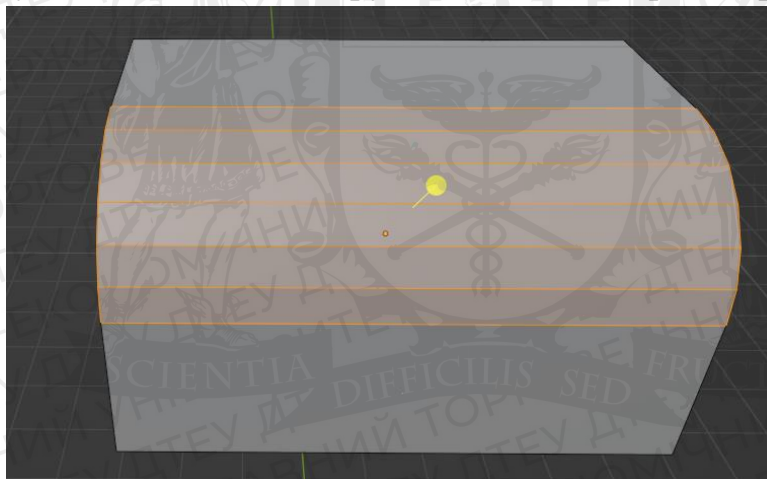


Рис. 9 Інструмент Bevel

- Inset Faces – Теж саме, що Extrude, тільки видавлює полігон не назовні, а всередину грані.
- Loop cut – Ділить ребра на одним або декількома кільцями нових ребер.
- Merge – Зливає декілька точок в одну.
- Edge/vertex slide – Теж саме, що і Move, але рухає уздовж існуючих ребер.
- Separate object – відділяє частину геометрії моделі в окремий об'єкт.

Також в роботі використані наступні модифікатори:

- Bevel – працює так само, як і відповідний інструмент, тільки ділить всі ребра, які відповідають заданим умовам (наприклад, якщо кут між гранями гостріший за 90 градусів)
- Subdivision Surface – з кожною ітерацією ділить полігони на чотири, при цьому згладжуючи поверхню.

- Mirror – віддзеркалює об'єкт по одній або декільком осям.

В якості ілюстрації розглянемо процес моделювання пісочного годинника. Для цього додамо в сцену циліндр (зручніше за все робити це гарячими клавішами, для команди «додати» використовується поєднання клавіш shift+A»).

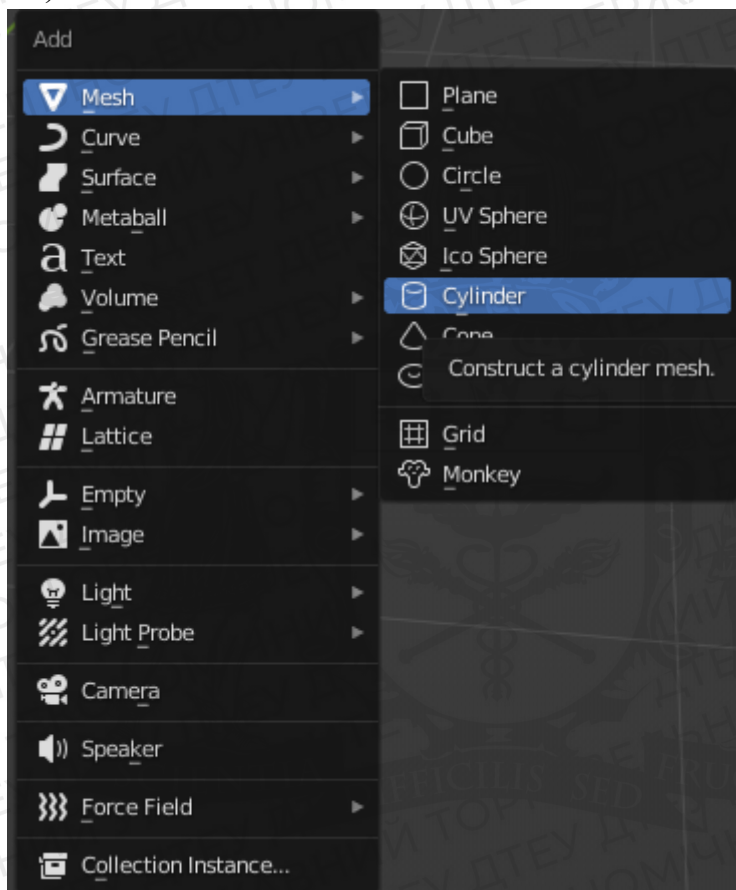


Рис. 10 Команда «додати в сцену»

Кількість граней залишаємо 32, для невеликого об'єкту цього буде достатньо. Отриманий циліндр скейлимо по осі Z, доки не придамо йому форму диску, після чого видавлюємо центральний полігон командою Inset Faces (гаряча клавіша - I).

