

Міністерство освіти і науки України  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ім. О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра дизайну та інтер'єру

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до бакалаврської дипломної роботи  
на тему:

**ДИДАКТИЧНИЙ АНІМАЦІЙНИЙ РОЛІК ЗА ТЕМОЮ «РОБОТА В  
AUTODESK 3D MAX» ДЛЯ СТУДЕНТІВ КАФЕДР «ДИЗАЙНУ ТА  
3D-МОДЕЛЮВАННЯ» / «ДИЗАЙНУ ТА ІНТЕР'ЄРУ»**

Виконала: ст. 4 курсу, гр. Дизайн 2022-2  
022 «Дизайн»

Кулешова К.Р.

Керівник: канд. мист., доц. Вергунова Н.С.

Рецензент: асист. Зінченко А.Г.

Зав. кафедри

ДІ: канд. мист., проф. Вергунов С.В.



Харків – 2026р.

## ЗМІСТ

<b>ДИЗАЙНЕРСЬКЕ І ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТ</b> .....	<b>3</b>
<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ОБ'ЄКТ ПРОЄКТУ</b> .....	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ДИЗАЙНЕРСЬКИЙ АНАЛІЗ АНАЛОГІВ І ПРОТОТИПІВ В КОНТЕКСТІ ПРОЄКТНОЇ СИТУАЦІЇ</b> .....	<b>7</b>
1.1. Історія становлення та класифікація різновидів навчального відео.....	7
1.2. Аналіз аналогів та прототипів .....	12
1.3. Аналіз замовника та його потреби.....	15
<b>РОЗДІЛ 2. КОМПОЗИЦІЙНІ ТА СЦЕНАРІЙНІ ВИМОГИ ДО ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ</b> .....	<b>18</b>
2.1. Програмне забезпечення Autodesk 3ds Max.....	18
2.2. Аналіз цільової аудиторії .....	23
2.3. Фактори, що впливають на візуальне рішення та структуру сценарію.....	26
<b>РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ КОНЦЕПЦІЇ</b> .....	<b>30</b>
3.1. Обґрунтування проєктної концепції.....	30
3.2. Функціональний аналіз проєкту.....	32
3.3. Візуальне рішення і композиційний аналіз.....	35
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>74</b>
<b>Додаток А АНАЛОГИ І ПРОТОТИПИ</b> .....	<b>79</b>
<b>Додаток Б РОЗКАДРОВКА ДИДАКТИЧНОГО РОЛИКУ, ЕСКІЗ ПРОЄКТНОЇ ГРАФІКИ</b> .....	<b>85</b>

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ  
КАФЕДРИ «ДИЗАЙНУ ТА 3D-МОДЕЛЮВАННЯ» І «ДИЗАЙНУ ТА ІНТЕР'ЄРУ»  
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 022 ДИЗАЙН

«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
КАФЕДРОЮ «ДЗД»  
«2» лютого 2026р.,  
зав. каф. «ДЗД»

доцент Н.Вергунова

«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
КАФЕДРОЮ «ДІ»  
«2» лютого 2026р.,  
зав. каф. «ДІ»

професор С.Вергунов

**ЗАВДАННЯ**  
на дипломну роботу бакалавра

**КУЛЕШОВА КАТЕРИНА**

1. Тема проєкту: **Дидактичний анімаційний ролик за темою «Робота в Autodesk 3D Max» для студентів кафедр «Дизайну та 3D-моделювання» / «Дизайну та інтер'єру». Didactic animated video on the topic «Working in Autodesk 3D Max» for students of the departments of «Design and 3D Modeling» / «Design and Interior».**

затверджена наказом ХНУМГ від «12» березня 2026 року, № 250-03

2. Строк здачі студентом закінченого проєкту **19 червня 2026 року**

3. Вихідні дані до проєкту: **ДИЗАЙНЕРСЬКЕ ТА ТЕХНІЧНЕ (при наявності) ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ ПРОЕКТА, РІЗНОМАНІТНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА.**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які повинні розглядатися): **ВСТУП; ДИЗАЙНЕРСЬКИЙ АНАЛІЗ АНАЛОГІВ І ПРОТОТИПУ В КОНТЕКСТІ ПРОЄКТНОЇ СИТУАЦІЇ (якщо вони є); АНАЛІЗ ПРОБЛЕМНОЇ СИТУАЦІЇ (при без аналогового проєктуванні); ДИДАКТИЧНІ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ; ОБҐРУНТУВАННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ КОНЦЕПЦІЇ; ЛІТЕРАТУРА; ДОДАТКИ.**

5. Перелік макетно-графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) **ВІЗУАЛЬНИЙ ОБРАЗ ОБ'ЄКТА, ПО-КАДРОВА (РОЗКАДРОВКА) ПЛАНУ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РОЛИКУ / ЗАСТАВКИ/ФІНАЛЬНИХ ТИТРІВ РОЛИКУ; ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ВІДЕО-МАКЕТ У ВІДПОВІДНОМУ ФОРМАТІ (MP4) З АУДІОСУПРОВІДОМ ПОЯСНЕННЯ РОЛИКУ.**

6. Консультанти по проєкту, із зазначенням розділів проєкту, що стосуються їх

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Дата видання завдання: **2 лютого 2026 року**

Керівник проєкту доцент кафедри «ДЗД» \_\_\_\_\_

 **ВЕРГУНОВА Н.**

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_

 **КУЛЕШОВА К.**

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів проєкту	Термін виконання
1.	Затвердження теми дипломного проєкту	2 лютого 2026 р.
2.	Маркетингові дослідження, збір інформації, та її аналіз	03.02. – 16.02.26
3.	Написання першої частини пояснювальної записки, та її затвердження	17.02. – 05.03.26
4.	<b>Кафедральний перегляд 1-го етапу дипломного проєктування: збір та систематизація інформаційного матеріалу. Формування проєктної концепції. затвердження принципового напрямку дизайн-розробки та 1-ї частини пояснювальної записки</b>	<b>6 березня 2026 р.</b>
5.	Розробка основного напрямку концепції, та її затвердження	07.03. – 24.03.26
6.	Розробка принципового дизайнерського рішення	07.03. – 02.04.26
7.	Написання другої частини пояснювальної записки, та її затвердження	07.03. – 02.04.26
8.	<b>Кафедральний перегляд 2-го етапу дипломного проєктування: обґрунтування проєктної концепції, затвердження принципового дизайнерського рішення та об'єму дипломних матеріалів, та 2-ї частини пояснювальної записки</b>	<b>3 квітня 2026 р.</b>
9.	Розробка дизайнерського рішення, побудова 3D-моделі	04.04. – 19.04.26
10.	Проробка художньо-пластичної, конструктивно-технологічної та ергономічної форми об'єкту	20.04. – 30.04.26
11.	<b>Кафедральний перегляд 3-го етапу дипломного проєктування: оцінка рівня художньо-пластичної, конструктивно-технологічної та ергономічної проробки форми, об'єктів візуальних комунікацій та мультимедійного дизайну</b>	<b>1 травня 2026 р.</b>
12.	Корегування 3D-моделі у частині нюансної проробки елементів, поверхонь та конструктивних вузлів виробу.	02.05. – 07.05.26
13.	Написання третьої частини пояснювальної записки, та її затвердження	08.05. – 14.05.26
14.	<b>Кафедральний перегляд 4-го етапу дипломного проєктування: звіт з переддипломної практики. Нюансна проробка елементів, конструктивних вузлів виробу, об'єктів візуальних комунікацій та мультимедійного дизайну; кольорово-фактурне рішення</b>	<b>15 травня 2026 р.</b>
15.	Виконання демонстраційного макета	16.05. – 31.05.26
16.	Розробка ескізу графічної частини дипломного проєкту (М 1:10)	16.05. – 31.05.26
17.	Закінчення роботи з усіма складовими дипломного проєкту бакалавра	16.05. – 31.05.26
18.	<b>Кафедральний перегляд 5-го етапу дипломного проєктування: затвердження ескізу демонстраційної проєктної графіки, макетної частини та повного складу пояснювальної записки. Допуск до захисту дипломного проєкту</b>	<b>01 червня 2026 р.</b>
19.	Підготовка компонентів (рендерів та креслень) графіки, завантаження файлів в групи захисту у Teams.	02.06. – 21.06.26
20.	<b>Захист дипломних проєктів бакалаврів</b>	<b>24 - 26. 06. 2026</b>

Студент - дипломник \_\_\_\_\_

КУЛЕШОВА К.

Керівник проєкту доцент кафедри «Д3D» \_\_\_\_\_

БЕРГУНОВА Н.

## ВСТУП

У сфері дизайну та архітектури наростає попит на швидке опанування складного програмного забезпечення, серед якого Autodesk 3ds Max посідає провідне місце як стандарт для 3D-моделювання і візуалізації. Проте високий поріг входження, складний інтерфейс та велика кількість інструментів часто стають перешкодою для ефективного навчання за традиційними методиками.

Актуальність створення дидактичного анімаційного ролика зумовлена неефективністю традиційних текстових посібників для навчання 3D-графіці. Статичні інструкції не здатні передати динаміку робочого процесу, що призводить до розриву між теорією та практикою. Відеоформат вирішує цю проблему, дозволяючи наочно продемонструвати послідовність дій, рух курсору, налаштування параметрів та миттєвий результат маніпуляцій.

Окрім технічного аспекту, важливу роль відіграє специфіка аудиторії, студентів кафедр «Дизайну та 3D-моделювання» та «Дизайну та інтер'єру». Для майбутніх дизайнерів важливою є і теоретична інформація, і естетика подачі матеріалу. Якісно зроблений анімаційний ролик виконує подвійну функцію: навчає інструментарію та формує «візуальну грамотність», демонструючи приклад професійної культури, організації сцени та композиції.

У контексті сучасних умов дистанційного та змішаного навчання, такий продукт стає незамінним допоміжним інструментом. Він поєднує високу інформативність із візуальною привабливістю. Такий продукт дозволяє кафедрам Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова створити впізнаваний серійний продукт, що демонструє технологічну першість навчального закладу на ринку освітніх послуг, і при цьому підвищити рівень засвоєння знань.

## МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ОБ'ЄКТ ПРОЄКТУ

### Мета

Метою розробки є створення серії дидактичних анімаційних роликів за темою «Робота в Autodesk 3ds Max» для студентів кафедр «Дизайну та 3D-моделювання» / «Дизайну та інтер'єру».

**Об'єкт проєкту:** розробка мультимедійного навчального продукту, а саме серії дидактичних анімаційних роликів із ціллю представлення інструментарію та можливостей програми Autodesk 3ds Max для спеціальності 022 Дизайн.

Відповідно до актуальності теми, мети і об'єкта проектування були сформульовані наступні **завдання**:

- Аналіз потреб цільової аудиторії (студентів-дизайнерів) та виявлення найбільш складних для сприйняття етапів вивчення програмного забезпечення 3ds Max.
- Дослідження існуючих аналогів навчального відеоконтенту, визначення їхніх переваг та недоліків в контексті педагогічного матеріалу та дизайну.
- Розробка сценарію ролика, що забезпечить логічну послідовність подачі навчального матеріалу.
- Створення візуальної концепції, що включає розробку фірмових заставок, титрів та графічних акцентів, для інтерактивного і легкого навчання для студентів.
- Виконання технічної реалізації: запис робочого процесу, анімація графічних елементів, монтаж та накладання звукового супроводу.
- Обґрунтування ефективності обраних дизайнерських рішень з точки зору дидактики та візуального сприйняття.

# РОЗДІЛ 1. ДИЗАЙНЕРСЬКИЙ АНАЛІЗ АНАЛОГІВ І ПРОТОТИПІВ В КОНТЕКСТІ ПРОЄКТНОЇ СИТУАЦІЇ

## 1.1. Історія становлення та класифікація різновидів навчального відео

Навчальне відео як окремий вид педагогічного контенту має свою історію становлення, яка тісно пов'язана з розвитком технічних засобів запису та відтворення зображення і звуку. Сучасне відео, як цифровий потоковий медіаформат, сформувалося поступово. Це відбулося через кілька ключових етапів: від оптичних експериментів із рухомим зображенням до електронного телебачення, магнітного запису, цифрового відео та інтернет-платформ.

Ще у XIX столітті почали виникати перші передумови появи відео у межах досліджень зорового сприйняття руху. Важливу роль відіграли так звані оптичні іграшки, що створювали ілюзію руху за допомогою послідовності зображень. Серед них: фенакістископ (рис. 1.1) – перший оптичний прилад для створення ілюзії руху, що складається з диска з малюнками та прорізами, який при погляді у дзеркало перетворює окремі кадри на безперервну анімацію [1]; зоотроп (рис. 1.2) – пристрій у формі відкритого циліндра з вертикальними прорізами, всередині якого розміщується стрічка з малюнками [2]; і праксиноскоп (рис. 1.3) – оптичний прилад, де замість прорізів використовується внутрішнє кільце дзеркал, що робить рух зображень плавнішим, яскравішим і позбавляє його мерехтіння [2].

Наступним визначальним кроком стало виникнення кінематографа наприкінці XIX століття. У 1895 році Луї-Жан та Огюст Люм'єри (Louis Jean Lumière, Auguste Lumière) продемонстрували публічний показ рухомих зображень за допомогою кінопроектора [3]. Хоча кіно і відео працюють за різними технологіями (плівковою та електронною), саме кінематограф заклав основу візуальної мови: кадрівання, монтаж, композицію сцени, тривалість плану. Ранні кінофільми були німими та чорно-білими. Але вже тоді

формувалися базові принципи візуального оповідання, які згодом перейшли у відеовиробництво.

Історія відео як самостійної технології стартувала в першій половині ХХ століття разом із розвитком телебачення. На відміну від кінематографа з його фотохімічним записом на плівку, відео базувалося на новому принципі, а саме перетворенні зображення на електронний сигнал. Одним із головних винахідників у цьому був Філо Фарнсворт (Philo Taylor Farnsworth), який у 1927 році продемонстрував першу повністю електронну телевізійну систему [4]. Ф. Фарнсворт винайшов спосіб фіксації рухомих зображень з подальшим їх кодуванням у радіосигнал та відтворенням на екрані. Цікаво, що першим переданим зображенням була проста лінія, яку згодом замінив символ долара.

На початку ХХ століття Томас Едісон (Thomas Alva Edison) казав, що кінематограф повністю замінить підручники, оскільки візуальний образ передає знання швидше і ефективніше за текст. Однак становлення навчального відео як окремої царини відбулось після Другої світової війни. В той час телевізійні лекції почали транслювати у великих аудиторіях. У 1960-1970-х роках освітні передачі та телевізійні цикли («Bill Nye the Science Guy», різні науково-освітні програми) доповнювали шкільну програму. У них поєднували демонстрації, лекції та візуальні приклади для залучення уваги учнів. Повсюдному застосуванню телевізора у школах також сприяв спеціальний проект «Cable in the Classroom» (рис. 1.4), створений у 1989 році. Він надавав безкоштовний доступ до телевізійних передач для навчання в аудиторіях шкіл, що сприяло поширенню дидактичного відео як інструменту для візуального вивчення [5].

У 1984 році у США виникла організація Educational Video Center (EVC) (рис. 1.5), заснована Стівеном Гудманом (John Stephen Goodman). Вона спеціалізувалася на виробництві документальних проєктів, де молодь мала можливість створювати власні відеоматеріали з актуальних тем. Тоді відео стало інструментом критичного мислення та творчої активності [6]. Яскравим прикладом їхньої діяльності є студентська документальна стрічка 1986 року

«2371 Second Avenue: An East Harlem Story». Ця робота є одним із ранніх проєктів центру, що наочно показує, як акцент на молодіжному самовираженні втілюється у реальний продукт. Фільм демонструє роль відео як інструменту для формування колективного голосу та спільних дій.

Відомою серією освітніх відео того періоду є серія «Project Mathematics!» [7] від Каліфорнійського технологічного інституту, створена наприкінці 1980-х. Це колекція математичних відеоуроків, які поєднали пояснення та приклади застосування геометрії і тригонометрії з анімацією.

З поширенням VHS відеомагнітофонів у 1970-1980-х роках навчальні відео стали доступнішими у школах і університетах. Викладачі могли записувати навчальні демонстрації та показувати їх студентам на уроках. У 1990-2000-х відео переходять на формати DVD і перші Video On Demand. Одним із перших великих комерційних проєктів у цій сфері був «DigitalCurriculum» – мультимедійна освітня бібліотека, що включала відео, плани уроків, інтерактивні тести та інші навчальні ресурси. Вона надавала доступ до контенту через інтернет ще наприкінці 1990-х років [8].

Поява інтернету та широкого доступу до онлайн-мережі сильно змінила способи створення та розповсюдження відео. Створення платформи YouTube у 2005 році стало переломним моментом. Відео перестали бути прив'язаними до локального носія або обмеженого ефіру телебачення. Будь-який користувач міг завантажити відео в мережу, а інші переглядати його незалежно від часу. Це створило умови для появи поширеного освітнього відео: нескінченні серії уроків, лекцій, пояснень та демонстрацій з будь-яких предметів. Навіть виокремилися спеціалізовані канали та проєкти, що орієнтувалися на навчання, наприклад, Khan Academy [8]. Вона поширює тисячі безкоштовних відеоуроків з математики, науки, економіки та інших дисциплін. Поява формату HD, трохи пізніше і 4K, дозволила демонструвати дрібні деталі інтерфейсів програмного забезпечення. Скоріше за все саме воно стало поштовхом для розвитку скрінкастів (screencast, відеозапис того, що відбувається на екрані пристрою) та анімаційних туторіалів. Зараз

відеоконтент дає професіоналам демонструвати свої навички.

Взагалі змінився і типовий формат навчальних відео, що призвело до формування різних видів відеоматеріалів. Вони усі мають власне призначення та педагогічні можливості. Такі різновиди навчального відео класифікуються за способом подачі контенту, цільовою аудиторією і метою використання:

1. Професійні навчальні фільми – відео, створене на професійних студіях та з використанням спеціальної техніки. Воно прагне демонструвати складні процеси, явища або професійні практики. Такі фільми містять якісні зйомки, монтаж, ілюстрації та коментарі, які забезпечують детальне занурення у тему [10].

2. Студійні і натурні відеолекції – відео, зняті в спеціальному приміщенні або студії перед камерою, де викладач пояснює матеріал, показує ілюстрації, слайди і схеми. Натурні відеолекції зроблені під час реальних занять, де вчитель працює з аудиторією чи проводить практичне заняття. Ці записи дозволяють перенести живе заняття в цифровий формат, зберігаючи відео- та аудіо комунікацію [10].

3. Відеоскрайбінг (videoscribe) – різновид навчального анімованого відео, у якому матеріал подається через поетапне малювання схем, символів і ключових слів із одночасним поясненням голосом. Формат послідовно розкриває зміст, знижує розумове навантаження, підсилює сприйняття зором та особливо ефективний для пояснення складних структур і процесів [10].

4. Відеоінфографіка – відео, у якому інформація подається через анімовані діаграми, схеми, піктограми та числові показники. Дозволяє компактно структурувати великі обсяги даних, підсилює наочність і полегшує сприйняття статистики, процесів та взаємозв'язків [10].

5. Скрінкаст (screencast) – навчальний відеоролик у форматі запису екрана з голосом або текстом. Він демонструє послідовність дій у програмному середовищі. Найбільш ефективний для пояснення роботи з цифровими інструментами, програмами та інтерфейсами [10].

6. Демонстрація – формат, в якому показують практичні дії,

експерименти у реальному або цифровому середовищі. Орієнтований на покрокове відтворення та формування практичних навичок [10].

7. Інтерактивний відеоролик – навчальне відео з вбудованими питаннями, вибором варіантів, міні-тестами, що передбачає активну участь глядача під час перегляду та участі у них. Підвищує залученість і контроль засвоєння матеріалу [10].

8. 3D-візуалізація – відеоролик, створений на основі тривимірної графіки, що демонструє об'єкти, просторові структури або процеси у 3D-середовищі. Він дозволяє наочно показати форму, об'єм, конструкцію та взаємодію елементів, це особливо ефективно у технічних і дизайнерських дисциплінах [10].

9. Псевдовідео – формат відеоряду, що створений із послідовності статичних зображень, слайдів або кадрів майже без анімації та з аудіосупроводом. Використовується як спрощена відеопрезентація, коли повноцінна зйомка або анімація не застосовується [10].

10. Відео-таймлайн – навчальне відео, у якому інформація подається у хронологічній послідовності з графічною шкалою часу. Це ефективно для пояснення історії, стадій виконання проєкту або технологічних циклів [10].

11. Відеомасштабування – формат відео з акцентом на наближенні та віддаленні шматочків зображення для виділення деталей або дрібних операцій. Використовується для фокусування уваги на знакових зонах та зменшення перевантаження кадру [10].

Таке розмаїття типів відео дозволяє педагогам обирати кращий формат, що відповідає меті уроку, змісту теми та особливостям аудиторії, зокрема сучасного покоління молоді, яке звикло до мультимедійного сприйняття інформації. На практиці ці формати рідко існують ізольовано. Найкращий результат у навчанні дає їхнє поєднання, наприклад, в одному ролику можуть бути скомбіновані відеолекція, скрінкаст та 3D-анімація. Завдяки доступності професійного софту розробка навчальних відео перетворилася на самостійну галузь цифрового дизайну.

