

## Тема. Рендеринг тривимірної сцени. Поняття про 3D друк

Після цього заняття потрібно вміти:

- пояснювати поняття рендерингу;
- пояснювати можливості 3D-друку;
- оцінювати перспективи використання тривимірного моделювання для розв'язання повсякденних задач

### Ознайомтеся з інформацією

**Рендерингом** (або візуалізацією) в комп'ютерній графіці називають процес перекладу математичної моделі об'єктів в графічне представлення.

У Blender це робиться шляхом проектування вершин, що становлять об'єкти, на екранну площину і обчислення пікселів між ними.

**Render** (рендер, рендеринг) — прорахунок фінальної картинки з точки, у якій розташована камера.

Проекція тривимірної сцени будується з точки огляду камери. Щоб побачити рендер, зроблений через камеру, слід натиснути клавішу F12. Щоб повернутися назад до сцени, слід натиснути Escape. Якщо вигляд сцени після рендерингу не влаштовує, слід змінити точку огляду камери. Звісно, камеру можна переміщати і повертати, як і будь-який інший об'єкт.

Для швидкого налаштування прив'язки камери до об'єкта можна виконати такий алгоритм:

- виділити камеру;
- натиснути клавішу N, і в лівій панелі інструментів, що з'явилася, знайти вкладку View (Огляд);
- відмітити Camera to View;
- натиснути 0 (нуль).

Після виконання цих дій рамка паспарту стане червоною, а камера буде прив'язана до точки спостереження навігації. Тобто, якщо повернути точку спостереження коліщатком миші, камера теж повернеться відповідним чином — це дозволяє швидко налаштувати камеру. Після позиціонування камери слід відключити цей режим прив'язки.

**Результат рендерингу** може бути описаний як набір певних візуальних особливостей, що відповідають справжнім фізичним явищам, властивостям об'єкту. Такими особливостями є:

- текстурна карта — спосіб нанесення на поверхню матеріалу;
- шейдинг — спосіб зміни кольору поверхні в залежності від освітлення;
- відображення — дзеркальне або глянцеве відображення;
- глибина різкості — об'єкти здаються розмитими або не в фокусі, якщо вони знаходяться занадто далеко попереду або позаду об'єкта у фокусі;
- дифракція — визначає вигин, поширення та інтерференцію світла, що проходить поблизу границі об'єкта, або крізь вузьку діафрагму;
- заломлення — вигин світла, пов'язаний з коефіцієнтом заломлення матеріалів;
- рельєфне текстурування — метод імітації дрібних нерівностей на поверхні;
- каустика (форма непрямого освітлення) — відбиття світла від блискучого об'єкта;
- м'які тіні — ефект перешкод, що частково приховують джерела світла;
- непряме освітлення — визначає кількість світла, відбитого від інших поверхонь;
- нефотореалістична візуалізація — рендеринг сцен в художньому стилі;
- прозорість — передача світла крізь об'єкти;
- тінь — ефект перешкод для світла;
- ефект туману — як світло проходить через нечисту атмосферу або туман;

- розмиття в русі — об'єкти здаються розмитими через високу швидкість руху об'єкта або камери.

Налаштувати значення параметрів, що визначають перелічені властивості, можна у вікні редактора властивостей на вкладці **Render Properties**.

Сьогодні в основі найпоширеніших програм-рендерів лежать три **основні обчислювальні методи**:

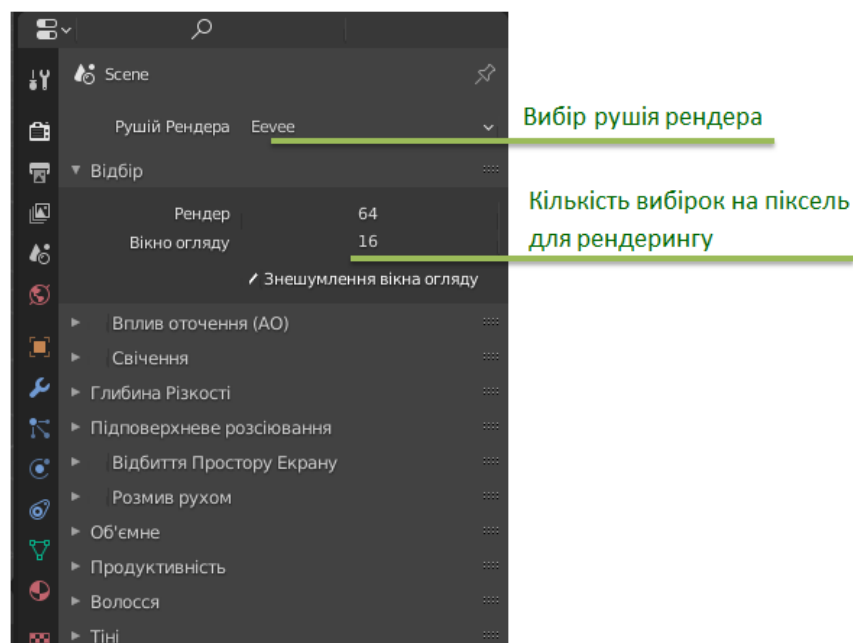
- Растеризація (Scanline) — метод, при якому зображення створюється прорахунком граней-полігонів і великих ділянок поверхонь.
- Трасування променів (Raytracing) — фізика сцени прораховується на основі променів, що виходять з об'єктиву віртуальної камери і аналізу взаємодії кожного променя з об'єктами, з якими він зустрічається в сцені.
- Розрахунок відбитого світла (Radiosity) — кожен піксель зображення наділяється кольором, який залежить від джерела світла і оточення.

**Рушій візуалізації** — це програма, що перетворює сітки, матеріали та джерела світла у двовимірне зображення.

За замовчуванням в Blender є три **рушії візуалізації**:

- Eevee — це рендер в реальному часі. Він може працювати як рендер фінального зображення і як рушій керування передоглядом в реальному часі при створенні об'єктів.
- Cycles — рушій, алгоритм якого заснований на методі трасування світла. При наявності потужної відеокарти він може відносно швидко візуалізувати тривимірну сцену з досить високим рівнем реалістичності.
- Workbench — рушій для керування передоглядом в реальному часі при створенні об'єктів.

Для встановлення налаштувань рендерингу слід натиснути (Render Properties) на панелі інструментів редактора властивостей і встановити для параметрів потрібні значення.



**Отже, якість зображення залежить від таких факторів:**

- положення камери;
- освітлення сцени;
- матеріали об'єктів;

- налаштування рендеринга (тип рушія, кількість вибірок, розмір зображення, шляхи відбиття світла тощо).

Для запуску процесу візуалізації слід в головному меню вибрати Рендер → Рендер зображення, або натиснути клавішу *F12*. Щоб зберегти результат рендерингу, потрібно у вікні рендера вибрати Зображення → Зберегти і вказати формат і розташування файлу на диску.

## Перегляньте відео

Якщо ви працюєте в Blender, спробуйте виконати побачене і створити анімацію

<https://youtu.be/iBnh3MMgKbo>

## Ознайомтеся з інформацією

### Поняття про 3D-друк

3D-друк — одна з форм технологій адитивного виробництва, де тривимірний об'єкт створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу (друку, вирощування) за даними цифрової моделі. Друк здійснюється спеціальним пристроєм — 3D-принтером, який забезпечує створення фізичного об'єкта шляхом послідовного накладання пластичного матеріалу на основі віртуальної 3D-моделі.

## Перегляньте відео

[https://youtu.be/gN3LMywLB\\_I](https://youtu.be/gN3LMywLB_I)

## Завдання

Створити 3D анімацію руху об'єкта у доступній програмі, Blender або Tinkercad та надіслати вчителю на HUMAN або на електронну пошту [nataliartemiuk.55@gmail.com](mailto:nataliartemiuk.55@gmail.com).

Джерело

[Дистосвіта](#)