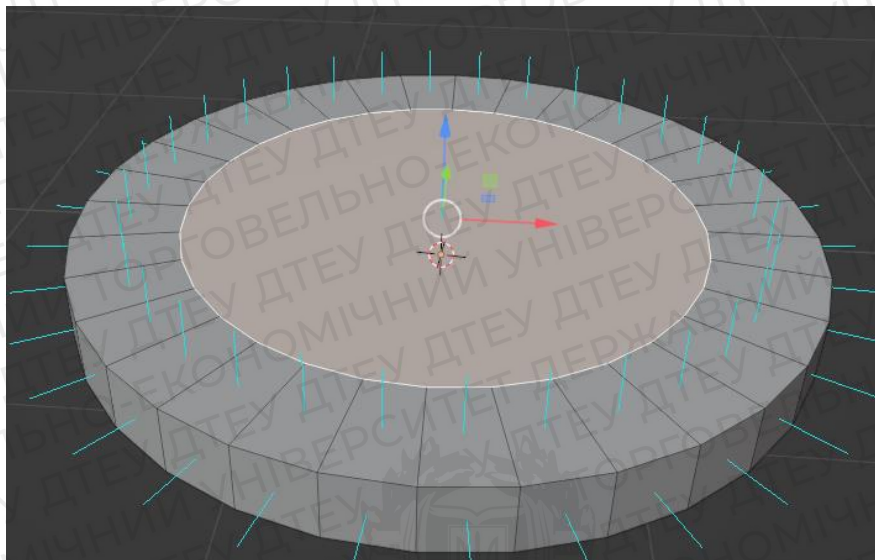


Рис. 11 Результат виконання команди Inset Faces

Далі екструдуємо (гаряча клавіша – E) цей полігон уверх по осі Z, формуючи невеликий виступ. Далі ідемо в налаштування прив'язки (значок магніта над в'юпортом), і виставляємо налаштування наступним чином: Snap to – Vertex, Snap with – Closest, також ставимо галочку навпроти рядка Project onto self. Знову натискаємо I, робимо невеликий відступ, екструдуємо його вниз і, затиснувши клавішу ctrl, наводимо на одну з вершин під виступом, і клікаємо лкм.

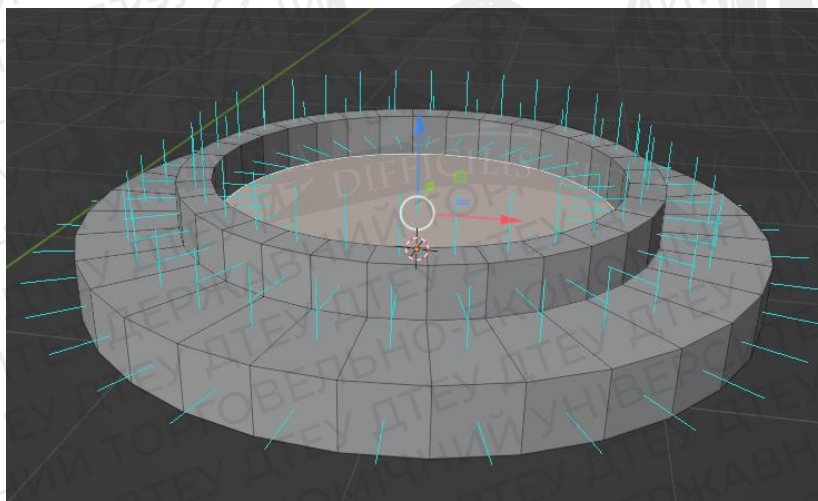


Рис. 12 Результат прив'язки

Таким чином використавши функцію прив'язки ми зрівняли по висоті центральний виступ із бортами. Отже, половина підставки для годинника готова. Але бачимо один недолік: модель має яскраво виражені полігони, тому навіть при 32-х сегментах циліндру підставка не виглядає округлою. Так трапляється через те, що програма використовує на даному об'єкті «плоский шейдинг», тобто кожен полігон моделі освітлюється окремо. Необхідно тільки вирішити проблему з шейдингом, а також віддзеркалити її.

Для цього перш за все переходимо у вкладку Object Data Properties у меню Properties справа від в'юпорта, і у вкладці Normals ставимо галочку на Auto Smooth (значення можна залишити як за замовчуванням, 30 градусів). Після цього натискаємо на нашу підставку, і викликаємо контекстне меню, натиснувши ПКМ на пустому просторі в'юпорта, і вибираємо «Shade Smooth». Тепер модель виглядає більш гладкою.