## 1.2. Аналіз аналогів та прототипів

Сьогодні у навчанні, особливо сфері цифрового дизайну та 3D-графіки, відеоконтент є основним інструментом передачі знань. Головними каналами сприйняття інформації є зоровий і слуховий, тому використання дидактичного відео є доцільним в освіті. Залучення анімаційних матеріалів суттєво підвищує результати навчання, активізує обмін інформацією та сприяє глибшому засвоєнню теми, у середньому до близько 65% поданого матеріалу [11]. Для створення гарного дидактичного ролика потрібно детально проаналізувати існуючі рішення та схожі на нього продукти.

Дослідження існуючих аналогів дозволяє адаптувати форму та спосіб подачі інформації до актуальних особливостей конкретної цільової аудиторії. Для студентів-дизайнерів характерним є переважно візуально-практичний тип сприйняття, тому ефективність навчального матеріалу значною мірою залежить від наочності, послідовної демонстрації дій та чіткості пояснення інструментів. Основним джерелом знань для опанування складного програмного забезпечення Autodesk 3ds Max стали онлайн-платформи відео та спеціалізовані освітні ресурси. В них пропонують широкий спектр відеогайдів, від любительських скрінкастів до професійно змонтованих курсів. Відео-формат дозволяє наочно показати послідовність дій, інструменти інтерфейсу, гарячі клавіші та типові помилки, які можуть виникнути.

Фундаментом для будь-якого навчального продукту по 3ds Max є офіційний канал розробника – Autodesk 3ds Max Learning Channel (рис. 1.6) [12]. Його контент має високу технічну точність та структуру. Відеоролики, як правило, по 3–10 хвилин і присвячені конкретним інструментам або новим функціям оновлених версій програми. Стилiстика подачі матеріалу як в інструкції: демонстрація інтерфейсу з закадровим голосом, що пояснює послідовність дій.

Окрім офіційного каналу, існує багато YouTube-каналів з покроковими туторіалами для моделювання і рендерингу, наприклад:

- Arrimus 3D (рис. 1.7) – приклад глибокого занурення в тему полігонального моделювання. Автор каналу записує багатогодинні сесії роботи над складними об'єктами з детальними коментарями. Такий контент є корисним для вивчення детальної роботи над об'єктами і їхньої топології сітки. Але при цьому формат годинних відео без активного монтажу та інфографіки є складним для утримання уваги [13].

- ChamferZone (рис. 1.8) – Youtube-канал, який веде професіонал ігрової індустрії Тім Бергхольц (Tim Bergholtz). Його уроки орієнтовані на створення високоякісних моделей для ігор і вирізняються вищою якістю монтажу і звуку. Можна знайти плейлисти, орієнтовані на роботу саме у Autodesk 3ds Max. Є варіанти для новачків і для більш освічених користувачів [14].

- Simulation Lab (рис. 1.9) – канал, присвячений відео-урокам по Autodesk 3ds Max, зокрема тут є серії для початківців та анімаційні курси. Основним є курс по анімації та моделюванню (базові техніки анімації, робота з модифікаторами, фізика, симуляції) для навчання початківців. Згодом глядач може перейти від простих моделей до складних анімаційних сцен [15].

- Simple or Difficult (рис. 1.10) – публікує серії уроків з 3ds Max для початківців та середнього рівня, де демонструється створення моделей, сцени, налаштування Corona і V-Ray-рендерингу та робота з базовим інтерфейсом програми. Тут можна знайти багато демонстрацій моделювання [16].

- 3DSMax Tube (рис. 1.11) – плейлисти та відео-курси з 3ds Max, які охоплюють початкові кроки роботи з програмою. Зокрема оглядаються інтерфейс, основи моделювання, налаштування сцени, введення у рендеринг та інші базові аспекти [17].

- Taras Polnyuk – Edit Poly UA (рис. 1.12) – україномовний YouTube-канал, де автор детально розбирає роботу з інструментом Editable Poly, показує роботу з полігонами, модифікаторами та створення деяких моделей [18].

- CG\_Room (рис. 1.13) – україномовний канал, присвячений CG-графіці та 3D-роликам, де також є уроки по 3ds Max для різних рівнів

користувачів [19].

Окрему нішу займають платформи платної освіти: UdeMy (рис. 1.14) та Domestika (рис. 1.15). На цих ресурсах розміщено багато курсів по 3ds Max, наприклад, курси від вчителів Лукаса Рідлі (Lucas Ridley) та Мілоса Беланека (Milos Belanek). UdeMy пропонує велику кількість курсів по різних галузях дизайну. По 3ds Max пропонуються курси з дизайну інтер'єру, меблів та архітектури [20]. Особливістю курсів на Domestika є естетичний і художній підхід до навчання [21]. Відео часто супроводжуються вступними роликami, які демонструють фінальний результат ще на початку відео, щоб глядач розумів, що його очікує. Англomовний ресурс Learn Arch Viz фокусується на архітектурній візуалізації і має цікаву візуалізацію складних процесів. Їхні відео часто містять порівняльні таблиці та схеми, що накладаються поверх інтерфейсу програми [22]. У вільному доступі є відео на Youtube-каналі платформи, а також безкоштовні моделі з головної сторінки веб-сайту. Основний контент по 3ds Max можна отримати з платних курсів по вивченню базових функцій програми та рендеру V-Ray.

Український сегмент матеріалів по 3ds Max нині активно формується. Яскравим прикладом вітчизняної школи є платформа CGI School (рис. 1.16), яка спеціалізується на архітектурній візуалізації. Їхній YouTube-канал та платні курси, наприклад, «CGI Bootcamp», пропонують структуровані знання з 3ds Max та Corona Renderer і V-Ray [23]. У їхніх відкритих матеріалах можна побачити їх високий рівень навичок у фотореалістичному рендерінгу. Зазвичай вони викладають лекційні записи або вебінари, де викладач працює в реальному часі.

Популярною є українська освітня платформа SKVOT (рис. 1.17). Хоча вона частіше пропонує комплексні курси, ніж окремі відеогайди, їхні промо-матеріали та фрагменти лекцій демонструють новітній підхід до візуального оформлення контенту. Щодо матеріалу, що охоплює вивчення 3ds Max, SKVOT пропонує курси «Моделювання 3D-об'єктів для стоків» та «Дизайн інтер'єрів» [24], в яких окрім 3D-моделювання, також навчають базовим

поняттям композиції, освітлення, кольору і навіть розбирають комерційні та юридичні тонкощі роботи із замовником.

Також варто згадати школу Render.Camp, яку заснували українці, але сам виклад матеріалу йде виключно англійською мовою [25]. Їхні ролики на YouTube є гарним джерелом інформації про налаштування матеріалів та світла. Вони використовують метод «до/після», що наглядно показує вплив окремих налаштувань на фінальний результат.

Зрештою, можна виокремити основні характеристики типового навчального відео по 3ds Max: скрінкаст тривалістю до 120 хвилин, з закадровими коментарями, часто без попереднього сценарію у форматі стріму або з мінімальним монтажем. Основними платформами розповсюдження є YouTube, Udeemy та спеціалізовані сайти шкіл. Створення україномовного контенту подібного формату заповнить наявну нішу та забезпечить студентів якісним і доступним навчальним матеріалом.

### **1.3. Аналіз замовника та його потреби**

Головним замовником виступають кафедри Навчально-наукового інституту архітектури, містобудування та дизайну ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, а саме кафедра «Дизайну та 3D-моделювання» (Д3D) та кафедра «Дизайну та інтер'єру» (ДІ). Ці підрозділи є місцями підготовки фахівців за спеціальністю 022 Дизайн, де поєднують класичну художню школи з передовими цифровими технологіями. Кафедра «Д3D» спеціалізується на створенні складних цифрових об'єктів [26], тоді як кафедра «ДІ» фокусується на проектуванні архітектурного середовища та промислового дизайні [27]. Створювані дидактичні ролики будуть корисні при навчанні на дисциплінах «Комп'ютерні технології в дизайні», «3D-моделювання інтер'єрів», «Візуалізація інтер'єрів». Головна мета замовника полягає в якісному оновленні навчального процесу через впровадження нових методичних матеріалів, які б відповідали високим запитам сучасної дизайн-освіти. Зараз кафедри прагнуть створити власну

відео-базу, яка б охоплювала технічні аспекти програмного забезпечення.

Потреба у створенні саме анімаційного дидактичного ролика зумовлена специфікою вивчення Autodesk 3ds Max. Ця програма є надзвичайно потужним, але водночас громіздким інструментом, де початківець часто губиться серед розгалуженого інтерфейсу, численних модифікаторів та складних налаштувань рендер-двигунів. Для кафедри «Дизайну та інтер'єру» важливо, щоб ролик демонстрував моделювання стін, створення правильного освітлення та налаштування складних текстур, що є важливим для якісної візуалізації інтер'єру. Водночас для кафедри «Дизайну та 3D-моделювання» пріоритетом є висвітлення топології сітки, використання модифікаторів та інструментів полігонального моделювання для створення унікальних об'єктів. Традиційні текстові конспекти не здатні передати динаміку роботи з модифікаторами або логіку створення полігональних сіток. Тому вбачається необхідність у продукті, де кожен рух курсора супроводжується графічними підказками та коментарями. Це дозволить студенту швидше опанувати матеріал, як, наприклад, покрокове моделювання інтер'єру або налаштування фізично правильних матеріалів у сцені.

Варто оглянути цільову аудиторію проекту, а саме студентів-дизайнерів. Для них візуально привабливий контент є настільки ж важливим, як і його технічність. Інформація має подаватися у форматі, що полегшує засвоєння через порівняльні демонстрації та анімовані переходи. Ролик має бути «дизайнерським» за своєю суттю, з виваженою композицією кадру, чіткою типографікою в титрах та професійним колірним оформленням, що відповідає фірмовому стилю кафедр «ДЗД» та «ДІ».

Створення такого анімаційного продукту дозволяє реалізувати спосіб адаптивного навчання, де студент має можливість багаторазово повертатися до складних етапів роботи у зручному для нього темпі. Завдяки впровадженню чіткої системи візуальних маркерів, наприклад, кольорового кодування різних груп інструментів або акцентованого виведення «гарячих клавіш» на екран, кафедри закладають фундамент для створення власної «цифрової школи». Це

робить освітній процес інтуїтивно зрозумілим та перетворює складне технічне навчання на захопливий процес візуального пізнання. В умовах сучасного інформаційного навантаження це важливо для утримання уваги творчої аудиторії.

Окрім суто освітньої функції, також можливе створення іміджевого продукту. Відеоролик демонструватиме технологічну першість навчального закладу та залучатиме абітурієнтів своїм високим рівнем володіння інструментами візуалізації. Кінцевий продукт має стати універсальним засобом: від покрокової інструкції з моделювання до презентаційного макета, що відображає професійність навчання на творчих кафедрах.

## РОЗДІЛ 2. КОМПОЗИЦІЙНІ ТА СЦЕНАРІЙНІ ВИМОГИ ДО ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ

### 2.1. Програмне забезпечення Autodesk 3ds Max

Autodesk 3ds Max (рис. 2.1) – це професійний програмний пакет для 3D-моделювання, анімації та візуалізації, розроблений компанією Autodesk Media & Entertainment [28]. На сьогоднішній день це програмне забезпечення є незаперечним індустріальним стандартом у сферах архітектурної візуалізації, дизайну інтер'єрів, а також у розробці ігрових ресурсів.

Розвиток програмного комплексу починається з платформи DOS, для якої команда Yost Group створила оригінальний продукт під назвою 3D Studio. Вихід цього додатку став знаковим моментом для компанії Autodesk. Він фактично витіснив з ринку їхній попередній пакет візуалізації AutoShade, який на той час вже застарів. Наступним етапом стала повна переробка архітектури програми під операційну систему Windows NT, що відбулася після четвертого релізу DOS-версії. Оновлений продукт отримав назву «3D Studio MAX». На початковому етапі його розробкою продовжувала займатися Yost Group, а видавцем виступив підрозділ Kinetix, що відповідав за медіа та розваги в структурі Autodesk. Після оновлення другої версії 3D Studio MAX компанія Autodesk повністю викупила права та перенесла розробку всередину власної структури. Згодом відбулися зміни й у брендингу. Після придбання монреальської компанії Discreet назву програмного забезпечення змінили на «3ds max» (малими літерами), щоб відповідати стилістиці нового активу. Сучасного вигляду бренд набув із виходом сьомої версії. Продукт знову отримав фірмовий логотип Autodesk, а коротка назва трансформувалася у звичне «3ds Max» (з великої літери), тоді як повна офіційна назва закріпилася як «Autodesk 3ds Max» [29].

У середовищі Autodesk 3ds Max процес побудови тривимірних об'єктів базується на кількох основних типах геометрії, серед яких є базові примітиви,

сплайни та параметричні об'єкти, що формують основу більшості моделей. Саме робота з цими інструментами є початковою точкою навчання 3D-моделюванню, оскільки вони дозволяють швидко створювати базову форму та надалі ускладнювати її за допомогою редагування і модифікаторів.

У програмі 3ds Max Standard Primitives (Базові примітиви) є параметричними тривимірними формами, які створюються через панель Create – Standard Primitives або на боковій панелі (рис. 2.2). До них належать: Box (Паралелепіпед), Sphere (Сфера), Cylinder (Циліндр), Cone (Конус), Torus (Тор), Tube (Трубка), Pyramid (Піраміда), Plane (Площина) та Teapot (Тестова модель чайника, що історично використовується як еталонна форма в комп'ютерній графіці). Кожен примітив має набір параметрів: розміри, радіуси, висоту, кількість підрозділів. Усіх їх можна змінювати у будь-який момент. Параметричність означає, що форма об'єкта керується числовими значеннями. Окрім стандартних примітивів, у 3ds Max існує група Extended Primitives (Розширені примітиви), що містить складніші параметричні форми: Hedra, ChamferBox, ChamferCylinder, OilTank, Capsule, Spindle, Gengon, L-Ext, C-Ext та інші (рис. 2.3). Вони дозволяють одразу створювати об'єкти зі складнішим профілем або фасками без додаткового редагування.

Базові примітиви часто використовуються як заготовки для полігонального моделювання. Після створення об'єкт можна перетворити у Editable Poly (Полігон, що можна редагувати) або Editable Mesh (Сітка, яку можна редагувати), що відкриває доступ до редагування на рівні підоб'єктів: Vertices (Вершин), Edges (Ребер), Polygons (Полігонів) та Elements (Елементів). Такий підхід називається полігональним моделюванням і є одним із головних методів створення будь-яких форм у 3ds Max.

Важливим інструментом формоутворення у програмі є Splines (Сплайни), двовимірні або тривимірні криві лінії, що створюються через розділ Create – Shapes. До основних типів сплайнів належать Line (Лінія), Rectangle (Прямокутник), Circle (Круг), Ellipse (Еліпс), Arc (Арка, півколо), Donut (Пончик, тор), NGon (Багатокутник), Star (Зірка), Text (Текст) та Helix

(Спіраль). Сплайни можуть складатися з відрізків і кривих Безьє, а також редагуватися на рівні вершин і сегментів. Користувач може змінювати типи вершин (Corner, Smooth, Bezier), керувати дотичними та плавністю кривизни. На базі сплайнів працюють процедурні методи моделювання, зокрема модифікатори Extrude (витягування профілю в об'єм), Lathe (обертання профілю навколо осі), Sweep (протягування перерізу вздовж траєкторії) та Loft (побудова об'єкта між формами по шляху). Завдяки цьому можна швидко створювати складні архітектурні деталі, профілі, труби, поручні, декоративні елементи та інші об'єкти інтер'єру.

Окремою групою параметричних об'єктів у 3ds Max є AEC Extended – спеціалізовані архітектурні примітиви, призначені для швидкого створення елементів будівельного середовища: стін, дверей, вікон, сходів, перил. Ці об'єкти мають вбудовані параметри та можуть автоматично адаптуватися до розмірів сцени.

Важливою характеристикою параметричних примітивів і сплайнів у 3ds Max є те, що вони працюють у Modifier Stack (Стеку модифікаторів). Це дозволяє застосовувати деформації, згладжування, вигини, скручування та інші перетворення без руйнування початкової форми.

Підтримка широкого спектру форматів файлів дозволяє легко обмінюватися даними з іншими програмами та інтегрувати 3D-моделі в проєкти. Підтримуються формати .max, .fbx, .obj та .stl, а також САD-формати .dwg, .dxf і популярні формати зображень .bmp, .jpg, .png, що значно спрощує співпрацю з іншими програмами.

За допомогою 3ds Max користувачі можуть виконувати і повноцінну анімацію об'єктів та персонажів. Програма має потужні інструменти для ключової анімації, процедурної анімації, а також спеціалізовані набори, такі як САТ (Character Animation Toolkit) для створення складних анімаційних сцен і реалістичних рухів [30].

Ще однією складовою 3ds Max є система рендерингу, яка дозволяє створювати фотореалістичні зображення високої якості. Базовим історичним

рендером у 3ds Max є Scanline Renderer – класичний растровий рушій, що довгий час був стандартом програми. Він працює за принципом скануючого прорахунку зображення і характеризується високою швидкістю обчислення при відносно простому освітленні. Scanline підтримує базові тіні, відбиття, текстури та ефекти. На жаль, він не забезпечує фізично коректне глобальне освітлення без додаткових модулів.

Подальшим розвитком вбудованого рендерингу став ART Renderer (Autodesk Ray Tracer). Це фізично правильний рушій трасування променів, інтегрований у 3ds Max як більш реалістична альтернатива Scanline. ART використовує трасування променів для розрахунку освітлення, відбиттів і заломлень, підтримує глобальну ілюмінацію та більш реалістичні матеріали. Він був орієнтований на архітектурну візуалізацію та проісловий дизайн, однак у новіших версіях 3ds Max поступово витіснений Arnold.

Зараз основним вбудованим рушієм є Arnold Renderer, який постачається разом із 3ds Max як стандартний рендер. Arnold – це високоякісний фізично коректний path-tracing (трасування шляху) рендерер, що широко використовується у VFX-індустрії. Він забезпечує точний розрахунок глобального освітлення, м'яких тіней, складних відбиттів. Arnold підтримує PBR-матеріали, фізичні камери та світло з реальними фотометричними параметрами.

Для швидкого попереднього прорахунку сцен у 3ds Max передбачений Quicksilver Hardware Renderer – GPU-орієнтований рендер, що використовує можливості відеокарти та технології вьюпорт-відображення. Він призначений для швидких прев'ю, анімаційних тестів і чернеткових візуалізацій. Quicksilver значно швидший за фізично коректні рендери, але поступається їм у точності розрахунку та якості глобального освітлення.

Окрім вбудованих рушіїв, 3ds Max має багато сторонніх рендерерів. Найпопулярнішим серед них є V-Ray від Chaos. Це професійний фотореалістичний рендер, який став класичним у сфері архітектурної та предметної візуалізації. V-Ray поєднує фізично коректне освітлення, гнучкі

налаштування якості і оптимізацію швидкості. Рушії має велику бібліотеку матеріалів і світлових моделей. Він підтримує CPU і GPU-рендеринг, має розвинені інструменти глобального освітлення, світловий кеш (метод розрахунку глобального освітлення), каустику (оптичний ефект, що виникає, коли світло проходить крізь прозорий об'єкт або відбивається від вигнутої дзеркальної поверхні, концентруючись у яскраві візерунки) та об'ємне світло.

Ще одним надзвичайно популярним рушієм є Corona Renderer, також від Chaos, який відомий простотою налаштування та фотореалістичним результатом. Corona орієнтований насамперед на архітектурну візуалізацію та дизайн інтер'єру. Його часто обирають у навчальному середовищі завдяки меншій кількості технічних параметрів і високій якості результату.

Серед інших відомих рушіїв, що підтримують інтеграцію з 3ds Max, варто відзначити OctaneRender. Це GPU-базований рендер із фізично коректним трасуванням променів, який використовує потужність відеокарт для дуже швидкого фотореалістичного рендерингу. Він активно застосовується в рекламній графіці. Також використовується Redshift – високопродуктивний GPU-рендер із гібридною архітектурою, оптимізований для складних сцен і анімації. Також можна згадати Maxwell Render (фізично точний рендер для промислового дизайну та архітектури) та FStorm Render (GPU-рендер, популярний серед дизайнерів інтер'єру завдяки швидкості та якості освітлення).

Важливою сферою застосування 3ds Max є архітектурна та дизайнерська візуалізація. Архітектори і дизайнери інтер'єру використовують програму для створення тривимірних візуалізацій проєктів. Саме це дозволяє замовникам побачити майбутні об'єкти ще до початку будівництва або реалізації проєкту. Використання 3ds Max у цій сфері підтримується також інтеграцією з іншими продуктами Autodesk, які широко застосовуються у інженерних і проєктних процесах. Програму активно використовують у ігровій індустрії для моделювання персонажів, навколишніх локацій, об'єктів та інтерактивних сцен. Інструменти програми дозволяють створювати складні

відкриті світи, працювати з великими структурами даних для популярних ігрових рушіїв, таких як Unreal Engine і Unity, що забезпечуть плавне залучення у ігровий процес.

3ds Max має розширювану plug-in architecture (архітектуру плагінів), що дозволяє користувачам доповнювати базовий функціонал спеціальними модулями для конкретних задач. Він підтримує скрипти і автоматизує завдання через мову MAXScript та інтеграцію з Python, що дозволяє розробникам створювати власні процеси, інструменти й допомагає їм оптимізувати операції, що повторюються. Це дозволяє адаптувати програму під проекти різної складності і сприяє розвитку спеціалізованих робочих процесів.

Autodesk 3ds Max є сучасним, універсальним та надзвичайно потужним програмним забезпеченням. Воно об'єднує можливості 3D-моделювання, анімації, візуалізації й рендерингу в одному середовищі.

## **2.2. Аналіз цільової аудиторії**

Щоб краще зрозуміти потреби, мотивацію, рівень знань та очікування студентів, для яких створюється навчальний контент, потрібно провести аналіз цільової аудиторії для подальшої розробки дидактичних матеріалів. Основним об'єктом впливу розроблюваного анімаційного ролика є студентська молодь, яка здобуває вищу освіту за спеціальністю 022 Дизайн, зокрема студенти кафедр «Дизайну та 3D-моделювання» (Д3D) і «Дизайну та інтер'єру» (ДІ).

Для створення ефективного навчального продукту необхідно ретельно проаналізувати особистісний та професійний портрет цієї групи. Специфіка вивчення складного програмного забезпечення вимагає врахування особливостей сприйняття сучасною молоддю. Дослідження пізнавальних стилів сучасних студентів-дизайнерів демонструють, що головним каналом сприйняття для них є візуальний. Такі студенти мають розвинене просторове

мислення та художнє бачення, проте часто стикаються з труднощами при необхідності перекладу своїх творчих ідей на мову інженерних алгоритмів та математичних параметрів. Основою мислення майбутнього дизайнера є образи, кольори, фактури та світлотіньові відношення. А інтерфейс програми вимагає розуміння топології сітки, налаштування числових значень рендер-двигунів та логіки стека модифікаторів. Ця різниця між художньо-образним мисленням та технічністю програми створює високий поріг входження в професію. Тому для даної аудиторії важливо показувати абстрактні технічні поняття. Вони потребують не текстового опису функції, а наочної демонстрації того, як натискання конкретної кнопки впливає на форму об'єкта або освітленість сцени.

У статті, присвяченій порівнянню стилів мислення та навчання студентів мистецьких і дизайнерських спеціальностей, автори звертаються до теорії Емпіричного навчання або навчання через досвід (Experiential Learning Theory, ELT). Вона описує, що студенти мають індивідуальні стилі навчання, які включають поєднання сприйняття, роздуму, експериментування та активації знань. У дизайні студенти більше тяжіють до конкретного досвіду і активного експериментування. Вони надають перевагу до практичного навчання, прототипування й візуалізації, ніж до чисто теоретичного опрацювання теми [31]. Ця модель пояснює особливості, з якими стикаються студенти дизайну: вони поєднують творчий підхід з потребою у практичному застосуванні знань. Тому це ускладнює навчання традиційними лекційними методами. Попри наявність сильних художніх навичок, студенти-дизайнери часто мають труднощі з логічно-аналітичними аспектами навчання, зокрема у частині формалізації творчих ідей, структурної організації проєкту, планування його етапів та технічної реалізації [31]. Цей феномен відображає розлад між образно-інтуїтивним мисленням та логічним й аналітичним підходом, що характерний для технічних компонентів дизайну, наприклад, 3D-моделювання.

Освітні дослідження показують, що студенти творчих спеціальностей

найкраще сприймають інформацію візуально та на практиці [31]. Це підтверджують їхні високі результати під час роботи з наочними матеріалами, ескізами, зразками та прототипами. Для таких студентів найефективнішими є інтерактивні завдання, які безпосередньо задіюють уяву та моторику.

Ці особливості мислення безпосередньо впливають на те, як студенти засвоюють 3D-графіку, де домінує візуальна та практична робота. Виникає певний контраст: майбутні дизайнери покладаються на творчу інтуїцію та естетичну чутливість, але змушені опановувати суто технологічні процеси, як-от роботу з числовими параметрами, логіку інтерфейсу чи стеки модифікаторів. Через таку специфіку класичні методи навчання тут неефективні. Викладання має будуватися на візуальному сприйнятті, використовуючи наочні демонстрації, покрокові ілюстровані інструкції та анімаційні ролики.

Більшість студентів-дизайнерів – це молодь віком 18-25 років, чия головна мета полягає у здобутті реальних практичних навичок для успішного старту кар'єри. Навчальний процес вимагає продуманої архітектури, оскільки їхній стартовий рівень володіння комп'ютерною графікою суттєво відрізняється, від абсолютних новачків до впевнених користувачів базових редакторів. Навчальні матеріали мають ускладнюватися поступово, від знайомства з базовими принципами 3D-моделювання до складних аспектів створення фотореалістичних візуалізацій [32].

Студенти, які навчаються за напрямом 3D-моделювання, мають базову художню підготовку, розуміють форму і мають просторову уяву, володіють основними функціями комп'ютерної графіки. Сучасні програми навчання передбачають опанування 3D-інструментів, що є універсальними як для розробки ігрових об'єктів, так і для архітектурних візуалізацій та дизайну меблів в інтер'єрі. Опанування 3D-графіки вимагає від студентів не лише технічної грамотності. Інженерні навички повинні поєднуватись з увагою до деталей, просторовою логікою та відчуттям композиції, тобто якостями, які притаманні майбутнім дизайнерам.

Група студентів дизайну інтер'єру має свої освітні вимоги, оскільки крім технік 3D-моделювання вони формують естетичні і функціональні навички, необхідні для проєктування житлових або громадських просторів [33]. Студенти-дизайнери інтер'єру взаємодіють з клієнтами та колегами за допомогою тривимірних візуалізацій. Реалістичні рендери інтер'єрів відображають майбутній простір ще до початку будівництва. Замовник може прийняти рішення і узгодити дизайн по наявному прикладу колірних рішень, освітлення, проєктування. Сучасні курси з 3D-візуалізації інтер'єрів охоплюють роботу з провідними рендер-рушіями (V-Ray, Corona, FStorm тощо). Це збільшує професійну підготовку студентів і допомагає сформути навички, з якими можна буде конкурувати з іншими на ринку праці. З огляду на запит індустрії, портрет цільової аудиторії також має відповідати вимогам роботодавців. У реальних оголошеннях про вакансії для дизайнерів інтер'єру часто зазначається уміння створювати фотореалістичні візуалізації інтер'єрів, працювати з узгодженими плануваннями та деталями технічних рішень.

Зрештою, сучасні студенти-дизайнери – це яскраво виражені візуали, які живуть у швидкому цифровому темпі. Вони прагнуть мінімізувати суху теорію, щоб якнайшвидше перейти до практики, і висувають високі вимоги до естетики матеріалу. Тому дидактичний анімаційний ролик стане ефективним інструментом лише за умови, що він повністю відповідатиме цим запитам. Він має задовільнити потребу студентів у наочності, лаконічності, інтерактивності та візуальній привабливості.

### **2.3. Фактори, що впливають на візуальне рішення та структуру сценарію**

Створення якісного візуалу та структурованого сценарію у дидактичних відео є складним міждисциплінарним процесом, що об'єднує педагогіку, психологію сприйняття та мистецтво. Фактори, що впливають на якість візуального рішення та структуру сценарію, охоплюють особливості

цільової аудиторії, закономірності сприйняття візуальної інформації, а також методи ефективного навчання.

Для розуміння специфіки візуального сприйняття варто спиратися на Теорію когнітивних навантажень, розроблену Джоном Свеллером (John Sweller). Згідно з цією теорією, людська здатність одночасно обробляти нову інформацію є обмеженою. Проте наш зоровий канал здатний обробляти значно більші масиви даних, ніж вербальний [34]. У контексті створення дидактичних відео це означає, що візуальна демонстрація процесів, наприклад, зміна параметрів інструментів, модифікація об'єктів, побудова сцени, повинна бути розділена на чіткі кроки, щоб знизити розумове навантаження й покращити розуміння студентом. Такий підхід знаходить підтвердження у дослідженнях, де показано, що якщо об'єднати лаконічне пояснення із синхронною візуальною демонстрацією, студенти засвоюють матеріал набагато краще, ніж працюючи виключно з текстом або голосом [34].

Цільова аудиторія дидактичних роликів має характерні особливості сприйняття, що визначають візуальне рішення. Дизайнери здебільшого тяжіють до візуального та практичного навчання, тому що вони працюють із просторовими композиціями, кольором, текстурами та формами. Дослідження стилів навчання виявляє, що у студентів творчих спеціальностей переважає сприйняття зором, а також вони мають високий рівень просторового мислення, що дозволяє їм краще мислити в об'ємному просторі. Про це свідчать роботи, які вказують на потребу використання наочного подання знань, яке б відповідало візуальній природі дизайнера [31].

Під час розробки візуальної частини важливо враховувати закони гештальту (принципи сприйняття, що описують, як людський мозок автоматично організовує окремі елементи у цілісні образи) [35]. Вони визначають базові механізми організації зорового сприйняття та пояснюють, яким чином людина об'єднує окремі компоненти у сукупні уявлення. Підхід гештальт-психології сформувався у працях Макса Вертгеймера (Max Wertheimer), Вольфганга Келера (Wolfgang Köhler) та Курта Коффки (Kurt

Koffka) на початку ХХ століття. Їхні роботи доводять, що зорове сприйняття працює як цілісна структура, у якій мозок прагне впорядкувати інформацію. Від якості організації залежить швидкість і розуміння матеріалу, тому варто враховувати практичне значення принципів гештальту.

Одним із головних є принцип близькості, відповідно до якого елементи, розташовані поруч один з одним, сприймаються як пов'язані між собою [35]. У дидактичному відео цей принцип використовується при розміщенні підписів, стрілок і виділених параметрів поруч із тим елементом інтерфейсу, до якого вони належать. Якщо пояснювальний текст розташований надто далеко від демонстрованого об'єкта, то глядач витрачає додаткові розумові ресурси на пов'язування них.

За принципом подібності об'єкти зі схожими візуальними характеристиками, кольором, формою, розміром або стилем, сприймаються як частини однієї групи [35]. Цей закон застосовується через систему єдиного візуального кодування, наприклад, усі активні параметри можуть підсвічуватися одним кольором, усі допоміжні підказки – іншим, а попередження – третім. Якщо в різних епізодах ролика однакові за функцією елементи позначені однаково стилістично, у студента формується стійка асоціація, яка дозволяє швидше орієнтуватись.

Принцип безперервності полягає в тому, що елементи, розташовані вздовж лінії, сприймаються як частина єдиного процесу [35]. У відео цей закон можна реалізувати через напрямні стрілки, послідовні анімаційні переходи. Демонстрація етапів побудови моделі може супроводжуватись візуальною лінією дії, тобто рухом підсвітки від одного поля до наступного. Тоді студент легше відстежує послідовність. Безперервність також важлива в монтажі: різкі нелогічні стрибки кадру порушують сприйняття процесу як цілісного. Закони гештальту дозволяють проектувати подачу матеріалу відповідно до природних механізмів зорового сприйняття. Це зменшує перевантаження, пришвидшує орієнтацію в кадрі та підвищує точність розуміння.

Ще одним важливим фактором побудови структури сценарію, є логіка

послідовності викладу, тобто визначення того, які кроки та в якій послідовності мають іти. Краще буде засвоюватись матеріал, в якому кожна операція лінійна і має чітку стартову і кінцеву точку. Так студент може зосередитися на одному аспекті за раз. Сценарій має бути модульним, щоб студент міг у будь-який момент повернутися до конкретної частини відео та переглянути її незалежно від інших. Сучасні освітні платформи, такі як Khan Academy або Coursera, активно використовують цю модульну структуру, що доводить її ефективність.

Колір, контраст і композиція кадру впливають на візуальне рішення проекту. Колір визначає естетичну і функціональну оцінку відео. Він може вказувати на активні елементи інтерфейсу, підкреслювати зміни параметрів або привертати увагу. Контраст допомагає відокремити суттєве від фону, а композиція кадру – розмістити візуальні сигнали у зоні зору глядача. Важливим технологічним фактором є якість технічної реалізації відео. Вагомими є роздільна здатність, частота кадрів, читабельність текстових накладок та чистота аудіо. Згідно з рекомендаціями YouTube, відео має зніматися не нижче Full HD із чіткими підписами та графічними елементами. Студенти дизайну мають високі естетичні вимоги і охоче будуть сприймати якісні зображення. Нечітке відео, низька роздільна здатність і нечіткий шриффт знижують мотивації та розуміння матеріалу.

Отже, факторами, що впливають на візуальне рішення та структуру сценарію в дидактичних відео, є комплекс психологічних, педагогічних, дизайнерських і технологічних умов. Варто звертати увагу на розумові обмеження уваги, перевагу візуального сприйняття у студентів-дизайнерів, поетапне навчання, закони візуального сприйняття, структурність викладу, художні параметри кольору й композиції, технічні стандарти якості відео та інтерактивні можливості навчання.

## **РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ КОНЦЕПЦІЇ**

### **3.1 Обґрунтування проєктної концепції**

Викладання дизайну та 3D-моделювання сьогодні потребує постійного оновлення дидактичних методів. Це зумовлено як стрімким розвитком програмного забезпечення, так і зміною сприйняття інформації новим поколінням студентів.

Ця робота спирається на сучасні підходи до візуальної освіти, цифрової дидактики та специфіки засвоєння складного програмного забезпечення у сфері 3D-моделювання. Через постійний розвиток технологій і зростання ролі 3D-графіки в професійній діяльності дизайнерів, постає питання ефективного навчання спеціальним інструментам.

Головна ідея проєкту полягає у трансформації традиційного, перевантаженого технічною інформацією підходу до навчання, у сучасний, візуально привабливий та інтуїтивно зрозумілий формат. Autodesk 3ds Max є одним із визнаних світових програмних комплексів у галузі комп'ютерної графіки, архітектурної візуалізації та гейм-дизайну. Однак цей програмний продукт має високий поріг входження. Його інтерфейс містить сотні інструментів, налаштувань рендеру та панелей управління, які при першому знайомстві викликають у початківців відчуття перевантаження. Традиційні текстові методички та багатогодинні записи часто виявляються неефективними, так як не здатні втримати увагу глядача та не враховують специфіку візуального мислення дизайнерів.

Головним рішенням у формуванні проєкту є вибір формату структурованої серії коротких відеороликів, а не формату єдиного довгометражного відеофільму. Дослідження доводять, що концентрація уваги сучасного студента при перегляді відео стрімко падає після 10-15 хвилин безперервного перегляду. Розбиття глобальної теми «Робота в 3ds Max» на

тематично завершені епізоди дозволяє дозувати інформацію і знижувати психологічний тиск на учня. Кожен ролик серії присвячений конкретному етапу роботи: наприклад, перший знайомить з логікою побудови інтерфейсу та навігацією у вікнах проєкцій (в'юпортах), другий фокусується на базовому полігональному моделюванні, третій – на роботі із модифікаторами, четвертий розкриває налаштування матеріалів, п'ятий – виставлення світла, а фінальний – налаштуванням камери і рендер-рушія. Серійність також забезпечує зручну нелінійну навігацію. Студент, який забув, як налаштувати текстурну розгортку або конкретний матеріал, не змушений шукати потрібний фрагмент у двогодинному відео, а може одразу звернутися до відповідного короткого ролика. Це формує своєрідний відеодовідник, який залишається корисним інструментом під час виконання проєктів. Перехід від одного короткого ролика до іншого створює у студента відчуття швидкого прогресу та досягнення мети, що підвищує мотивацію до подальшого навчання.

Серія відеороликів дозволяє студенту самостійно регулювати темп навчання: переглядати матеріал повторно, повертатися до попередніх тем або пропускати вже знайомі етапи. Це важливо для студентів з різним рівнем підготовки. Серійність відповідає сучасним тенденціям персоналізованого навчання та підвищує ефективність засвоєння матеріалу.

Демонстрація інтерфейсу програми проходить не абстрактно, а в контексті створення конкретного об'єкта, а саме інтер'єру. Такий підхід є важливим з дидактичної точки зору. Навчання через практичний приклад дозволяє студентам краще зрозуміти, як окремі інструменти застосовуються у реальних задачах. Замість механічного запам'ятовування функцій, студент бачить логіку роботи, послідовність дій та взаємозв'язок між різними етапами проєктування. Вибір саме інтер'єру також не є випадковим. Це універсальна тема, яка підходить студентам спеціальності «Дизайну та 3D-моделювання» і «Дизайну та інтер'єру». Створення кімнати передбачає використання широкого спектра інструментів: базового моделювання геометрії, налаштування матеріалів, освітлення та фінального рендерингу. Один

цілісний проєкт дозволяє охопити більшість ключових функцій програми без розриву на окремі, відірвані один від одного приклади.

Створення серії дидактичних відеороликів також відповідає сучасним форматам освітнього контенту, які активно використовуються у онлайн-курсах та платформах дистанційного навчання. Такий матеріал може бути інтегрований у навчальний процес як допоміжний ресурс, використовуватись для самостійної роботи студентів або як частина лекційного супроводу.

Отже, концепція проєкту формувалась з урахуванням педагогічної, методичної та практичної точок зору. Використання серійного формату забезпечує структурованість і доступність матеріалу, а демонстрація інтерфейсу програми через створення інтер'єру – його практичну актуальність. Анімаційний підхід підсилює наочність, підвищує залученість та сприяє глибшому розумінню складних процесів. У сукупності це створює ефективний інструмент навчання, який відповідає сучасним вимогам підготовки фахівців у сфері дизайну та 3D-моделювання.

### **3.2 Функціональний аналіз проєкту**

Головною функцією даного проєкту є оптимізація процесу навчання студентів-дизайнерів, а також зниження порогу входу в складне професійне програмне середовище. З огляду на специфіку цільової аудиторії, функціональність відеокурсу базується на наочності, послідовності та практичній спрямованості. Реалізація цього комплексного завдання вимагає ретельного підбору програмного забезпечення, кожен елемент якого виконуватиме власну функцію в загальному виробничому ланцюгу.

Основним середовищем роботи і об'єктом вивчення є програма Autodesk 3ds Max. В ній студент опановує безпосередню роботу з 3D-програмою і комплексом основних інструментів, і при цьому поєднує це з вивченням етапів побудови інтер'єру.

Для якісної подачі матеріалу, запис роботи у 3ds Max супроводжувався

використанням утиліту Keyviz. Ця програма показує натискання клавіш та кнопок миші безпосередньо на екрані. У програмних комплексах з перевантаженим інтерфейсом, використання гарячих клавіш є основою швидкої роботи. Keyviz дозволяє чітко бачити, які саме комбінації клавіш використовуються в реальному часі, що суттєво покращує розуміння ергономіки роботи в програмі і економить час студентів на пошук відповідних комбінацій самостійно.

Після етапу запису екранного відео іде постпродакшен, для якого було обрано відеоредактор CapCut. Функція цієї програми полягала в безпосередньому записі екрану, монтажі і візуальному оформленні відзнятого матеріалу. Завдяки інструментарію CapCut було здійснено обрізку технічних пауз, накладення голосового супроводу, додавання візуальних маркерів, масштабування окремих зон екрану для акцентування уваги глядача на дрібних елементах інтерфейсу 3ds Max. Монтаж відіграє важливу роль в підготовці навчального продукту. Правильний ритм навчання забезпечує зосередження уваги студента.

Окрім відеовиробництва, проєкт включає розробку супровідної дипломної графіки і альбому, для компонування яких застосовувався векторний графічний редактор CorelDRAW. Його функціональним призначенням стала верстка візуальних матеріалів, поєднання кадрів відеороликів із текстовими блоками, загальне графічне оформлення результатів роботи, що дозволить презентувати проєкт на академічному рівні.

З точки зору функціональної структури, серія роликів «Autodesk 3ds Max: Базовий старт та основи рендерингу» побудована за принципом поступового ускладнення матеріалу і складається з шести логічно взаємопов'язаних етапів. Кожен з них закриває конкретні навчальні потреби студента-дизайнера. На початку кожного ролика йде пояснення базових функцій по темі, далі – їхнє застосування на практичному прикладі створення інтер'єру. Перший блок відіграє функцію знайомства з програмою. Він присвячений вступу до Autodesk 3ds Max, де детально розглядається процес

установки та отримання студентської версії, розкриття інтерфейсу, призначення основних панелей, робота з вікнами проекцій і навігація. Цінність цього етапу полягає у подоланні страху перед складним інтерфейсом. Розуміння логіки робочого середовища створює надійний фундамент для подальшої практичної роботи.