Рис. 13.1 Flat shading



Рис. 13.2 Smooth shading

Тепер в меню Properties переходимо до вкладки «Modifiers» (гаечний ключ). Додаємо модифікатор Bevel, виставляємо значення Amount на 0.001 m, а Segments - на 3.

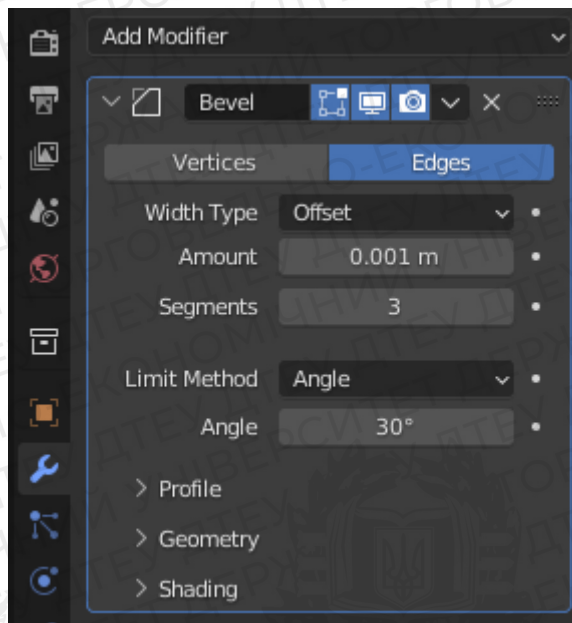


Рис. 14 модифікатор Bevel

Далі додаємо в сцену об'єкт Empty (Plain Axes), розміщуємо його над підставкою. Додаємо їй модифікатор Mirror, віддзеркалюємо по осі Z, вибравши в якості опорної точки об'єкт Empty.

Додаємо в сцену циліндр з 8-ма гранями. За допомогою команди Move та функції прив'язки розміщуємо його над нижньою половиною підставки.

Екструдимо верхній полігон циліндра вгору по осі Z, після чого зменшуємо полігон інструментом Scale, повторюємо останні дві дії. Далі віддзеркалюємо цей циліндр по осі Z.

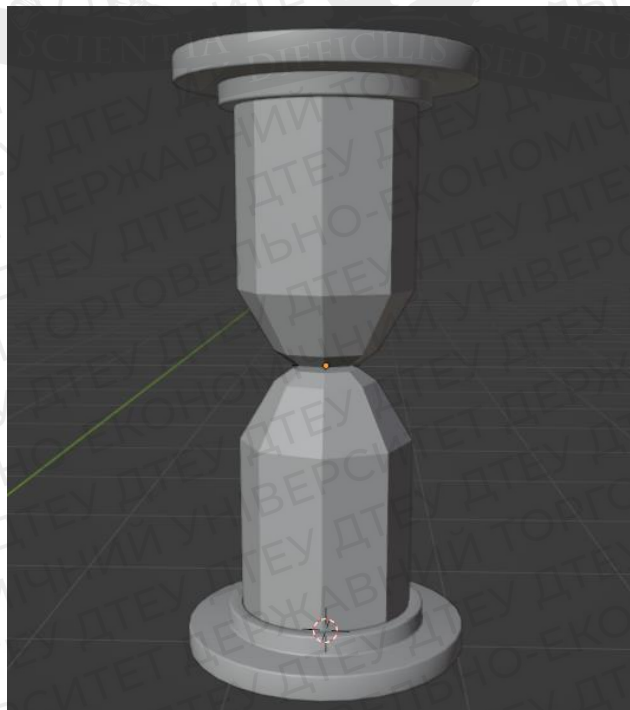


Рис. 15 Віддзеркалений циліндр

Після цього в налаштуваннях модифікатора натискаємо «Apply», і за допомогою інструмента Merge поєднуємо точки центральних полігонів об'єкту. Після цього додаємо модифікатор Subdivision Surface, і отримуємо згладжений пісочний годинник. Додаємо трохи декору, і модель готова.



Рис. 16 Пісочний годинник

Таким чином я створив базовий меш, тобто базову геометрію для всіх об'єктів сцени. Для зручності я розподілив їх по директоріям, інакше орієнтуватись в аутлайнері було б неможливо.

Наступним етапом є розгортання UVW координат.