Наступний блок повністю присвячений геометрії та основам моделювання. На цьому етапі розглядаються базові примітиви, їх параметри та методи трансформації (переміщення, обертання, масштабування). Особливу увагу приділяється роботі зі сплайнами, редагуванню їх вершин та конвертації у тривимірні об'єкти за допомогою функцій Lathe та Sweep, що є доречним під час створення карнизів, плінтусів чи елементів декору. Також тут освоюється полігональне моделювання і робота з Editable Poly та його ключові інструменти (Extrude, Bevel, Connect, Chamfer). Практична функція реалізується через безпосереднє створення каркасу інтер'єру: зведення стін, формування підлоги, стелі, а також моделювання віконних та дверних прорізів.

Третій етап відеокурсу вивчає логіку стека модифікаторів, порядок їх застосування та редагування параметрів для оборотної трансформації геометрії. Сучасний дизайн інтер'єру рідко передбачає моделювання абсолютно всіх об'єктів з нуля, тому важливим є також огляд процесу імпортування готових моделей зі сторонніх програм та бібліотек. На практичних прикладах демонструється створення вирізу під радіатор, плінтусу, створення дворівневої стелі з місцем для підсвітки, моделювання журнального столика для закріплення навичок роботи з Editable Poly, а також грамотне наповнення створеного інтер'єру імпортованими меблями та декором.

Четвертий блок присвячений роботі з Material Editor. Розглядається інтерфейс панелей редактора матеріалів, алгоритми створення та призначення матеріалів на об'єкти, а також налаштування їх базових параметрів (колір, шорсткість, рельєф). Важливою складовою є вивчення принципів

текстурування та використання модифікатору UVW Map для коректного накладання та масштабування текстур на складних поверхнях.

На наступному етапі йде огляд і налаштування джерел освітлення, що розглядається на конкретному прикладі інтер'єру кімнати. Студенти вчаться імітувати природне освітлення з вікна, налаштовувати штучні джерела світла, балансувати їх інтенсивність та температуру. Функціонально цей блок є перехідним між технічним моделюванням та художньою презентацією проєкту, бо саме освітлення формує фінальне сприйняття об'єму та матеріалів.

Фінальний, шостий блок об'єднує результати всіх попередніх етапів і реалізує кінцевий продукт у фотореалістичному зображенні. Він включає вивчення інструментів камери, налаштування її параметрів та правил виставлення композиції кадру в інтер'єрі для найбільш вигідної демонстрації рішення. Завершується курс детальним оглядом панелі рендеру: налаштуванням параметрів, вибір розміру фінального зображення, оптимізацією часу рендеру та правильним збереженням файлу.

Обрана структура роликів та програмний інструментарій утворюють педагогічно обґрунтований цикл. Від першого відкриття програми до отримання фінального рендеру студент проходить усі етапи реального робочого процесу 3D-візуалізатора, що робить даний проєкт повноцінним і актуальним дидактичним інструментом, готовим до впровадження у навчальний процес.

### **3.3 Візуальне рішення і композиційний аналіз**

Візуально-графічне вирішення серії навчальних відеороликів підпорядковане принципам композиційної цілісності. Дизайн вступних заставок розроблено в єдиній стилістичній концепції, що виконує ключову функцію об'єднання окремих відеоматеріалів у цілісний дидактичний комплекс (рис. 3.1, рис. 3.2, рис. 3.3). Кольорова гама заставок базується на фірмовій палітрі програмного продукту Autodesk 3ds Max. Таке колористичне

рішення несе утилітарну функцію: воно забезпечує швидку впізнаваність тематики відео, формує асоціації з брендом програмного забезпечення.

Композиція макета побудована за принципами візуальної ієрархії. Головним графічним акцентом виступає зіставлення готового дизайну інтер'єру ліворуч та його тривимірної моделі в робочому середовищі 3ds Max праворуч. Такий порівняльний підхід забезпечує високу наочність і дозволяє глядачеві миттєво зчитати тематику відео. Текстовий блок згруповано в лівій частині зображення. Загальна назва серії виділена напівжирним шрифтом, тоді як тема конкретного відео під нею виконана базовим накресленням. У нижньому правому куті розміщується офіційний логотип 3ds Max.

Особливу увагу в дизайні серії приділено системі візуальної навігації під час запису екрана (рис. 3.4). Для фокусування уваги глядача на активних функціях чи інструментах, цільові об'єкти виділяються за допомогою контрастної червоної лінії обводки. Червоний колір виступає як ефективний маркер, який чітко відокремлює необхідний елемент від монохромного, переважно сірого, інтерфейсу програми, чим дозволяє студенту швидко визначити зону поточної роботи.

Сценарії відеороликів:

Тема №1. Вступ до Autodesk 3ds Max.

Вітаю. Autodesk 3ds Max – універсальна програма, що має широкий профіль в розрізі 3D-моделювання. У цьому відео ми розглянемо процес отримання студентської версії 3ds Max, пройдемо по головним панелям інтерфейсу, налаштуємо робоче середовище і правильно виставимо одиниці виміру.

Для навчання рекомендується використовувати офіційну студентську версію 3ds Max. Вона доступна безкоштовно для студентів і викладачів на 1 рік з можливістю подовження. Для цього потрібно зайти на сайт Autodesk, перейти у вкладку «Education». Там доходимо до розділу «Autodesk for students: get access», де натискаємо кнопку «Select product». Серед списку програм знаходимо 3ds max і натискаємо «Select». Серед планів підписок

обираємо студентський. Для отримання програми потрібно пройти верифікацію. Вводимо адресу електронної пошти, бажано корпоративної, підтверджуємо її. Далі вводимо свої ім'я та прізвище англійською, в полі «Educational Role» обираємо «Student» і вводимо свою дату народження. Наступним кроком додаємо інформацію про місце навчання. Обираємо країну, вводимо адресу університету, місто і поштовий індекс. Далі обираємо «University» в типі навчального інституту, вводимо назву університету англійською, додаємо посилання на сайт університету і вводимо дату випуску з університету. Далі потрібно завантажити документ, що підтверджує ваше навчання в університеті: студентський квиток або довідку про навчання. Після завершення протягом 2 днів на вказану вами електронну пошту прийде лист-підтвердження, з яким можна буде завершити створення облікового запису. Після створення акаунту можна буде перейти до сторінки із програмами для встановлення, в якій обираємо 3ds Max. Після завантаження інсталятора запускаємо установку, обираємо шлях для завантаження та чекаємо завершення інсталяції. Студентська версія функціонально повністю відповідає комерційній, однак використовується виключно для навчальних цілей.

Переходимо до самого 3ds Max.

Після запуску програми ми бачимо головне робоче середовище. Інтерфейс складається з кількох основних зон. У верхній частині - головне меню та панель інструментів. У головному меню знаходяться такі елементи: File (Файл), Edit (Редагувати), Tools (Інструменти), Group (Група), Views (Вигляди), Create (Створити), Modifiers (Модифікатори), Animation (Анімація), Graph Editors (Редактори графіків), Rendering (Візуалізація), Customize (Налаштування), Scripting (Скрипти), Arnold (Налаштування системи рендеру Arnold), Substance (Робота з PBR-матеріалами Субстанс), USD (Робота з універсальним форматом сцени), Civil View (Цивільний вигляд (для інженерії)), Help (Довідка), Flow (Потік для симуляції руху). На панелі інструментів знаходяться Undo (Скасувати), Redo (Повторити дію), Select and Link (Виділити та прив'язати), Unlink Selection (Розірвати зв'язок), Bind to

Space Warp (Прив'язка до деформаторів простору), Selection Filter (Фільтр виділення), Select Object (Виділити об'єкт), Select by Name (Виділити за списком імен), Selection Region (Форма області виділення), Window/Crossing (Режим виділення: «Рамка» або «Торкання»), Select and Move (Виділити та Перемістити), Select and Rotate (Виділити та Повернути), Select and Scale (Виділити та Масштабувати), Select and Place (Виділити та Розмістити (на поверхні)), Reference Coordinate System (Вибір системи координат), Use Pivot Point Center (Центр опорної точки), Select and Manipulate (Виділити та маніпулювати), Keyboard Shortcut Override Toggle (Перемикач ігнорування гарячих клавіш), Snaps Toggle (Магнітна прив'язка до точок/сітки), Angle Snap Toggle (Кутова прив'язка), Percent Snap Toggle (Відсоткова прив'язка), Spinner Snap Toggle (Прив'язка лічильників), Manage Selection Sets (Керування наборами виділення), Mirror (Дзеркальне відображення), Align (Вирівнювання об'єктів один до одного), Toggle Scene Explorer (Оглядач сцени (список усіх об'єктів)), Toggle Layer Explorer (Менеджер шарів), Show Ribbon (Показати Стрічку (додаткову широку панель інструментів)), Curve Editor (Редактор кривих), Schematic View (Схематичний вигляд), Material Editor (Редактор матеріалів), Render Setup (Налаштування рендеру), Render Frame Window (Вікно перегляду рендеру), Render Production (Запуск фінального рендеру), Project Path (Шлях до проекту), Set Active Project (Встановити активний проект), Create Empty (Створити порожній), Create Default (Створити за замовчуванням), Create from Current (Створити з поточного), Autobackup Toggle (Перемикач автозбереження), Autobackup Completed (Автозбереження завершено), Reset Timer (Скинути таймер до наступного автозбереження).

У центрі – вікна проєкцій, або Viewports, де відображається тривимірна сцена. За стандартом їх чотири: вигляд зверху, спереду, зліва та перспектива. Щоб змінити кількість видів натискаємо на кнопку знизу ліворуч від самого вьюпорту.

Праворуч – Command Panel, де знаходяться інструменти створення та редагування об'єктів. Тут створюємо об'єкти (вкладка Create) та змінюємо їхні

параметри (вкладка Modify).

Внизу – шкала часу та елементи керування анімацією.

За замовчуванням 3ds Max має темну тему, що добре для тривалої роботи. Якщо бажаєте змінити кольорове рішення інтерфейсу, переходимо в меню Customize, обираємо Custom Defaults Switcher. Тут у розділі User Interface Schemes можна обрати «DefaultUI» (стандартна світло-сіра) або «ame-light» (світла тема). Обираєте, натискаєте Set, і після перезапуску програми тема зміниться.

Оскільки дизайнери в своїй роботі оперують міліметрами, що відносяться до метричної системи, важливо одразу це налаштувати. Переходимо в Customize – Units Setup. Обираємо Metric та встановлюємо міліметри. Додатково у System Unit Setup перевіряємо, щоб внутрішні одиниці також відповідали метричній системі. Тоді буде забезпечено коректне масштабування при імпорті та експорті в інші програми.

У цьому відео було встановлено студентську версію 3ds Max, проведено ознайомлення з інтерфейсом, налаштовано робоче середовище та обрано метричну систему (рис. 3.5, рис. 3.6).

Тема №2. Базові примітиви та їх параметри. Сплайни. Основи моделювання.

Вітаю. У попередньому відео ми ознайомилися з інтерфейсом Autodesk 3ds Max та підготували робоче середовище. У цьому ролику перейдемо до основ моделювання. Розглянемо створення базових геометричних примітивів, їх параметри та трансформації, навчимося працювати зі сплайнами, а також познайомимося з основами полігонального моделювання за допомогою Editable Poly.

Основою будь-якої тривимірної сцени є геометричні об'єкти. У 3ds Max вони створюються у вкладці Create, в категорії Geometry. Тут доступні базові примітиви – прості параметричні форми, з яких часто починається моделювання.

Створимо Box (Коробку) – прямокутний паралелепіпед. Його

параметри включають довжину, ширину, висоту та кількість сегментів. Обираємо **Box** серед списку примітивів, затискаємо ліву кнопку миші, розтягуємо основу, відпускаємо і тягнемо вгору, щоб задати висоту.

Так само створюються **Sphere** (Сфера), **Cylinder** (Циліндр) та **Plane** (Площина).

**Sphere** – це сферична форма. Її основний параметр – радіус, а також кількість сегментів, що визначає деталізацію поверхні.

**Cylinder** поєднує циліндричну форму з параметрами радіуса та висоти. Такі об'єкти часто використовуються для створення колон, ніжок меблів або декоративних елементів.

**Plane** – це плоска поверхня, яка часто використовується як підлога, стіна або основа для сцени.

Особливістю примітивів є параметричність. Поки об'єкт залишається примітивом, його розміри та структура можуть змінюватися через панель параметрів. Це дозволяє швидко коригувати форму без складного редагування геометрії. При створенні **Box** у вкладці **Modify** у **Parameters** можна змінити його **Length** (Довжину), **Width** (Ширину) та **Height** (Висоту). Параметр **Segments** ділить фігуру на дрібніші частини, що може знадобитися пізніше для складного моделювання.

Для розміщення об'єктів у просторі використовуються інструменти трансформації. **Move** (обираєте на панелі інструментів або затискаєте **W** на клавіатурі) дозволяє переміщувати об'єкти вздовж координатних осей. Якщо тягнути за вісь, то об'єкт їде строго по ній. Якщо тягнути за квадрат між осями, то переміщуємо у площині.

**Rotate** (гаряча клавіша **E**) використовується для обертання об'єкта. Тягнемо за потрібне коло, щоб покрутити об'єкт.

**Scale** (гаряча клавіша **R**) змінює розміри об'єкта. Якщо тягнути за центр трикутника – об'єкт масштабується рівномірно.

Вмикання інструментів прив'язки (**Snaps**) є особливо корисним під час точного моделювання, оскільки дозволяє фіксувати курсор до вершин, ребер,

сітки або інших ключових точок сцени. Це забезпечує більш точне розміщення об'єктів у просторі та спрощує побудову геометрії з правильними пропорціями, що є важливим під час створення архітектурних елементів, стін, меблів та інших деталей інтер'єру.

Окрім об'ємної геометрії, 3ds Max активно використовує сплайни – двовимірні криві, які можуть слугувати основою для створення складних форм. Переходимо в Create – Shapes. Обираємо Line. Клікаємо і ставимо точки (Vertex). Якщо клікнути і потягнути, лінія буде плавною. Точки можна редагувати: виділяємо лінію, йдемо в Modify, обираємо рівень Vertex. Клікаємо по точці правою кнопкою миші. Тут ми можемо змінити її тип: Corner зробить кут гострим, а Bezier дасть вусики для плавного вигину.

Модифікатор Lathe обертає сплайн навколо осі, створюючи об'ємну форму. Цей метод часто застосовується для створення ваз, колон або декоративних деталей. У розділі Modify можна змінювати вісь обертання, кут обертання, вирівнювання.

Sweep дозволяє створювати об'ємну геометрію шляхом протягування профілю вздовж сплайна. У Modify можна змінити форму профілю і його параметри.

Для більш детального моделювання об'єкт перетворюють у Editable Poly. Це основний режим полігонального моделювання. Створюємо Box, клікаємо по ній правою кнопкою миші, обираємо Convert to – Convert to Editable Poly.

Тепер у Modify є 5 рівнів доступу, вони перемикаються цифрами на клавіатурі: Vertex (Точки) – кути об'єкта, Edge (Редра) – лінії між точками, Border (Межі) – виділяє отвори в моделі, Polygon (Полігони) – площини, з яких складається модель, Element (Елементи) – виділяє цільний шматок моделі.

Серед основних інструментів полігонального моделювання найбільше використовуються: Extrude – створює нову геометрію шляхом витягування полігону, Bevel – видавлює і одразу масштабує вершину (робить скіс), Connect – створює нові ребра між вибраними елементами, Chamfer – згладжує ребра,

створюючи фаску, Cut – дозволяє вручну створювати нові ребра у сітці.

Для демонстрації базових інструментів моделювання створимо просту сцену – вітальню розміром 4 на 6 метрів із висотою 3 метри.

Спочатку імпортуємо план кімнати. Переходимо у File – Import – Import та обираємо файл креслення у форматі .DXF. Після імпорту на сцені з'являється контур планування, який будемо використовувати як основу для моделювання.

Далі створимо геометрію стін. Переходимо у вкладку Create – Shapes – Line. Перед початком побудови вимикаємо параметр Start New Shape, щоб усі сегменти створювалися в одному сплайні. Будуємо контур стін за формою креслення. Для створення чітких прямих ліній під час побудови утримуємо клавішу Shift. Коли контур замкнеться, програма запропонує закрити сплайн, у вікні Close the Spline обираємо Yes.

Якщо форму потрібно підкоригувати, виділяємо сплайн, переходимо у вкладку Modify та на рівні Vertex можемо переміщувати вершини й уточнювати контур.

Щоб перетворити контур на об'ємну геометрію, застосуємо модифікатор Extrude. У параметрі Amount задаємо значення 3000 мм, що відповідає висоті приміщення. Таким чином отримуємо базову форму кімнати зі стінами.

Після цього конвертуємо об'єкт у полігональну геометрію. Клікаємо по ньому правою кнопкою миші та обираємо Convert to – Convert to Editable Poly. Для зручності подальшого редагування потрібно створити ребра на кутах стін. Переходимо на рівень Vertex, виділяємо по дві вершини на кутах, утримуючи Ctrl, і застосовуємо інструмент Connect. Так створюємо додаткові ребра на всіх кутах зверху і знизу, що дозволить коректно працювати з геометрією під час подальшого редагування.

Тепер створимо підлогу. Аналогічно використовуємо інструмент Line, будуємо контур за планом кімнати та замикаємо його. Підлогу слід будувати по зовнішньому контуру стін, щоб не було проміжків між ними.

Модифікатором Extrude задаємо товщину підлоги -200 мм. Після цього конвертуємо сплайн у Editable Poly і отримуємо площину підлоги.

Для створення стелі копіюємо об'єкт підлоги та переміщуємо його вгору на висоту 3100 мм. Щоб вона не заважала під час роботи, тимчасово приховуємо її: клікаємо правою кнопкою миші та обираємо Hide Selection.

Наступний етап: створення віконного прорізу на стіні шириною 4 метри. Для зручності роботи вмикаємо відображення ребер клавішею F4. Переходимо на рівень редагування Edge (клавіша 2) і виділяємо всі горизонтальні ребра на цій стіні – як з внутрішнього, так і з зовнішнього боку.

Натискаємо кнопку налаштувань біля інструмента Connect. Створюємо два нових ребра, які зададуть межі ширини майбутнього вікна. Їх положення можна відрегулювати параметром Pinch. У нашому прикладі ширина прорізу становитиме 2600 мм.

Щоб контур вікна був рівним, переходимо на рівень Vertex. Виділяємо вершини по ширині стіни та використовуємо команду Align Y, щоб вирівняти їх по одній осі. Повторюємо цю операцію для всіх вершин у зоні майбутнього прорізу.

Після цього знову повертаємося на рівень Edge і виділяємо вертикальні ребра на цій стіні. Знову застосовуємо Connect і створюємо два горизонтальні ребра, які визначають нижню та верхню межу вікна. Переміщуємо їх, задаючи потрібні параметри: висота підвіконня – 900 мм від підлоги, висота вікна – 1800 мм.

У результаті на стіні формується прямокутна область, що відповідає розмірам віконного прорізу. Переходимо на рівень Polygon, виділяємо центральний полігон цієї ділянки та натискаємо Delete, видаляючи його.

Далі переходимо на рівень Edge, виділяємо відповідні ребра прорізу і застосовуємо інструмент Bridge, який з'єднує краї отвору та формує акуратний наскрізний проріз у стіні.

Аналогічним способом створимо дверний проріз. Переходимо до іншої стіни кімнати, додаємо вертикальні ребра за допомогою Connect, щоб задати

ширину дверей. Потім створюємо горизонтальне ребро на висоті приблизно 2200 мм, що відповідає стандартній висоті дверей. Після цього видаляємо центральний полігон і формуємо отвір у стіні.

У результаті отримуємо базову модель кімнати з правильно заданими розмірами, а також з підготовленими прорізами для вікна та дверей.

У цьому відео ми розглянули базові примітиви, трансформації об'єктів, роботу зі сплайнами та основи полігонального моделювання. Також створили кімнату та проріз для вікна і дверей (рис. 3.7, рис. 3.8).

### Тема №3. Модифікатори.

Вітаю. У попередньому відео ми створили базову геометрію кімнати та навчилися працювати з полігональним моделюванням. У цьому ролику розглянемо модифікатори – один із ключових інструментів у Autodesk 3ds Max, а також навчимося створювати меблі, деталізувати інтер'єр і наповнювати сцену готовими моделями.

Базові модифікатори в Autodesk 3ds Max є ключовим інструментом для зміни форми об'єктів без руйнування їхньої початкової геометрії. Вони застосовуються через вкладку Modify та дозволяють виконувати широкий спектр операцій: від простих деформацій до складної деталізації моделей. Основною перевагою модифікаторів є їхня параметричність: у будь-який момент можна змінити налаштування або повністю вимкнути дію модифікатора, не втрачаючи вихідну форму об'єкта.

До базових модифікаторів належать інструменти, які найчастіше використовуються у процесі моделювання. Зокрема, Bend дозволяє згинати об'єкт уздовж заданої осі, що корисно для створення вигнутих форм. Параметром Angle можна регулювати кут згину і у Direction напрямом згину. У Parameters можна обрати вісь згину.

taper змінює пропорції об'єкта, звужуючи або розширюючи його верхню чи нижню частину. Amount регулює величину звуження/розширення, Curve (Кривизна) задає характер зміни форми вздовж висоти об'єкта.

Twist забезпечує закручування геометрії навколо осі, що

застосовується для створення декоративних елементів. Angle (Кут закручування) – основний параметр, який задає силу та напрямок скручування геометрії навколо вибраної осі, Bias (Зсув впливу) – визначає, як саме розподіляється ефект закручування вздовж об'єкта.

Модифікатор Shell додає товщину поверхням, що особливо важливо при моделюванні архітектурних елементів, таких як стіни чи перегородки.

TurboSmooth використовується для згладжування полігональної сітки, підвищуючи її деталізацію та роблячи форму більш плавною. Основним параметром модифікатора є Iterations, який визначає кількість рівнів згладжування. Однак надмірне значення може значно навантажувати систему, тому зазвичай використовують 1-2 ітерації для робочої сцени та більше – для фінального рендеру. Параметр Render Iterations дозволяє задати окрему кількість ітерацій для фінального рендерингу, не перевантажуючи сцену під час роботи. Це зручно для оптимізації продуктивності.

Також важливим є модифікатор Symmetry, який дозволяє створювати дзеркальні копії об'єктів, що значно пришвидшує процес моделювання симетричних форм, зокрема меблів. Одним із ключових параметрів є вибір Axis (X, Y або Z), який визначає напрямок віддзеркалення.

Всі застосовані модифікатори формують так званий стек модифікаторів – ієрархічний список операцій, які послідовно впливають на об'єкт. Порядок розташування модифікаторів у стеку має принципове значення, оскільки кожен наступний модифікатор працює з результатом попереднього. Наприклад, якщо спочатку застосувати модифікатор згладжування, а потім деформації, результат буде відрізнятися від випадку, коли ці операції виконані у зворотному порядку.

Редагування параметрів модифікаторів здійснюється у вкладці Modify, де для кожного інструмента доступні власні налаштування. Можна змінювати числові значення, перемикати режими роботи, обирати осі впливу. За необхідності модифікатори можна переміщувати у стеку, змінюючи порядок їх застосування, вимикати або повністю видаляти.

Отже, почнемо з деталізації стін: під вікном потрібно створити нішу під радіатор. Зробимо її за допомогою інструментів Editable Poly. Виділяємо нашу стіну, натискаємо клавішу 2 (рівень ребер). Нам потрібно намітити контур ніші. Виділяємо вертикальні ребра під вікном і натискаємо Connect, щоб задати висоту ніші від підлоги. Переходимо на рівень полігонів (клавіша 4). Виділяємо полігон нашої розміченої ніші. Натискаємо кнопку налаштувань біля інструменту Extrude (Видавлювання). Замість плюсового значення вводимо -150 мм. Полігон втискається всередину стіни.

Двері створимо за допомогою CAD-моделювання у SolidWorks. Модель буде складатися з полотна, коробки, добору, налисника, двох ручок і шести петель. Або можна додати готову модель дверей.

Побудуємо полотно дверей. Починаємо з Sketch (Ескіза) на Front Plane (площині Спереду). Так як виріз під двері 2200 мм x 1000 мм, з його висоти віднімаємо товщину перекладки коробки (30мм) та зазор між дверями і підлогою 10 мм. Отже висота полотна 2160 мм. З ширини віднімаємо по 30 мм з кожного боку під товщину коробки. Ширина 940 мм. Далі використовуємо Extruded Boss (Витягнуту бобишку) і робимо полотно товщиною 40 мм. Далі на поверхні малюємо Ескіз прямокутника 660x1800 мм. Робимо Extruded Cut (виріз) 10 мм, краї згладжуємо за допомогою Fillet (Скруглення). Повторюємо з іншого боку.

Тепер потрібно створити 3 вирізи під петлі. На торці будуємо форму вирізу: створюємо прямокутник. Від верхньої грані полотна відступаємо 200 мм, загальна довжина прямокутника 100 мм, ширина 30 мм. Справа добудовуємо прямокутник, що торкається кромки двері, розмірами 5 мм на 25 мм. Відступаємо від нижньої кромки першого прямокутника на 25 мм.

Повторюємо таку саму форму знизу на полотні, від нижньої кромки полотна відступаємо також на 200 мм. Посередині полотна повторюємо форму вирізу, він повинен бути розташований посередині, відступаємо 1030 мм від кромки зверху. Далі робимо Виріз глибиною 3 мм, виділяємо усі ескізи отворів. Отримуємо полотно дверей.

Робимо дверну ручку. Малюємо ескіз квадрата 52x52 мм. За допомогою Витягнутої бобишки створюємо товщину 10 мм. На лицьовій поверхні квадрата робимо Ескіз прямокутника 15x25 мм. На площині зверху малюємо лінією траєкторію ручки, яку ми витягнемо по профілю минулого прямокутника. Розмір траєкторії 50 мм і 125 мм. Використовуємо Swept Base (Бобишка по траєкторії), на Профіль обираємо ескіз прямокутника, на Маршрут ескіз лінії. Таким чином отримаємо дверну ручку.

Створимо дверну коробку. На площині спереду будуємо арку розміром 1000x2200. Витягнутою бобишкою робимо тонкостінний елемент усередину на 30 мм з товщиною 80 мм. Далі на зовнішній стороні арки робимо ескіз ще одної арки. Залишаємо зовнішній контур, а внутрішній робимо на 10 мм усередину з кожної сторони. Далі через Витягнуту бобишку надаємо товщину усередину арки на 40 мм. Отримуємо коробку для дверей.

Також потрібно побудувати вирізи під петлі. Будуємо ескіз на внутрішній стороні коробки (та, що товщиною 30 мм). Створюємо прямокутник. Від верхньої грані полотна відступаємо 230 мм (так як 30 мм зверху – це товщина коробки), загальна довжина прямокутника 100 мм, ширина 30 мм. Зліва добудовуємо прямокутник, що торкається кромки двері, розмірами 5 мм на 25 мм. Відступаємо від верхньої кромки першого прямокутника на 25 мм.

Повторюємо це знизу: від нижньої кромки коробки відступаємо 210 мм (так як полотно на 10 мм відступає від підлоги). Також повторюємо посередині: відступаємо 1060 мм від кромки зверху. Робимо виріз глибиною 3 мм і отримуємо коробку дверей.

Так як товщина коробки вийшла 80 мм, а товщина стіни 200 мм, будуємо добір у 120 мм. Аналогічно будуємо арку 1000x2200 мм і витягаємо тонкостінний елемент усередину на 30 мм і товщиною 120.

Тепер налисник. Аналогічно створюємо рамку по ширині дверного отвору. Витягнутою бобишкою робимо Thin Feature (Тонкостінний елемент) на 70 мм назовні і товщиною 10 мм. Скругляємо кромки зі зовнішньої сторони.

Отримуємо налісник.

Будуємо петлю. Створюємо Ескіз на площині спереду: прямокутник 30x100 мм, від нього праворуч будуємо малий прямокутник 5x25 мм. Від верхньої кромки першого прямокутника до кромки другого – 25 мм. Витягуємо бобишку на 3 мм.

На площині зверху будуємо коло. Його центр повинен лежати на продовженні верхньої кромки петлі. Будуємо коло діаметром 12 мм, у ньому – коло діаметром 8 мм. Стикуємо коло з нижньою кромкою петлі. Також робимо виріз 1 мм від верхньої кромки. Далі витягуємо бобишку, щоб вона співпала по розміру 25 мм.

Далі робимо отвори діаметром 8 мм під гвинти. Отримуємо петлю.

Добудовуємо стрижень, навколо якого крутяться петлі. Малюємо коло діаметром 8 мм і витягаємо бобишку на 50 мм. Зверху добудовуємо «шапочку» діаметром 10 мм і товщиною 2 мм.

Маємо усі складові для моделі, приступаємо до збірки. Вставляємо у файл полотно дверей і петлю. Функцією Mate (Сполучення) стикуємо петлю з отвором для неї. Аналогічно повторюємо для всіх отворів.

Далі додаємо у збірку ще петлю. Її потрібно розвернути дзеркально до іншої петлі.

У Сполученні використовуємо Concentric (Концентричність) і Coincident (Співпадіння). Якщо все правильно зроблено, петлю можна буде крутити відносно іншої. Додаємо стрижень у файл і також застосовуємо Концентричність і Співпадіння. Повторюємо усі дії до інших петель.

Далі додаємо у файл коробку. Стикуємо так, щоб двері увійшли чітко у коробку, а петлі – у отвори під них.

Додаємо добір і стикуємо з коробкою.

Додаємо 2 налісника у файл. Один стикуємо до коробки, інший повертаємо на 180 градусів і стикуємо до добору.

Додаємо дверну ручку. Вона повинна знаходитись на висоті 1000 мм від нижнього торця полотна. Сполучаємо ручку з полотном і повторюємо усі

дії з другою ручкою на іншій стороні дверей. Таким чином, маємо готову збірку міжкімнатних дверей.

Коли модель готова, її треба правильно перенести. У SolidWorks при Save As обираємо формат .stl, збірка зберігається по окремих частинах.

Далі повертаємося у 3ds Max: File – Import – Import, обираємо файли по черзі і додаємо модель у сцену. З'являється меню налаштувань: Weld Vertices (Зшивання вершин) – цей параметр визначає, чи будуть об'єднуватися вершини, які знаходяться в одному місці; Identical Only (Тільки ідентичні – об'єднуються лише вершини з абсолютно однаковими координатами; Use Threshold (Використати поріг) – об'єднує вершини, які знаходяться дуже близько одна до одної (цей режим може зіпсувати дрібні деталі). Auto-Smooth (Автоматичне згладжування) – відповідає за візуальне згладжування поверхні після імпорту; Smooth Angle (Кут згладжування) – визначає, які грані будуть згладжені, чим більший кут, тим плавніша поверхня. Unify Normals (Уніфікація нормалей) – вирівнює напрямки нормалей (поверхонь) моделі. Залишаємо за замовчуванням.

Потім усі частини потрібно буде повернути на 90 градусів по вісі Y. Коли всі елементи імпортовані, групуємо деталі дверей і ставимо в дверний отвір інструментами Move та Rotate.

Переходимо до стелі. Зробимо її дворівневою з місцем для підсвітки. Для зручності переходимо у режим Wireframe. Виділяємо стелю і переходимо на рівень Edge. Виділяємо вертикальні грані стелі, клікаємо правою кнопкою миші і обираємо функцію Connect. Ставимо кількість 2. Утворені грані розсуваємо на бажану для ніші відстань. Не знімаючи виділення, знову тиснемо Connect. Бачимо, що утворився прямокутник, який показує контур ніші. Це буде верхньою частиною стелі.

Копіюємо об'єкт – це буде нижня частина. Поки що сховаємо верхню частину стелі. Переходимо на рівень полігон, виділяємо геометрію ніші зверху і знизу і клікаємо Bridge. Утворилась нижня частина стелі, на яку буде ложитися підсвітка.

Знову зробимо видимою верхню частину. Опускаємо нижню частину стелі на бажану відстань, за потреби за допомогою Scale зменшуємо товщину.

Зробимо нішу для штор, знову працюємо з нижньою частиною стелі. Переходимо у режим Wireframe. Виділяємо горизонтальні ребра і функцією Connect створюємо два ребра. Ліве ребро рухаємо ближче до вікна. Праве ребро рухаємо так, щоб воно співпало з лівим. Клікаємо правою кнопкою миші на іконку Move зверху і у Offset на вісі X ставимо значення 200 мм і клікаємо Enter. Таким чином, ребро двинулось рівно на 200 мм. У режимі Полігон зверху і знизу виділяємо утворену фігуру і клікаємо Bridge. Маємо вирізану нішу. У режимі Edge рухаємо горизонтальні ребра вирізу на бажану відстань. Отримуємо нішу для штор.

Зробимо полицку для підсвітки. На виді зверху створюємо Plane, що буде більше за виріз у нижній частині стелі. Підіймаємо на потрібну висоту. Переходимо у режим Polygon і виділяємо площину. Функцією Inset задаємо розмір 50 мм. Видаляємо внутрішній полігон. Виділяємо усі частини площини і обираємо Extrude, задаємо товщину, яка заповнить простір між нижньою і верхньою частинами стелі. Далі робимо видимими всі частини стелі і за допомогою Move рухаємо їх. Зрештою отримуємо заготовку стелі, в яку пізніше будемо ставити підсвітку.

Тепер плінтус. Переходимо у вигляд зверху і інструментом Line малюємо контур нашої кімнати (тільки там, де є стіни, обходячи дверний отвір). Застосовуємо до лінії модифікатор Sweep. У його налаштуваннях можна обрати «Use Built-In Section» (використати вбудований профіль) або створити свій власний чи імпортувати готовий і обирати за допомогою Pick (Обрати) в «Use Custom Section» (використати власний профіль). За допомогою Move підіймаємо модель, так як центр геометрії знаходиться посередині профілю, і плінтус лягає по всьому периметру.

Перейдемо до підлоги. Для 3ds Max існує плагін FloorGenerator, що дозволяє створити підлогу дощечками з реальним об'ємом. Плагін має платну і безкоштовну версію, для установки переходимо на сайт CG source,

створюємо акаунт, вводимо ім'я, корпоративну пошту, країну, на пошту прийде лист із підтвердженням. Тепер завантажуюмо архів із безкоштовною версією плагіна. В архіві є Floor Generator для 3ds Max від 2013 до останньої версії. Відкриваємо .txt файл, в якому написано як додати плагін до програми. Копіюємо файл .dln версії вашого 3ds Max у папку Plugins. Запускаємо 3ds Max і у Модифікаторах можемо знайти плагін.

У FloorGenerator у налаштуваннях є Max Length (довжина дошки) та Max Width (ширина), Grout Len/Wid – розмір швів між дошками. Але даний плагін має недолік: його робота некоректна при складній конфігурації кімнати. У даному ролику текстуру підлоги будемо накладати через текстури.

Для прискорення роботи інтер'єр наповнюють готовими моделями. Найпопулярніші сайти: 3dskey (величезна база для інтер'єрів), CGTrader та Sketchfab. На 3dskey ви можете завантажувати до 3-х безкоштовних моделей на день після реєстрації. Зазвичай представлено формати .fbx (універсальний формат, який переносить і модель, і текстури) або .max (у відповідній версії програми).

На відміну від .stl, формат .fbx підтримує не лише геометрію, а й матеріали, текстури, камери, світло та анімацію, тому має значно більше налаштувань при імпорті. Імпорт здійснюється через File – Import – Import, після чого відкривається вікно FBX Import. Одним із ключових параметрів є Units (Одиниці вимірювання), Convert Units дозволяє вручну задати потрібну систему. Параметр Geometry відповідає за імпорт самої моделі, Smoothing Groups - імпортує згладжування, що важливо для коректного відображення поверхні. Розділ Animation імпортує ключі анімації, камери, рух, якщо анімація не потрібна – краще вимкнути для оптимізації сцени. Параметр Cameras та Lights дозволяє імпортувати камери і світло.

Щоб додати набір моделей формату .max у сцену, використовуємо не звичайний Import, а команду Merge (Злиття). Йдемо у File – Import – Merge. Наприклад, обираємо файл .max з диваном. Програма покаже список всього, що є у файлі – виділяємо все (All), або щось конкретне, і тиснемо ОК. Диван

з'явився у сцені. Інструментами Move (W) та Rotate (E) ставимо його на місце. За необхідності використовуємо Mirror (відзеркалення) з верхньої панелі інструментів. На ній є такі функції: Mirror Axis (Вісь відзеркалення) – цей параметр визначає, відносно якої осі буде виконуватись дзеркальне відображення, Offset (Зсув) – задає відстань між оригінальним об'єктом та дзеркальною копією, Clone Selection (Тип копії) визначає, який тип копії створить Mirror: Copy, Instance чи Reference. Дані параметри схожі за функціями Клонування, які будуть розглянуті в цьому відео.

Створимо декоративні рейки на стіні за диваном. Створимо Box розміром 15x35x3000 мм. Модифікатором Array помножуємо рейку у Count X на бажану кількість і редагуємо Spacing (відстань між рейками).

Тепер змодельуємо кавовий столик. Створюємо Box 600x1050x300 мм, перетворюємо в Editable Poly. Клікаємо на нижній полігон у Modify, обираємо Inset і ставимо 30 мм. Далі утворений полігон за допомогою Extrude витягаємо на 50 мм. Обираємо бокові грані коробки і також використовуємо Inset на 30 мм. Утворені полігони всередині видаляємо. Переходимо на рівень Edge і зашиваємо отвір за допомогою Bridge.

Створюємо Rectangle розміром 600x300 мм і повертаємо відповідно до боку столика. У Modify у Rendering ставимо галочки у Enable in Renderer (Включити в рендерингу) і Enable in Viewport (Включити у вікні перегляду). Обираємо розділ Rectangular і виставляємо Length 30 мм і Width 10 мм. Таким чином отримуємо об'ємну прямокутну рейку. Далі обираємо модифікатор Array і у Count Z ставимо кількість 6 і ставимо відстань між рейками у 40 мм. Отримуємо кавовий столик, для зручності групуємо моделі.

Додаємо усі інші елементи інтер'єру, наприклад, віконні рами. Додаємо модель тристворчатого вікна, ставимо у виріз за допомогою Move. За потреби у Modify через режим Vertex підганяємо розмір рами під отвір. Повторюємо для трьох вікон.

Якщо потрібно скопіювати елемент, зверніть увагу на налаштування. Натискаємо праву кнопку миші і обираємо Clone. В Object доступні три

основні типи копіювання: Copy, Instance та Reference, які відрізняються способом взаємодії з оригінальним об'єктом.

Copy (Копія) – це незалежна копія об'єкта. Вона не пов'язана з оригіналом, тому всі зміни, внесені до копії або до початкового об'єкта, не впливають один на одного. Instance (Екземпляр) – це пов'язана копія, яка повністю залежить від оригіналу. Усі екземпляри поділяють одну й ту саму геометрію та модифікатори. Це означає, що будь-які зміни, внесені до одного об'єкта (наприклад, редагування форми або параметрів модифікатора), автоматично застосовуються до всіх інших екземплярів. Reference (Посилання) – це проміжний варіант між Copy і Instance. Об'єкти типу Reference пов'язані з оригіналом, але лише частково. Вони успадковують базову геометрію та модифікатори, які знаходяться нижче у стеку, але при цьому дозволяють додавати власні модифікатори зверху. Це означає, що зміни в оригінальному об'єкті будуть передаватися до Reference-копій, але додаткові налаштування або деформації можна застосовувати індивідуально.

Продовжимо наповнювати кімнату моделями. Створюємо підвіконня за допомогою Box, висота елемента 20 мм, довжина 2600 мм. Воно повинно випирати від стінки на 50 мм. Піднімаємо на висоту вікна.

Додаємо радіатор у нішу. За потреби регулюємо розміри і монтуємо у виріз під вікном.

Перед тим, як додати штори, створимо рейки для них. Зробимо видимою нижню частину стелі. На вигляді зверху створюємо Box по розміру вирізу, підіймаємо до стелі і редагуємо висоту профілю. Конвертуємо Box в Editable Poly і в режимі Edge виділяємо горизонтальні ребра, тиснемо Connect. Створюємо два сегмента і розсуваємо їх. Для зручності ізолюємо профіль. На рівні полігонів виділяємо нижній і за допомогою Extrude вдавлюємо усередину. Отриманий профіль дублюємо, для цього зажимаємо Shift і відсуваємо об'єкт в сторону. За потреби регулюємо їхню висоту.

Маючи рейки, додамо у сцену штори. Повертаємо модель і регулюємо розміри тюлі, висоту від підлоги. Повторюємо для порт'єр.

Тепер додаємо модель стелажа, регулюємо його розміри. За потреби редагуємо геометрію, на відео робимо шафу зашитою під стелю. Копіюємо дверцята шафи і змінюємо їхню довжину за допомогою Scale або через Modify у режимі редагування вершин Vertex. Додаємо верхню частину шафи і бокову панель.

Імпортуємо модель стінки з телевизором, тумбою під ним, декором, за телевизором – декоративні рейки. Оптимальна висота техніки така, щоб центр екрана знаходився на 1200 мм від підлоги.

Наповнюємо інтер'єрний простір іншими моделями, наприклад, письмовий стіл. За потреби змінюємо довжину і ширину елементів моделі. Оптимальна висота письмового столу складає приблизно 7500 мм. Імпортуємо модель офісного стільця, який підсуваємо до столу за допомогою Move.

Світильник розміщуємо посередині стелі. Для зручності додаємо Plane по розміру стелі, розділений на сегменти. Лінії пересічуться у центрі, сюди і рухаємо світильник. Площину видаляємо, люстру обов'язково підіймаємо на висоту стелі 3000 мм.

Далі додаємо декор: біля дивана розміщуємо арочний торшер. Повертаємо функцією Rotate.

Імпортуємо килим, на якому стоятиме диван і кавовий столик. Змінюємо його ширину і довжину під бажаний розмір.

Додаємо ноутбук на письмовий стіл, розміщуємо функцією Move. Повторюємо з органайзером для канцелярії також для письмового стола.

На відео стелаж і тумба під телевизором вже мали декор за замовчуванням, але його також можна додати окремо. Для журнального столика скопіюємо модель книги з тумби і також імпортуємо модель чайного набору.