UVW розгортка – це процес встановлення відповідності між координатами X, Y та Z тривимірного об'єкту та координатами U, V на текстурі. В практичному сенсі це виглядає наступним чином: модель ділять по ребрам на фрагменти, так звані шелли,

У випадку, коли на модель накладають так звану «тримову» текстуру, тобто індивідуальну текстуру, яка не буде повторюватись при виході шеллів за межі UV поля, розгортка UVW координат є незамінним етапом, тому що без

розміщення фрагментів моделі на двовимірному атласі текстура буде накладатися неправильно.

Розглянемо процес розгортки моделі на прикладі полиці. Перш за все виділяємо зовнішні ребра, натиском ПКМ на пустому місці викликаємо контекстне меню, в ньому вибираємо пункт «Mark Seam».

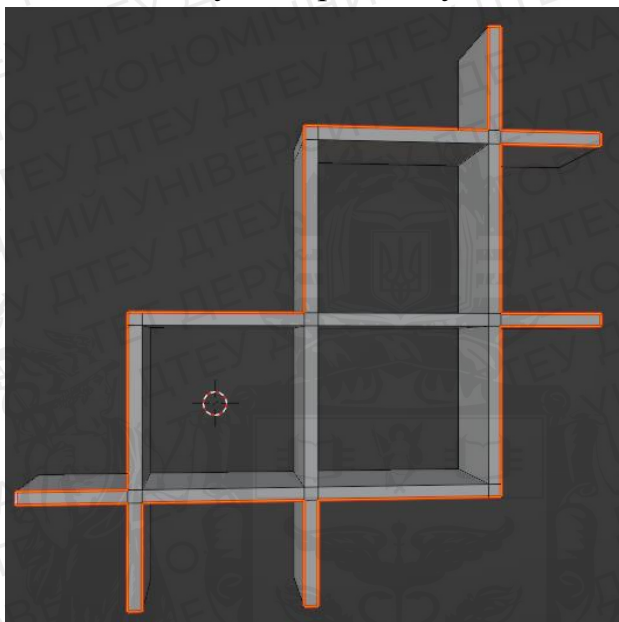


Рис. 17 Шов на зовнішніх ребрах

Таким самим способом вирізаємо внутрішню частину полиць. Після цього залишається лише передні полігони, схожі на двомірну сітку. Можна було б залишити її такою, але оскільки на текстур дерева будуть волокна, потрібно порізати цю сітку на смуги.

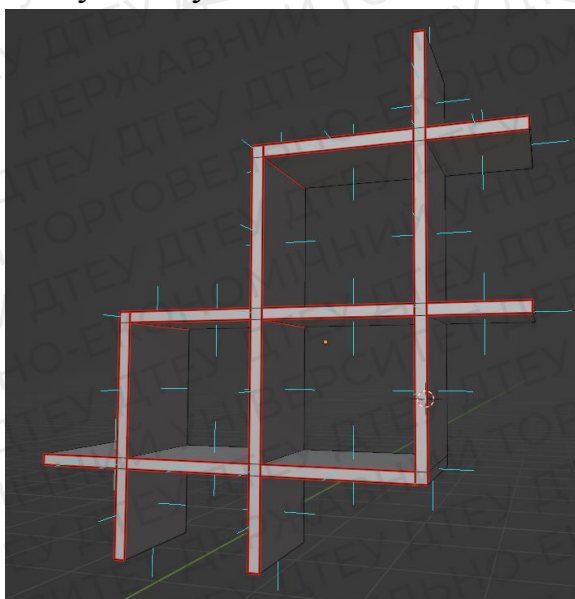


Рис. 18 Полиця, порізана на шелли

Всередині UV Editor'у це виглядає так:

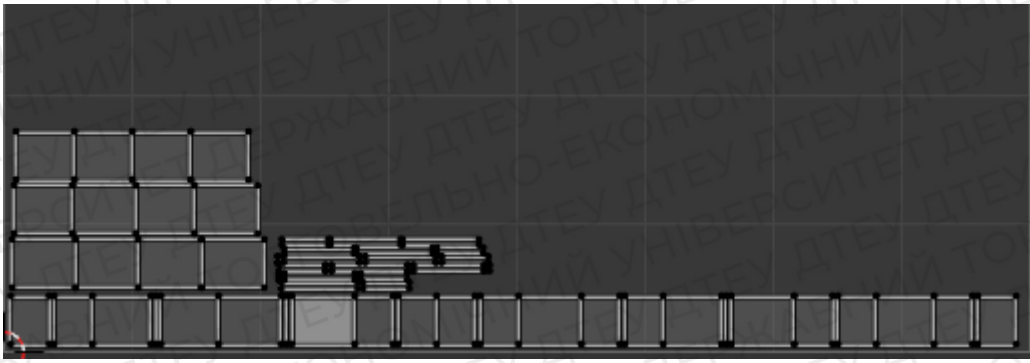


Рис. 19 UVW розгортка полиці

Аналогічно виконуємо розгортку всіх об'єктів.

### Розстановка світла, налаштування камери

Для отримання фінального рендеру необхідно виставити світло в сцені. В кав'ярні наявні шість стельових світильників, окрім того є два великих вікна. Тому розпочнемо освітлювати сцену з додавання HDRI мапи.

HDRI map (high dynamic range image map) — це файл цифрового зображення, який зазвичай використовується в комп'ютерній 3D-графіці для освітлення на основі зображень. Прямокутне фотографічне зображення фіксує місце розташування в усіх напрямках з однієї точки зору, де значення яскравості пікселів на зображенні є необмеженими і відповідають реальним значенням освітлення.

Для додавання в сцену карти HDRI потрібно відкрити Shader Editor, і у верхній частині його інтерфейсу переставити вкладку Object на World. Ми побачимо всього дві ноди:

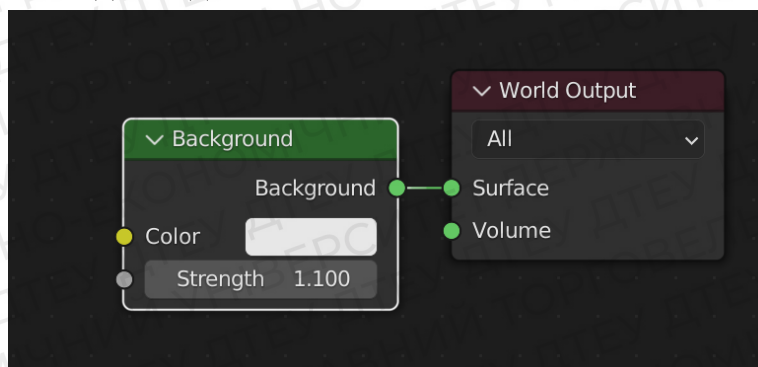


Рис.20. Матеріал оточення за замовчуванням.

Поєднанням клавіш Shift+A+S відкриваєм вікно пошуку, додаємо до редактору шейдерів наступні ноди: Texture Coordinate, Mapping, Image Texture. Підключаємо вихід Object ноди Texture Coordinate до виходу Vector



в Mapping. Через вихід Vector з'єднуємо Mapping із Image Texture, а її в свою чергу підключаємо до каналу Color ноди Background.

Тепер додамо світло до ламп. Для цього виділяємо сферичний елемент світильника, і послідовно переносимо до нього 3D курсор за допомогою поєднання клавіш Shift+S+2. Додаємо в сцену об'єкт Point Light. Він з'являється прямо на місці 3D курсора, тобто в центрі лампи. Аналогічно створюємо джерела світла в кожному світильнику.

### **Розділ 3. Рендер та презентація 3D моделі інтер'єру кав'ярні.**

Рендеринг в 3D графіці – це процес отримання зображення моделі з урахуванням освітлення, параметрів шейдеру моделі, положення спостерігача (камери) та інших факторів. Рендер (зображення) є фінальним результатом роботи візуалізатора.

В дипломній роботі використовується GPU рендер Cycles, який є компонентом 3D пакету Blender. Для роботи він використовує потужності графічної карти що дозволяє візуалізувати важкі з точки зору навантаженості об'єктами та текстурами сцени. До того ж Cycles physically-based рендером, тобто прорахування світла і візуалізація моделі виконується максимально наближено до реальності.

Для налаштування рендеру необхідно перейти до вкладки Render Properties на панелі Properties, там буде дві головні вкладки – Viewport та Render. Перша вкладка відповідає за налаштування Display Render Preview, а друга – за налаштування самого рендеру, саме вона нам і потрібна. Перш за все виставляємо значення Max Samples, наприклад на 2048. Далі активуємо денойзер, поставивши галочку біля пункту Denoise, виставляємо параметр Noise Threshold на значення, яке буде достатнім для забезпечення чистого зображення, без сторонніх шумів, 0.003 буде достатньо. Чим меншим буде це значення, тим більше ресурсів комп'ютера буде віднімати рендер.

Завершивши настройку рендера, можна натискати F12 і чекати, доки зображення буде готове. Коли процес буде завершений (лічильник семплів зміниться надписом «rendering done»), можна зберігати зображення на комп'ютер натиснувши Save As.



Рис. 21 Рендер №1



Рис. 22 Рендер №2