За диваном повісимо картину, створену за допомогою Vox бажаного розміру. Вішаємо об'єкт на стіну. Робимо дві копії через Clone.

Отже, у цьому відео ми розглянули принцип роботи модифікаторів, їх порядок та основні інструменти. Навчилися створювати деталі інтер'єру,

працювати із зовнішніми моделями та наповнили сцену всіма потрібними меблями (рис. 3.9, рис. 3.10).

#### Тема №4. Material Editor.

Вітаю! У попередньому відео ми розглянули модифікатори та наповнили моделями інтер'єр. У цьому відео перейдемо до матеріалів і текстуровання. Навчимося працювати з Material Editor, створювати матеріали для рендеру в Arnold, призначати їх об'єктам і правильно накладати текстури.

Відкриваємо Material Editor натиснувши клавішу M. У 3ds Max є два режими: Compact і Slate. Ми будемо працювати у Slate Material Editor, оскільки він більш наочний і зручний. У верхньому меню Modes можна змінити режим в будь-який момент. На лівій панелі знаходиться Material/Map Browser (Браузер матеріалів) – тут зберігаються усі матеріали та текстури; у центрі View (Робоче поле) – тут створюються і з'єднуються нодами матеріали; праворуч Parameter Editor (Параметр виділеного елемента) – тут налаштовуємо колір, блиск та інші параметри матеріалу.

Для роботи з рендером Arnold використовуємо матеріал Physical Material (Фізичний матеріал) або спеціальний Arnold Standard Surface (Стандартна поверхня Arnold).

Почнемо з Physical Material (Фізичний матеріал). Натискаємо правою кнопкою у робочому полі наводимо курсор на вкладку Materials – General – Physical Material. Розглянемо основні параметри матеріалу: Base Color – базовий колір або текстура поверхні, Roughness – шорсткість (чим більше значення, тим менш дзеркальна поверхня), Transparency – прозорість, Metalness – визначає, чи є матеріал металом, Reflections – відбиття.

Для додавання Arnold Standard Surface також обираємо Materials – Arnold – Surface – Standard Surface. Це буде наш основний матеріал для фотореалістичного рендеру. Він має схожі налаштування з Physical Material: Base Color, Specular – відображення світла (Блиск), Roughness, Metalness, Transmission – прозорість (Скло), Normal/Bump додає рельєф без зміни геометрії.

Наприклад, створимо базові матеріали для стін і стелі. Створюємо Arnold Standard Surface, у Base Color виставляємо світло-блакитний колір, у Specular ставимо Roughness на 0,5, щоб матеріал став більш матовим. Щоб призначити матеріал на стіну, виділяємо модель у сцені, у верхній вкладці Material обираємо Assign Material to Selection. Якщо текстуру не видно на вьюпорті, у верхньому лівому куті натискаємо правою кнопкою миші на останній напис у квадратних скобках і обираємо [Default Shading]. Для стелі створюємо ще один матеріал, але білого кольору і призначаємо на модель.

Замість кольору можна підключити текстуру. Натискаємо на кнопку поруч із Base Color – обираємо Bitmap і завантажуюмо текстуру. Або можна перетаскувати зображення одразу з Провідника. Bitmap – це тип карти, який використовується для завантаження растрових зображень у матеріали, освітлення або ефекти. Bitmap підтримує різні формати: .jpg, .png, .tiff, .hdrі та інші. Після підключення текстури Bitmap передає інформацію матеріалу. Наприклад, якщо Bitmap підключений до Base Color, він задає колір поверхні, якщо до Bump, то створює ілюзію рельєфу, якщо до Roughness, то контролює ступінь матовості. Матеріал стає більш реалістичним завдяки поєднанню різних карт.

Наприклад, створимо матеріал для підлоги. Створюємо Standard Surface, перетягуємо зображення текстури паркета і з'єднуємо її нодом із base\_color. У такий спосіб назначаємо рисунок підлоги. Якщо потрібно змінити колір текстури, то це можна зробити одразу у Material Editor. Клікаємо правою кнопкою миші, обираємо Maps – General – Color Correction. Тут можна змінити Hue Shift (Відтінок), Saturation (Насиченість), Brightness (Яскравість) і Contrast (Контраст). Далі додаємо карту шорсткості і з'єднуємо з diffuse\_roughness. При додаванні карти нормалей потрібно використовувати Maps – Arnold – Bump – Normal Map, тому що Arnold працює з нормалями інакше, ніж стандартні матеріали 3ds Max. Основна причина полягає в тому, що звичайний слот Normal не розуміє карту нормалей напряму. Якщо просто підключити мапу у нод нормалей, програма буде трактувати її як звичайну

чорно-білу карту висот. Тому для правильного відображення рельєфу під'єднуємо Bitmap до Input у Normal Map і до normal у матеріалі.

Якщо на передперегляді матеріала рельєф відображається не коректно, а ніби по полігонам, то клікаємо на Bitmap, у Bitmap Parameters клікаємо на строчку зі шляхом зображення на комп'ютері. У вікні, що з'являється, у розділі Color Management знімаємо галочку з Automatic, обираємо Color Space і у списку знаходимо Raw. Натискаємо Open. Таким чином, рельєф виглядає плавно. Це трапляється через неправильну інтерпретацію кольорового простору текстури, зокрема через автоматичне застосування гамма-корекції до карти, яка не є кольоровою. За замовчуванням у 3ds Max увімкнено Color Management, і коли ви підключаєте будь-яке зображення, програма автоматично намагається визначити його як кольорове (sRGB). Це добре працює для дифузних текстур (Base Color), але абсолютно некоректно для технічних карт.

Отже, призначаємо матеріал на підлогу. На вьюпорті текстура виглядає некоректно. Щоб текстура правильно відображалась на об'єкті, використовується модифікатор UVW Map. Додаємо його через вкладку Modify. У його налаштуваннях (розділ Mapping) обирається форма, за якою буде проектуватися текстура. Для більшості меблів підходить тип Box (Коробка). Тип Planar може підходити для площин, а Cylindrical – для колон і труб. У параметрах Length, Width, Height (Довжина, Ширина, Висота) задаємо фізичний розмір нашої картинки. За потреби у дереві модифікаторів розгортаємо UVW Map і клікаємо Gizmo, що дозволяє редагувати положення текстури за допомогою Move і Rotate.

Таким чином працює базове текстурування. Продовжимо призначати матеріали на моделі у сцені. Наприклад, зробимо скло для вікон. Створюємо Standard Surface, у Base Color ставимо 0. Параметр Base Color відповідає за основний дифузний колір матеріалу, тобто за те, який колір поверхня відбиває при звичайному освітленні. Для скла дифузного шару майже немає, оскільки скло не є матовим непрозорим матеріалом. Якщо залишити світлий або

кольоровий Base Color, скло буде виглядати мутним, пластиковим або пофарбованим. Значення 0 фактично вимикає дифузне розсіювання світла і дозволяє матеріалу працювати як прозоре середовище. Specular ставимо 1, оскільки воно регулює силу дзеркальних відблисків. Скло має дуже сильне відбиття світла, особливо під кутами, тому параметр ставлять на максимум. Roughness 0,1. При значенні 0 поверхня ідеально гладка, як дзеркало. Для віконного скла невелика шорсткість потрібна, щоб відбиття були трохи м'якшими та природнішими. Якщо Roughness збільшити сильніше, скло стане матовим або «замиленим». Transmission 1, оскільки воно відповідає за прозорість матеріалу та проходження світла крізь нього. Значення 1 означає повну прозорість. Без цього параметра матеріал буде непрозорим незалежно від інших налаштувань.

Для віконних рам окремо створюємо білий глянцеви́й пластик. Основні параметри налаштовуємо так: Base Color – білий або трохи сіруватий, Specular – 1, воно дає сильні глянцеви́ відблиски, характерні для пластику, Specular Roughness – 0.2 – це головний параметр глянцеви́. Transmission – 0 – пластик непрозорий, тому прозорість вимикається.

Для плінтуса призначаємо для кольору мапу дерева, як у підлоги. Створюємо матеріал Standard Surface. У Base Color підключаємо Bitmap дерева, з'являється малюнок деревини, Specular – приблизно 0.5, дає легкі природні відблиски, Specular Roughness – 0.5, робить дерево не надто глянцеви́м, Bump/Normal Map додає рельєф волокон дерева.

Для вхідних дверей призначаємо білий матеріал, ручкам чорний. Для білих дверей створюємо напівматовий матеріал, схожий на фарбоване дерево чи МДФ. Основні параметри: Base Color: білий, задає світлий колір дверей. Specular 0.5, створює легкі відблиски фарбованої поверхні. Specular Roughness 0.35 робить поверхню не дзеркальною, а м'яко-глянцевою.

Для чорної дверної ручки підійде металевий матеріал. Base Color обираємо чорний, Metalness 1, що робить матеріал металом, Specular 1 потрібен для металевих відбиттів, Roughness 0.25 дає м'який металевий блиск.

На диван назначаємо текстуру жорсткої тканини. У Base Color підключаємо основну текстуру тканини, так створимо видиму структуру тканини. Далі додаємо карту шорсткості у параметр Specular Roughness. Карта roughness робить одні ділянки трохи більш матовими, інші трохи гладшими, через що матеріал виглядає природніше. Після цього додається карта нормалей у параметр Normal через Input у вузлі Normal Map. Вона створює ілюзію дрібного рельєфу без збільшення кількості полігонів. Саме карта нормалей імітує переплетення ниток, шви та нерівності тканини.

Для подушок можна змінити колір тканини на темно-синій за допомогою вузла Color Correction. Це робиться для того, щоб використовувати ту саму текстуру тканини, але отримати інший відтінок матеріалу без створення нової текстури. Виділяємо подушки і назначаємо створений матеріал.

На декоративні рейки призначаємо дерев'яний матеріал, оскільки дерево має характерну текстуру волокон і природні відбиття світла. У Base Color підключаємо текстура деревини. Додаємо карту Roughness для природної матовості і легких відбиттів поверхні. Підключаємо Normal Map для рельєфу волокон. Далі редагуємо текстуру у модифікаторі UVW Map. У результаті рейки отримують реалістичний вигляд натурального дерева з правильною текстурою.

Для стелажа створюємо два окремих матеріали Standard Surface. Перший матеріал налаштовуємо як білий матовий. У Base Color задаємо білий колір. Roughness ставимо 0.6. Це робиться для того, щоб поверхня не мала сильних відблисків і виглядала як фарбоване дерево. Другий матеріал створюємо як світле дерево. У Base Color підключаємо Bitmap текстури деревини. Вона відповідає за колір дерева, малюнок волокон і природні переходи відтінків. Для дерева також додаємо Roughness Map і Normal Map, щоб поверхня мала легку шорсткість та рельєф волокон.

Після створення матеріалів модель стелажа потрібно розгрупувати. Це робиться для того, щоб окремі панелі можна було редагувати незалежно одна

від одної. Далі зажимаємо Ctrl і вибираємо потрібні панелі стелажа. Після виділення призначаємо відповідний матеріал. Панелі отримують матовий матеріал, інші - дерев'яний. Далі на вибрані елементи можна одночасно застосувати модифікатор UVW Map. Призначення UVW Map одразу на кілька елементів дозволяє редагувати їхню текстуру однаково. Редагування довжини UVW Map особливо важливе для довгих панелей або рейок, оскільки напрямки і пропорції деревної текстури мають відповідати реальній конструкції меблів. Правильно налаштований UVW Map робить матеріал більш цілісним і природним у рендері.

На тумбу під телевизором також призначаємо два різні матеріали. Білий матовий матеріал використовується для основного корпусу тумби, щоб підтримати єдиний стиль зі стележем. Для білого матеріалу використовуємо той самий Standard Surface, що і на стелажі. Для верхньої частини тумби створюємо окремий матеріал темного дерева. У Base Color підключається текстура деревини темного відтінку. Далі додаємо карту шорсткості і карту нормалей через Input у вузлі Normal Map, щоб поверхня виглядала більш реалістичною та мала легкий рельєф.

Назначаємо матеріал на об'єкт. Якщо тумба складається з одного mesh-об'єкта, переходимо на режим Polygon. Виділяємо усі потрібні полігони і вже тільки на них призначаємо матеріал дерева через Assign Material to Selection. За допомогою UVW Map редагуємо рисунок текстури.

На кавовий столик назначимо вже готовий матеріал темного дерева з тумби. Через UVW Map робимо так, щоб на самому столику малюнок йшов горизонтально, на рейках - вертикально.

На письмовий стіл призначаємо світле дерево, яке використовували на стелажі. Редагуємо за допомогою модифікатора UVW Map. На ніжки стола назначаємо чорний метал, який є на дверній ручці.

Для килима створюємо матеріал з пухнастою текстурою і полосатим рисунком. У Base Color підключаємо потрібний рисунок. Додаємо карту Roughness Map і Normal Map через Input. Обов'язково у UVW Map

масштабуємо текстуру, щоб вона не виглядала нереалістично крупною.

Тепер матеріал для світильника. Задаємо Base Color. Для металу він не є основним носієм кольору як у фарбі чи пластику, але все одно впливає на загальний відтінок відбиттів, тому ставимо нейтральний сірий колір. Встановлюємо Metalness 1. Це ключовий параметр, який перетворює матеріал на справжній метал. Налаштовуємо Roughness 0.1. При такому значенні метал буде майже дзеркальним, з чіткими відблисками світла, щоб створити ефект хромованого металу.

Далі переходимо до підставки лампи. Для неї створюємо окремий матеріал типу мармуру, також через Standard Surface. У Base Color підключаємо текстуру мармуру, вона формує характерні прожилки та колірні переходи каменю. Далі додаємо Normal Map, щоб підкреслити дрібний рельєф каменю. Мармур у реальності має легку структурну нерівність, і без цього етапу він буде виглядати як просто намальований пластик. Також налаштовуємо Roughness приблизно 0.2, щоб поверхня залишалась трохи глянцевою, як у полірованого каменю.

Для офісного стільця створимо матеріал білу шкіру. У Base Color підключаємо рисунок шкіри через вузол Color Correction, в якому настройками редагуємо колір. Далі підключаємо карту Roughness і Normal Map, щоб надати матеріалу дрібну природну текстуру: пори, складки, легку нерівність. Масштабуємо текстуру в модифікаторі UVW Map, щоб розмір текстури шкіри відповідав реальному масштабу об'єкта. Після налаштування сидіння переходимо до ніжок стільця. Для них назначимо матеріал металу, який створили для арочного світильника.

Тепер створюємо матеріал Standard Surface для корпусу телевізора. У параметрі Base Color майже чорний відтінок, що імітує пластиковий корпус сучасного телевізора. Далі встановлюємо Specular Weight 0.7, щоб корпус мав легкі відблиски, як у реального матового або напівглянцевого пластику. Параметр Roughness 0.4 робимо середнім, щоб поверхня не була дзеркальною, але й не повністю матовою. Екран також починаємо зі Standard Surface. В Base

Color підключаємо текстуру: кадр із фільму. Щоб екран не виглядав як просто наклеєна картинка, а світився як справжній дисплей, підключаємо той самий кадр у Emission Color. Далі встановлюємо Emission 0.15 – це робить екран джерелом світла.

Аналогічно робимо з ноутбуком на письмовому столі. Призначаємо на корпус той же чорний матеріал, що і на телевізорі. Для екрана створюємо матеріал, де в Base Color підключаємо потрібну картинку для дисплею. Підключаємо зображення у Emission Color. Далі встановлюємо Emission 0.15.

Спочатку створюємо основний металевий матеріал для каркасу лампи. Це може бути Standard Surface із параметрами металу: Metalness 1, Base Color темно-синій, Roughness 0.3. Такий матеріал імітує фарбований або анодований метал. Він використовується для всіх трубчастих елементів конструкції. Далі виділяємо полігони каркасу (усі металеві частини) у режимі Polygon або Element і призначаємо їм цей матеріал через Assign Material to Selection, оскільки модель лампи є єдиним mesh-об'єктом. Після цього призначаємо матеріал для декоративних дерев'яних вставок, візьмемо світле дерево, що ми використовували для стелажа і письмового столу. Виділяємо відповідні полігони дерев'яних частин і також призначаємо їм матеріал через Assign Material to Selection. Важливо налаштувати UVW Map, щоб волокна дерева йшли логічно вздовж деталей. Третій матеріал для плафонів – напівматовий темно-синій Standard Surface. Base Color ставимо темно-синій, Roughness робимо середнім 0.5. Для лампочок призначаємо Standard Surface. Base Color залишаємо білим. Вмикаємо Emission, що перетворює лампочку на джерело світла. У параметрі Emission Color задаємо легкий теплий жовто-оранжевий відтінок, щоб імітувати тепле світло лампи. Параметр Emission піднімаємо до 1.

Для штор створимо напівпрозору тюль. У блоці Base Color встановлюємо 0.3, і додаємо Bitmap із текстурою, щоб тканина не виглядала пластиковою або занадто щільною. Основний ефект тюлі формується через параметр Transmission: його піднімаємо до 0.6, що дозволяє світлу проходити

крізь матеріал і створює характерну легкість і повітряність тканини. Specular налаштовуємо на 0.4, а Roughness збільшуємо до 0.6, щоб уникнути різких бликів і зробити поверхню більш м'якою. Підключаємо Normal Map, яка імітує структуру тюлі. Після цього виділяємо модель і призначаємо матеріал через Assign Material to Selection, переконавшись, що UVW Map коректно розгорнутий і не розтягує тканину.

Далі створюємо матеріал для щільної синьої порт'єрної тканини. У параметрі Base Color встановлюємо значення 1, під'єднуємо Bitmap текстури темно-синьої тканини. За потреби регулюємо колір у Color Correction. Transmission у цьому випадку 0, оскільки щільна тканина не повинна пропускати світло. Додуємо карту Roughness і Normal Map. Після налаштування матеріалу виділяємо відповідні полігони порт'єр і призначаємо його через Assign Material to Selection, також перевіряючи, щоб UVW Map був вирівняний по напрямку тканини для правильного відображення волокон.

Призначаємо матеріал для декору: скло для ваз і стаканів, пластик для органайзеру на столі, звичайні матеріали різного кольору для скульптур, квітів, декоративних елементів. На книги призначаємо матеріал із зображенням на обкладинці у Base Color, не забуваючи налаштувати через модифікатор. На картини за диваном аналогічно використовуємо зображення і масштабуємо їх у UVW Map.

Отже, у цьому відео ми розглянули інтерфейс Material Editor, створили матеріали для Arnold, навчилися працювати з текстурами та модифікатором UVW Map, назначили матеріали для всіх об'єктів у сцені (рис. 3.11, рис. 3.12).

#### Тема №5. Освітлення.

Вітаю! У цьому відео ми розглянемо базові принципи освітлення в 3ds Max із використанням Arnold. Створимо реалістичне світло в інтер'єрі: сонячне світло за вікном, основне кімнатне освітлення та підсвітку дворівневої стелі.

Налаштовувати світло всліпу неможливо, тому створимо камеру й увімкнемо інтерактивний рендер, який буде оновлювати картинку в реальному

часі щоразу, коли ми рухаємо лампочку. Налаштування камери розберемо у наступному відео, тому зараз створимо вид на стіну із телевізором, щоб настроювати світло. На вьюпорті переходимо у вид Front. На верхній панелі інструментів знаходимо вкладку Create (Створити), у ній переходимо до Cameras (Камери) і обираємо Create Physical Camera From View (Створити фізичну камеру з виду). Таким чином ви створили камеру з фронтального виду. У налаштуваннях камери гортаємо вниз до параметрів Miscellaneous (Різне), у параметрі Clipping Planes (Площини відсікання) ставимо галочку у Enable (Увімкнути). Активуємо Clipping Planes у камері, щоб контролювати видимість сцени, це дозволяє відсікати зайві об'єкти перед камерою. Тепер за допомогою параметра Near (Ближня) налаштовуємо відстань обрізання камери. Поки що для нас достатньо такої камери, щоб налаштовувати світло у сцені.

Також потрібно налаштувати параметри рендеру. Натискаємо клавішу F10, щоб відкрити Render Setup. Переконаємось, що стоїть Renderer Arnold. У вкладці System натискаємо кнопку Open RenderView, що дозволить нам бачити зміни у сцені в реальному часі.

Також потрібно налаштувати Exposure Control (Глобальна експозиція), яка налаштовується для керування загальною яскравістю сцени, подібно до того, як працює експозиція в реальній камері. Exposure допомагає збалансувати світло у сцені: чим вища Експозиція, тим світліша сцена. У більшості базових сцен Експозицію ставлять 10, щоб отримати збалансоване освітлення без пересвітів і надто темних зон. Але значення Експозиції залежить від багатьох інших налаштувань сцени, тому регулюється по ходу роботи. Отже тиснемо цифру 8 на клавіатурі, відкриється вікно Environment and Effects (Оточення та ефекти). У розділі Exposure Control ставимо Physical Camera Exposure Control (Глобальна експозиція фізичної камери). Нижче у параметрі Global Exposure ставимо 10 у значенні експозиції.

Також у цій вкладці додається Environment Map (Карта оточення) – фон сцени, який одночасно впливає на освітлення, відбиття та загальну атмосферу

рендеру. У нашу сцену додамо небо. Тиснемо кнопку під Environment Map, у відкритому вікні у вкладці Maps знаходимо розділ Arnold, далі Environment і в ньому карту Physical Sky – фізично коректна система неба для рендеру Arnold, яка імітує природне денне освітлення атмосфери Землі. Перевіряємо в налаштуваннях, щоб на пункті Use Map стояла галочка і карта працювала. Для того, щоб редагувати саму карту, відкриваємо Material Editor (клавiша M) і перетягуємо туди Physical Sky. Тепер стали доступні такі параметри: Azimuth (Азимут) – обертання сонця по горизонту; Elevation (Висота) – висота сонця; над горизонтом; Sun Direction (Напрямок сонця) – визначає напрямок, з якого світить сонце у сцені.; Sun Size – розмір сонця; Sky Tint – тонування кольору неба; Intensity (Інтенсивність) – контролює яскравість неба та сонця; Turbidity (Непрозорість) визначає «запиленість» атмосфери, при низьких значеннях отримуємо чисте синє небо, при високих – туманність, теплий захід сонця. Для нашої сцени поставимо Інтенсивність 50, інші параметри залишимо за замовченням. Якщо після цього запустити інтерактивний рендер, побачимо темну сцену, оскільки в ній ще немає основних джерел світла.

У 3ds Max для Arnold існує лише одна кнопка для світла, Arnold Light. Вона замінює собою всі можливі типи ламп. Спочатку створимо сонце за вікном. Переходимо в Create – Lights – Arnold, і натискаємо Arnold Light. Клікаємо за вікном і створюємо джерело світла. У параметрі Type (Тип) обираємо Skydome (Небесний купол). Це гігантська сфера, яка огорне нашу сцену, і буде створювати м'яке світло і тіні. На відміну від Physical Sky, Skydome Light не генерує небо самостійно, тому важливо підключати мапу оточення окремо. Змінюємо її колір, обираємо Kelvin у параметрі Color і ставимо 6500, що дасть тепле нейтральне світло. У Intensity підіймаємо Експозицію до 5,5. Якщо подивитись в інтерактивний рендер, кімната вже почала наповнюватися м'яким розсіяним світлом із вікна.

У Arnold для створення сонячного освітлення найчастіше використовується джерело світла Distant Light. Воно імітує сонце, тобто дуже далеке джерело світла, промені якого падають на сцену паралельно. Основний

параметр такого світла - Intensity, який визначає яскравість сонця. Чим більше значення, тим сильніше освітлюється сцена. Параметр Exposure також впливає на яскравість, але працює у фотографічних значеннях. Збільшення Exposure на 1 подвоює інтенсивність світла. Отже, створюємо світло, обираємо тип Distant. Ставимо галочку на Targeted (Націлений) і направляємо всередину кімнати через вікно. У параметрі Color у Kelvin ставимо 5300 для теплого світла сонця. Інтенсивність залишаємо 1, а Експозицію ставимо 5. Запускаємо рендер і бачимо, як на підлозі з'явилося світло сонця з вікна.

Зробимо загальне кімнатне освітлення. Створюємо новий Arnold Light у центрі кімнати під стелею. Тип залишаємо за замовчуванням – Quad (Прямокутник). Це найпопулярніший тип світла, схожий на софтбокс. Ставимо Target і направляємо всередину кімнати. Чим більший розмір прямокутника (регулюється параметрами Size X та Y), тим м'якшими будуть тіні від меблів. Наприклад, поставимо розмір X 6 метрів, Y 4 метри. Регулюємо Exposure, ставимо 2. Робимо це світло нейтрально-білим по кольору. Переключимось на Інтерактивний рендер. Бачимо, що у кутах кімнати забагато тіней, тому потрібно збільшити розмір прямокутника. Поставимо X 8 метрів та Y 6 метрів. Тіні стали м'якшими зі збільшенням прямокутника.

Тепер додамо LED-підсвітку на дворівневу стелю. Тут знову використовуємо Arnold Light з типом Quad. Переходимо у вигляд зверху (Top). Створюємо Quad Light розміром 4000 мм на 100. Ставимо Exposure 6. Переміщуємо прямокутник так, щоб він ліг на нижню частину стелі. Далі функцією Rotate потрібно повернути світло на 180, щоб світло світило угору. За допомогою копіювання Instance створюємо і розміщуємо такі ж джерела світла по периметру ніші. Через Rotate повертаємо кожний прямокутник на 45 градусів так, щоб воно було направлено на середину стелі. Так як джерела скопійовані за допомогою Instance, усі налаштування у Modify будуть змінюватись у всіх однаково. Тому за потреби можна буде відрегулювати Експозицію на рендері.

IES (Illuminating Engineering Society, Товариство світлотехнічної

інженерії) Light – це тип освітлення, який відтворює реальний розподіл світла конкретного світильника. Його особливість у тому, що форма світлового пучка взята з реальних фотометричних даних виробника. Файли формату .ies можна завантажувати у вільному доступі. У Arnold це найчастіше використовується через Photometric Light з IES-файлом. Завдяки цьому можна відтворити поведінку конкретних світильників з високою точністю та отримати більш реалістичний результат у сцені. Щоб його створити спочатку додаємо Arnold Light і обираємо тип Photometric. Під ним є пункт File, клікаємо на кнопку біля нього і обираємо файл формату .ies. Щоб продемонструвати роботу світла, поставимо його біля стіни і збільшимо Експозицію. Вмикаємо рендер і бачимо як на стіні з'являється світло ніби від світильника.

Тепер додамо підсвітку у шафу. Перед цим створимо камеру, направлену на стелаж, щоб було зручніше працювати зі світлом. Переходимо на вид Left і знову використовуємо Create Physical Camera From View. Налаштовуємо Clipping Planes. Тепер створюємо Arnold Light типу Quad. У Shape налаштуємо розмір прямокутника під розмір полиці, розташовуємо його так, щоб він освітлював її зверху. У Color ставимо Kelvin 5300. Експозицію ставимо 5,5. Тепер копіюємо світло через Instance і розміщуємо під полицями. На відео стелаж має полиці різної довжини, тому деякі створюємо через Copy, щоб зменшити чи збільшити за розміром.

Спробуємо запустити Інтерактивний рендер. Регулюємо Експозицію світла сонця, кімнати і підсвітки, доки не отримуємо бажаний результат.

У цьому відео ми створили базову систему освітлення в інтер'єрі: природне світло, основне штучне та декоративну підсвітку (рис. 3.13, рис. 3.14).

Тема №6. Камери. Рендеринг.

Вітаю! У попередніх роликах було створено інтер'єрну сцену, налаштовано матеріали та освітлення. У цьому відео розглянемо фінальний етап роботи: створення камер і налаштування рендерингу в Arnold. Навчимося правильно будувати кадр, працювати з композицією, налаштовувати

параметри рендеру та зберігати фінальне зображення.

Для початку розглянемо створення камери. У 3ds Max існує декілька типів камер, але для інтер'єрної візуалізації найчастіше використовується Physical Camera, оскільки вона працює за принципом реальної фотокамери. Створити її можна через Create – Cameras – Physical. Обираємо Physical Camera (Фізична камера) та клікаємо у вікні проєкції. Можна створити камеру з таргетом, тобто націлену, або вільну камеру. Для інтер'єрів зазвичай зручніше використовувати камеру з таргетом, оскільки вона дозволяє контролювати напрямок погляду. Також можна створювати камеру з виду на вьюпорті, цей спосіб ми розібрали у минулому ролику. Переходимо у Create – Cameras – Create Physical Camera From View (Створити Фізичну камеру з виду). Після створення камери переходимо у вигляд через неї клавішею С. Натискаємо Shift+F (Safe Frames, межі безпечного кадру), щоб на вигляді через камеру з'явилась жовта рамка, що показує межі зображення рендеру.

Тепер розглянемо основні параметри камери. Параметр Film/Sensor визначає розмір цифрової матриці камери. Він безпосередньо впливає на кут огляду та сприйняття перспективи. У Physical Camera цей параметр працює за аналогією з реальними фото- і відеокамерами. Для інтер'єрної візуалізації найчастіше використовується Full Frame 35 mm (Повний кадр 35 мм) сенсор, оскільки він забезпечує природне сприйняття простору.

Важливою є Focal Length (Фокусна відстань), вона знаходиться у налаштуваннях у розділі Physical Camera – Lens (Об'єктив). Вона визначає кут огляду і перспективу сцени. Для інтер'єру найчастіше використовують 24-35 мм для широкого кута і 40-50 мм, що більш реалістичний людському оку. Надто маленьке значення фокусної відстані спотворює перспективу і «розтягує» кімнату, а надто велике робить простір плоским. Для нашої сцени встановимо 40 мм.

Параметр Zoom у Lens відповідає за ступінь наближення сцени. Aperture (Діафрагма, отвір в об'єктиві, який пропускає світло і впливає на розмиття фону) – діафрагма камери, яка контролює кількість світла і глибину

різкості. Залишаємо їх за замовчуванням.

Параметр Focus визначає точку фокусування камери. Він контролює, яка частина сцени буде різкою, а де почнеться розмиття. Фокус можна задавати вручну або через Focus Distance (Відстань фокусування).

Shutter (Затвор) – це витримка камери. Вона визначає скільки часу світло потрапляє на сенсор. Чим довша витримка, тим світліше зображення.

Далі важливим параметром є Exposure (Експозиція), вона визначає яскравість зображення. Якщо сцена занадто темна, потрібно збільшити експозицію.

Bokeh – це характер розмиття поза зоною фокусу. В Arnold можна контролювати форму боке, його інтенсивність.

Perspective Control (Контроль перспективи) використовується для корекції перспективних викривлень. У інтер'єрній візуалізації це один із найважливіших параметрів, так як без нього вертикальні лінії на зображенні можуть «завалюватися». Для цього вмикається Auto Vertical Tilt Correction (Автоматична корекція вертикального нахилу).

Lens Distortion (Спотворення об'єктива) імітує оптичні викривлення реального об'єктива. воно може створювати ефект «риб'ячого ока» або викривлення всередину.

Розділ Miscellaneous (Різне) містить додаткові параметри камери. Тут знаходяться: Clipping Planes (Площини відсікання) – обрізка геометрії перед камерою через параметри Near (Ближня) і Far (Дальня), і Environment Ranges (Діапазони середовища) – дальність фону сцени, межі, в яких працюють атмосферні ефекти. У більшості інтер'єрних рендерів ці параметри залишаються стандартними, але можуть бути корисними для складних сцен або анімації.

У композиції кадру для інтер'єру важливо не ставити камеру занадто високо, приблизно 1600 мм від підлоги, що відповідає висоті очей людини, і не завалювати камеру вперед або назад, тримати вертикалі рівними (за допомогою Vertical Tilt Correction).

Наприклад, створимо камеру з фронтального виду на кімнату. Переходимо на режим і створюємо Physical Camera From View. Перевіряємо, щоб фокусна відстань була 40 мм, включено Auto Vertical Tilt Correction. Налаштовуємо Clipping Planes, щоб отримати бажаний вид на інтер'єр. За потреби приховуємо моделі об'єктів, що заважають камері, у даному випадку диван, декоративні рейки, арочний світильник.

Переходимо до налаштування рендерингу. Відкриваємо Render Setup (Налаштування рендеру) на верхній панелі інструментів або натискаємо клавішу F10. У верхній частині вікна перевіряємо, щоб стояв Renderer Arnold. Саме Arnold буде виконувати фінальний прорахунок сцени.

Задаємо розмір фінального зображення у розділі Common – Output Size (Розмір вихідного зображення). Чим більший розмір задається, тим детальніше зображення, але і довший рендер. За замовчуванням тут доступні готові пресети, наприклад, HDTV 1280x720, Pal D-1 720x576 та інші. Проте часто потрібно задавати власний формат. Для цього обираємо режим Custom. У полі Width задається ширина зображення, у Height – висота. Наприклад, задаємо горизонтальний формат 1920x1080. Щоб під час зміни ширини або висоти не порушувалися пропорції кадру, необхідно натиснути кнопку біля Image Aspect (пропорції кадру). Тепер пропорції кадру фіксуються і при зміні ширини автоматично перераховується і висота. Aperture Width (ширина матриці) – це ширина сенсора або плівки камери, яка вимірюється у міліметрах. Цей параметр працює разом із фокусною відстанню і впливає на кут огляду камери і перспективу. Найчастіше використовують значення 36 мм. Це відповідає Full Frame камері і тому перспектива виглядає природно.

Далі переходимо у вкладку Arnold Renderer. Тут знаходяться основні параметри якості. Блок Sampling and Ray Depth (Семплювання та Глибина променів) визначає рівень шуму, деталізацію і швидкість рендеру.

Почнемо з колонки Samples. Preview (AA): -3. Ця галочка працює тільки для вікна інтерактивного рендеру. Мінусове значення робить картинку дуже піксельною, але вона миттєво реагує на зміни. Для фінального рендеру

цей параметр ігнорується.

Camera AA є головним параметром якості, вона відповідає за загальну чистоту зображення і деталізацію. Для тестових рендерів можна виставляти значення 3-4, для фінального краще збільшувати до 5-7. Для нашого інтер'єру встановимо 5.

Diffuse (Дифузія, розсіяне світло) контролює якість непрямого освітлення і впливає на м'якість світла. Для інтер'єру ставимо 3.

Specular (Дзеркальне відображення) відповідає за чистоту відблисків, ставимо 3. Transmission (Прозорість) – це якість скла. Поки ставимо 2, але за потреби можна буде збільшити.

SSS (Subsurface Scattering, Підповерхневе розсіювання) потрібен для шкіри, воску чи нефриту, а Volume Indirect (Непряме об'ємне освітлення) – для туману та диму. Оскільки у кімнаті немає таких матеріалів, ставимо мінімальні значення 0 або 1, це пришвидшить рендер.

Колонка Ray Depth (Фізика світла) відповідає за те, як довго світло має проходити. Diffuse ставимо 3, таким чином кімната стане набагато світлішою без зміни яскравості ламп за рахунок кількості відбиття світла від стін та стелі. Specular 2, щоб відблиски на підлозі та металі були глибокими, а не чорними. Transmission ставимо 6 для проходження світла крізь вікна.

Спробуємо запустити тестовий інтерактивний рендер. У вкладці System тиснемо кнопку Open RenderView. З'являється вікно рендеру, на верхній панелі тиснемо позначку запуску. Спочатку воно може запустити рендер для перспективного виду, щоб поміняти на будь-яку камеру у сцені, на верхній панелі розгортаємо список і обираємо бажану камеру. Для того, щоб зупинити рендер, тиснемо на червоний квадрат на верхній панелі. Таким чином, можемо оцінити налаштування матеріалів, освітлення і самої камери. При цьому можна змінювати об'єкти у сцені бачити результат одразу у вікні рендеру. Якщо сцена здається занадто шумною, потрібно збільшити значення Camera AA.

Для того, щоб запустити фінальний рендер, тиснемо кнопку Render

вгорі налаштувань Render Setup. Перед цим доцільно зазначити шлях для збереження файлу. Під кнопкою ставимо галочку на Save File, тиснемо на три точки праворуч. Відкривається провідник, в якому обираємо папку для збереження, задаємо ім'я для зображення і формат. Рекомендується зберігати у форматі .png для зображень без втрати якості або .jpg для швидкого перегляду. Тепер запускаємо рендер і чекаємо на його повний прорахунок. Зображення можна зберігати і після завершення рендеру через File – Save Image.

Отже, отримуємо фінальне зображення інтер'єру у виді спереду.

За потреби можна створити рендер без текстур, у сіро-білих тонах. Для цього переходимо у Render Setup у вкладку Diagnostics (Діагностика). Потрібно розгорнути розділ Feature Overrides (Заміщення функцій) і поставити галочку у Shader Override (Заміна матеріалу). Поряд з ним є кнопка, на яку потрібно натиснути 2 рази і далі у матеріалах обрати простий сірий Arnold Standard Surface. Перед цим потрібно створити цей матеріал, наприклад, зробимо світло-сірого кольору з Roughness 0.5, перейменуємо у Material White. Також потрібно призначити його на будь-який об'єкт (наприклад, поза камерою), щоб він з'явився у вкладці Scene Materials. Тепер при виборі матеріала для рендеру шукаємо потрібний через ім'я або у Scene Materials. Тепер запускаємо рендер і бачимо, що усі текстури сцени замінились на білу.

Зараз створимо камери для видів ліворуч, праворуч і позаду. Переходимо на вид Left і додаємо камеру Create Physical Camera From View. Клавішею C переходимо на її вид і підлаштовуємо під розмір рамки кадру. Повертаємо у сцену об'єкти, що були приховані у першому рендері. Для зручності ховаємо об'єкти, що заважають виду. Вікна і штори прибирати недоцільно, оскільки через них проходять промені сонця і без цих об'єктів спотвориться освітлення в кімнаті. Тому також використовуємо Clipping Planes. Усі інші параметри камери залишаються незмінними.

Переходимо у Render Setup і, за потреби, запускаємо тестовий рендер або фінальний. Перед цим потрібно обрати шлях для збереження зображення

і змінити його назву. Отримуємо фінальним вид інтер'єру ліворуч.

Тепер створюємо камеру з виду Back. Приховуємо об'єкти, що перекривають огляд. Аналогічним способом налаштовуємо вид і Clipping Planes. Запускаємо рендер і отримуємо третє зображення.

Останньою додаємо камеру з виду Right. Редагуємо видимість об'єктів, налаштовуємо вид. Запускаємо рендер і отримуємо візуалізацію інтер'єру праворуч.

Зрештою, маємо зображення інтер'єру з 4 видів (рис. 3.15, рис. 3.16). Далі у редакторі зображення можна обрізати зайві поля рендеру, якщо такі є.

У цьому відео ми розглянули створення Physical Camera, принципи побудови композиції, налаштування Arnold Render Setup та параметри фінального рендерингу інтер'єру. Також навчились зберігати готові зображення та оптимізувати якість рендеру для сцени (рис. 3.17).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. The Phenakistoscope, the First Device to Demonstrate the Illusion of a Moving Image. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=3675> (Дата звернення 03.03.2026).
2. Zoetrope & Praxinoscope. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.zoetrope.org/> (Дата звернення 03.03.2026).
3. <https://www.britannica.com/art/history-of-film> (Дата звернення 03.03.2026).
4. Історія телебачення: від зародження до наших днів. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://travel-in-time.org/uk/istoriya-vinahodiv/istoriya-telebachennya-vid-zarodzhennya-do-nashih-dniv/> (Дата звернення 03.03.2026).
5. Ohio's Broadband and Cable Association. Cable in the Classroom. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.associationdatabase.com/aws/ОСТА/pt/sp/classroom> (Дата звернення 03.03.2026).
6. Brooklyn Community Foundation. Educational Video Center. Stories of Impact. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://brooklyn.org/educational-video-center/> (Дата звернення 03.03.2026).
7. Project MATHEMATICS! [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://www.youtube.com/playlist?list=PL8\\_xPU5epJdchhIkbjCPJM7m2anGUq9JT](https://www.youtube.com/playlist?list=PL8_xPU5epJdchhIkbjCPJM7m2anGUq9JT) (Дата звернення 03.03.2026).
8. Aarhus University. Digital Curriculum Projects. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://digitalcurriculum.au.dk/> (Дата звернення 03.03.2026).
9. Khan Academy. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.khanacademy.org/> (Дата звернення 03.03.2026).

10. Viktoriia Vember, Dariya Nastas. MODERN TYPES OF EDUCATIONAL VIDEOS AND PECULIARITIES OF THEIR USE IN THE EDUCATIONAL PROCESS. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу:

[https://www.researchgate.net/publication/329189756\\_MODERN\\_TYPES\\_OF\\_EDUCATIONAL\\_VIDEOS\\_AND\\_PECULIARITIES\\_OF\\_THEIR\\_USE\\_IN\\_THE\\_EDUCATIONAL\\_PROCESS](https://www.researchgate.net/publication/329189756_MODERN_TYPES_OF_EDUCATIONAL_VIDEOS_AND_PECULIARITIES_OF_THEIR_USE_IN_THE_EDUCATIONAL_PROCESS) (Дата звернення 03.03.2026).

11. Бучинська Дар'я Леонідівна. ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ – ПОТРЕБА СЬОГОДЕННЯ. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/18703/2/D\\_Buchynska\\_OPENEDU\\_1\\_NDLI\\_O.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/18703/2/D_Buchynska_OPENEDU_1_NDLI_O.pdf) (Дата звернення 03.03.2026).

12. Autodesk 3ds Max Learning Channel. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@Autodesk3dsMax> (Дата звернення 03.03.2026).

13. Arrimus3D Modeling and Design. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@Arrimus3DModelDesign> (Дата звернення 03.03.2026).

14. ChamferZone. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@ChamferZone> (Дата звернення 03.03.2026).

15. Simulation Lab. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://www.youtube.com/@simulation\\_lab](https://www.youtube.com/@simulation_lab) (Дата звернення 03.03.2026).

16. Simple or Difficult. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@SimpleorDifficult> (Дата звернення 03.03.2026).

17. 3DSMax Tube. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@3dsmaxtube373> (Дата звернення 03.03.2026).

18. Taras Polnyuk - Edit Poly UA. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@editpolyua> (Дата звернення 03.03.2026).
19. CG\_Room. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://www.youtube.com/@CG\\_Room](https://www.youtube.com/@CG_Room) (Дата звернення 03.03.2026).
20. UdeMy - Courses on Demand. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.udemy.com/?srsltid=AfmBOop3vZpJGnEA4WZu7V8OFWX-EurZKDB2pkzjir2Kr1PbdSjFYjY> (Дата звернення 03.03.2026).
21. Domestika: Online courses for creative professionals. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.domestika.org/en> (Дата звернення 03.03.2026).
22. Learn Arch Viz. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.learnarchviz.com/> (Дата звернення 03.03.2026).
23. CGI STEM Camps. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.cgi.com/us/en-us/stem-camps> (Дата звернення 03.03.2026).
24. SKVOT. Курс Дизайнер інтер'єру. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://skvot.io/uk/course/1081-dizayner-interyeriv> (Дата звернення 03.03.2026).
25. render.camp. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://render.camp/> (Дата звернення 03.03.2026).
26. Кафедра Дизайну та 3D-моделювання ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://d3d.kname.edu.ua/> (Дата звернення 03.03.2026).
27. Кафедра Дизайну та Інтер'єру ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://dinterior.kname.edu.ua/> (Дата звернення 03.03.2026).
28. Autodesk 3ds Max: Create immersive worlds and high-quality designs. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу:

<https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview> (Дата звернення 01.04.2026)

29. A visual history of 3ds Max. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://beforesandafters.com/2020/06/04/a-visual-history-of-3ds-max/> (Дата звернення 01.04.2026)

30. What is Autodesk 3ds Max? What is it used for? [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://tutorialtactic.com/blog/what-is-autodesk-3ds-max/> (Дата звернення 01.04.2026)

31. Weaam Ahmed ElMasry Abdellatif, Esraa Mohamed ElMoatasem ElKhodary. A Critical Review on the Differences between an Art Student and a Design Student in their Critical Thinking and Learning Style. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://journals.ekb.eg/article\\_86983\\_097dd8cc6ff687f1099beb34c8ec4264.pdf](https://journals.ekb.eg/article_86983_097dd8cc6ff687f1099beb34c8ec4264.pdf) (Дата звернення 02.04.2026)

32. СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА. МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://kmvodpmd.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/18/2025/01/onovleno-sylabus-3-kurs-metody-kompiuternoho-proektuvannia-na-dvia-semesteru\\_bb78e771-62d2-428b-b52d-21790d46d6a5.pdf](https://kmvodpmd.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/18/2025/01/onovleno-sylabus-3-kurs-metody-kompiuternoho-proektuvannia-na-dvia-semesteru_bb78e771-62d2-428b-b52d-21790d46d6a5.pdf) (Дата звернення 02.04.2026)

33. Interior Designer Skills: Definition and Examples. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/skills-of-an-interior-designer> (Дата звернення 02.04.2026)

34. Chad Clark, Royce Kimmons. Cognitive Load Theory. [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/375682812\\_Cognitive\\_Load\\_Theory](https://www.researchgate.net/publication/375682812_Cognitive_Load_Theory) (Дата звернення 02.04.2026).

35. The Gestalt Principles . [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/gestalt-principles?srsltid=AfmBOopvJnSsOP5tBRSG8qN6t2pjiKwq62OpYRkkAYYK8m8jqhGtUyAe> (Дата звернення 02.04.2026).

## ДОДАТОК А АНАЛОГИ І ПРОТОТИПИ

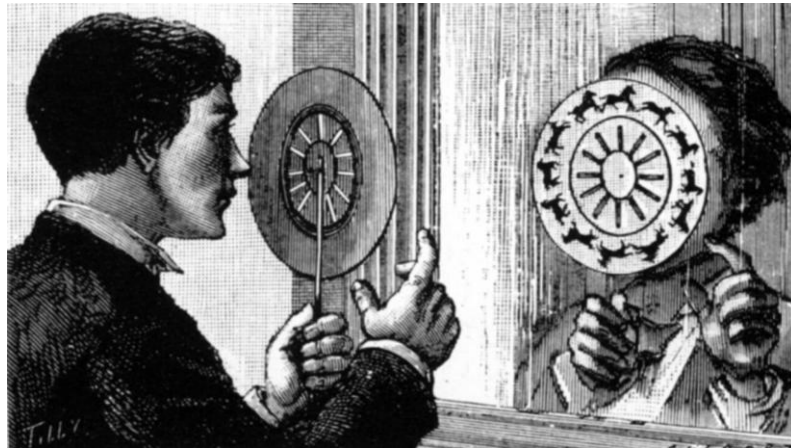


Рис.1.1. Фенакістископ



Рис.1.2. Зоотроп



Рис.1.3. Праксиноскоп



Рис.1.4. «Cable in the Classroom»



Рис.1.5. Діяльність Educational Video Center

**Autodesk 3ds Max Learning Channel** •

@Autodesk3dsMax · 318 тис. підписників · 464 відео

If you can dream it, you can build it in 3ds Max®, the 3D software for modeling, animati...[більше](#)

[area.autodesk.com](http://area.autodesk.com) і ще 6 посилань

Підписатися

Рис.1.6. Youtube-канал Autodesk 3ds Max Learning Channel



## Arrimus3D Modeling and Design

@Arrimus3DModelDesign · 199 тис. підписників · 432 відео

I offer tutorials for various 3D programs, like 3DS Max, Plasticity, Blender, and Zbrush. ...[більше](#)

[udemy.com/course/vehicles/#instructor-1](https://www.udemy.com/course/vehicles/#instructor-1) і ще 3 посилання

Підписатися

Відвідати спільноту

Рис.1.7. Youtube-канал Arrimus 3D



## ChamferZone

@ChamferZone · 64,2 тис. підписників · 46 відео

Welcome to the channel! 🙌👉 I'm Tim, a seasoned 3D Artist with roots in Crytek, Ubiso ...[більше](#)

[artstation.com/artist/timbergholz](https://artstation.com/artist/timbergholz) і ще 5 посилань

Підписатися

Рис.1.8. Youtube-канал ChamferZone



## Simulation Lab

@simulation\_lab · 24,1 тис. підписників · 80 відео

Докладніше про цей канал ...[більше](#)

Підписатися

Рис.1.9. Youtube-канал Simulation Lab



## Simple or Difficult

@SimpleorDifficult · 29,7 тис. підписників · 194 відео

We help Architects get better at Representing their ideas through BIM Compliant Model ...[більше](#)

[instagram.com/simple\\_or\\_difficult?igshid=YmMyMTA2M2Y=](https://www.instagram.com/simple_or_difficult?igshid=YmMyMTA2M2Y=)

Підписатися

Спонсорувати

Рис.1.10. Youtube-канал Simple or Difficult



## 3DSMax Tube

@3dsmaxtube373 · 53,7 тис. підписників · 26 відео

3ds Max i vray kanal - Tutorials with Exercise Files ...[більше](#)

Підписатися

Рис.1.11. Youtube-канал 3DSMax Tube



## Taras Polnyuk - Edit Poly UA

@editpolyua · 7,09 тис. підписників · 70 відео

Докладніше про цей канал ...[більше](#)

[editpoly.wayforpay.shop](http://editpoly.wayforpay.shop) і ще 1 посилання

Підписатися

Рис.1.12. Youtube-канал Taras Polnyuk - Edit Poly UA



## CG\_Room

@CG\_Room · 1,23 тис. підписників · 33 відео

Furniture creation and visualization. For cooperation, write to the mail. ...[більше](#)

[mssg.me/cg\\_room](http://mssg.me/cg_room)

Підписатися

Рис.1.13. Youtube-канал CG\_Room



Рис.1.14. Udemy освітня платформа

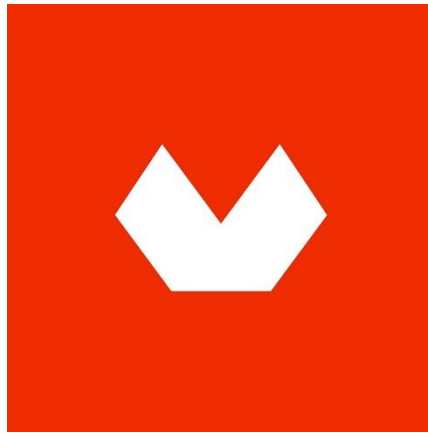
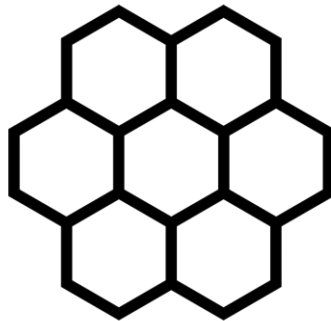


Рис.1.15. Domestika освітня платформа



**CGISCHOOL**

Рис.1.16. CGI School освітня платформа



Рис.1.17. SKVOT освітня платформа

# 3 AUTODESK 3ds Max

Рис.2.1. Логотип Autodesk 3ds Max

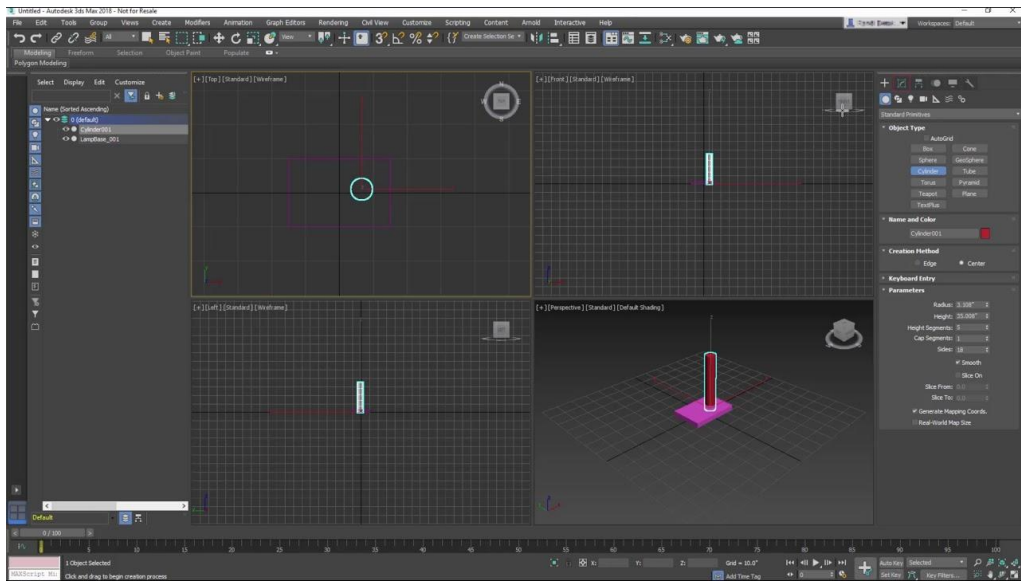


Рис.2.2. Стандартні примітиви в Autodesk 3ds Max

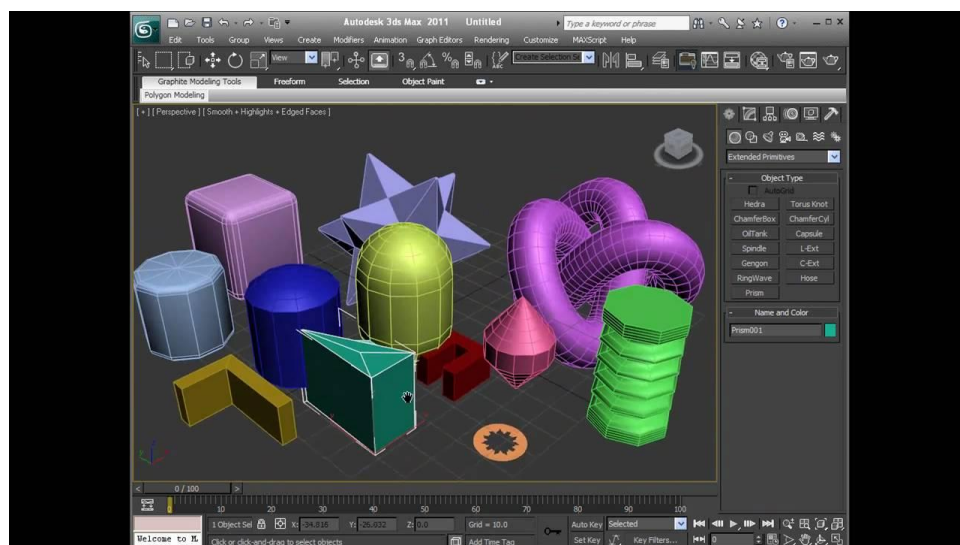


Рис.2.3. Розширені примітиви в Autodesk 3ds Max

## ДОДАТОК Б РОЗКАДРОВКА ДИДАКТИЧНОГО РОЛИКУ, ЕСКІЗ ПРОЄКТНОЇ ГРАФІКИ



Рис.3.1. Заставка до першого відеоролику



Рис.3.2. Заставка до третього відеоролику



Рис.3.3. Заставка до шостого відеоролику

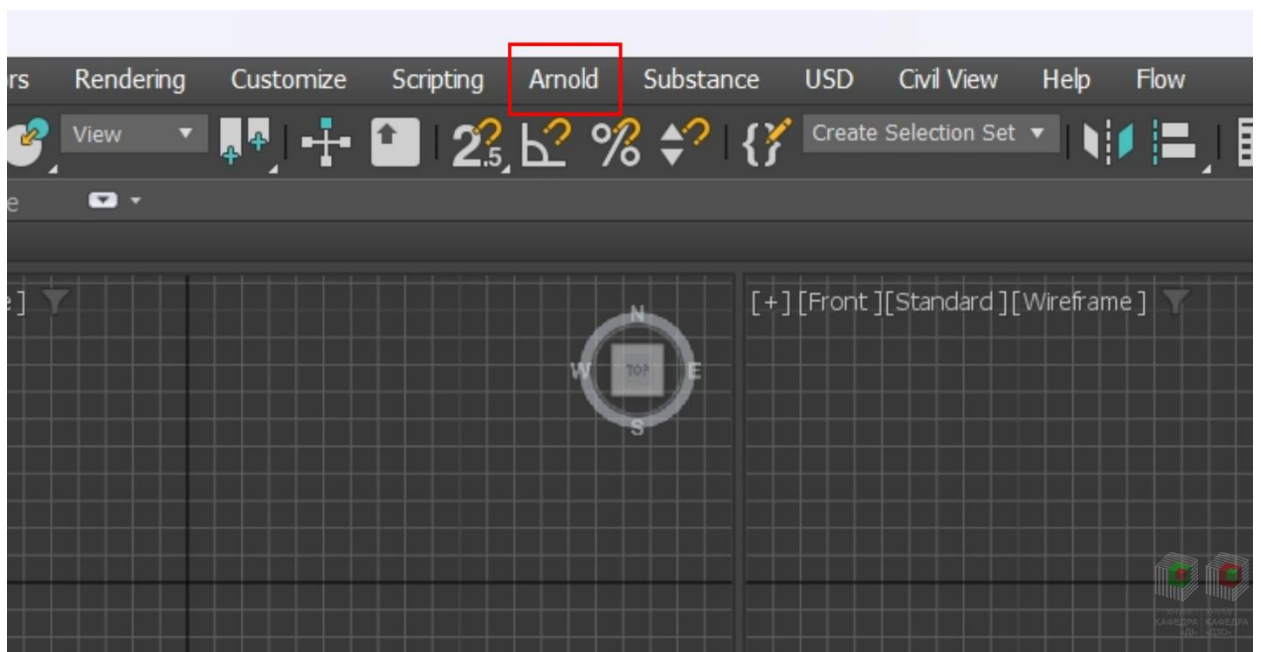


Рис.3.4. Візуальний маркер

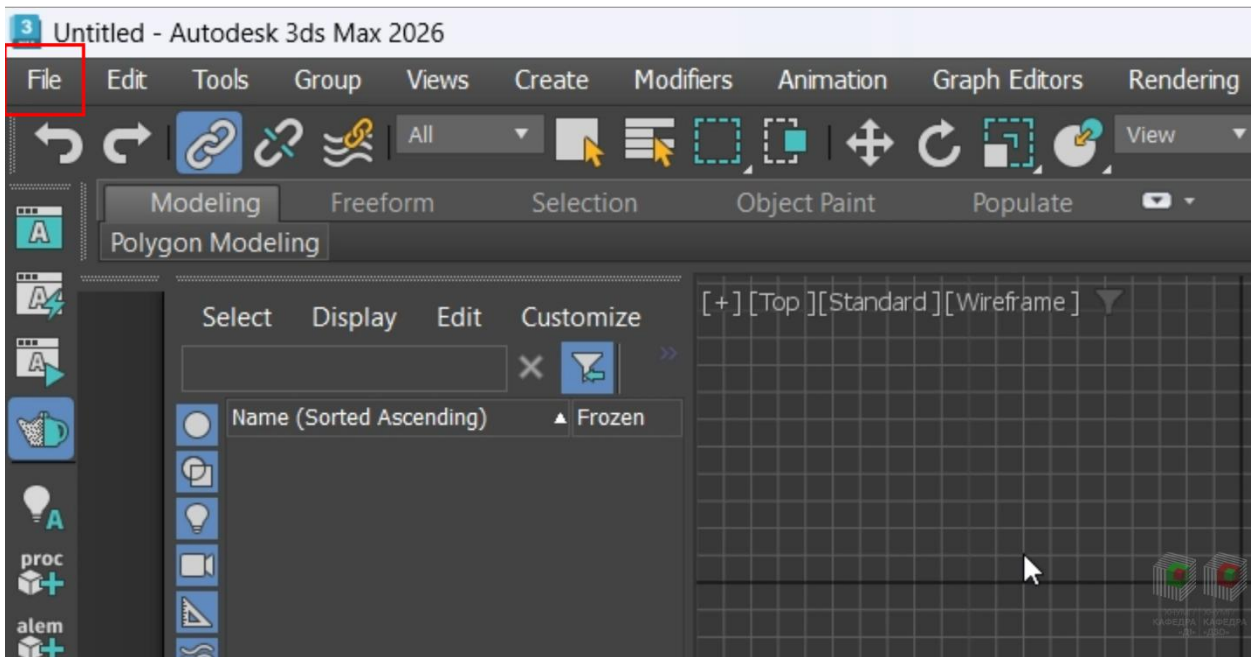


Рис. 3.5 Розкадровка ролику №1

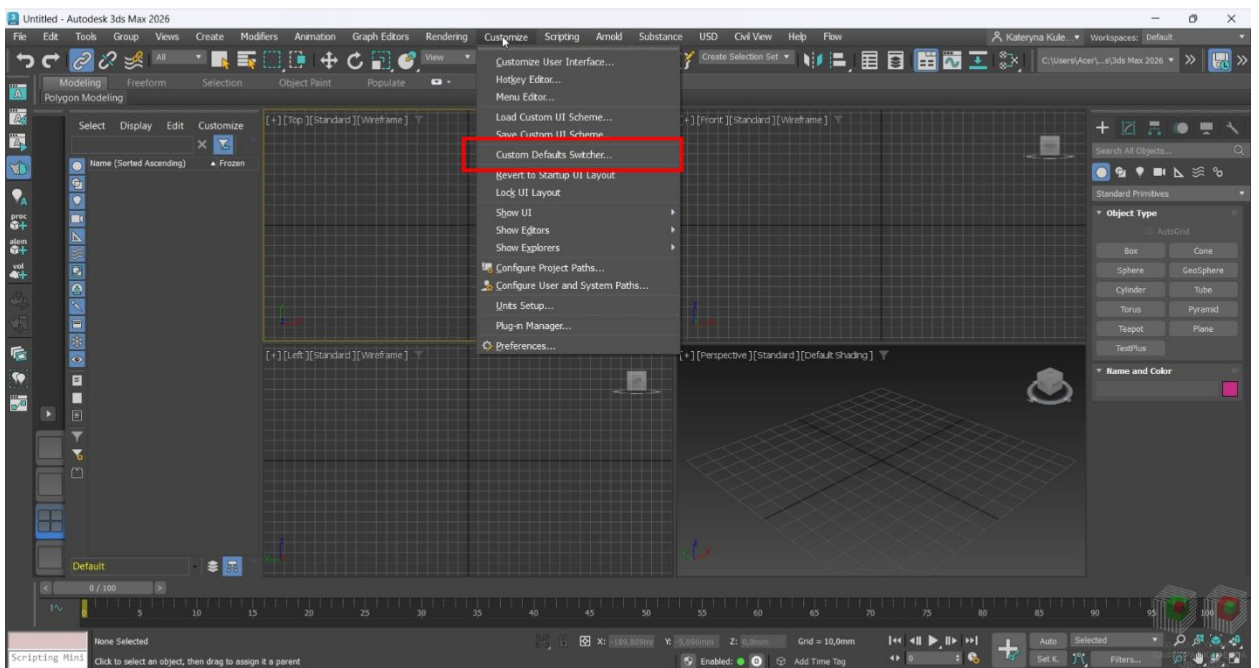


Рис. 3.6 Розкадровка ролику №1

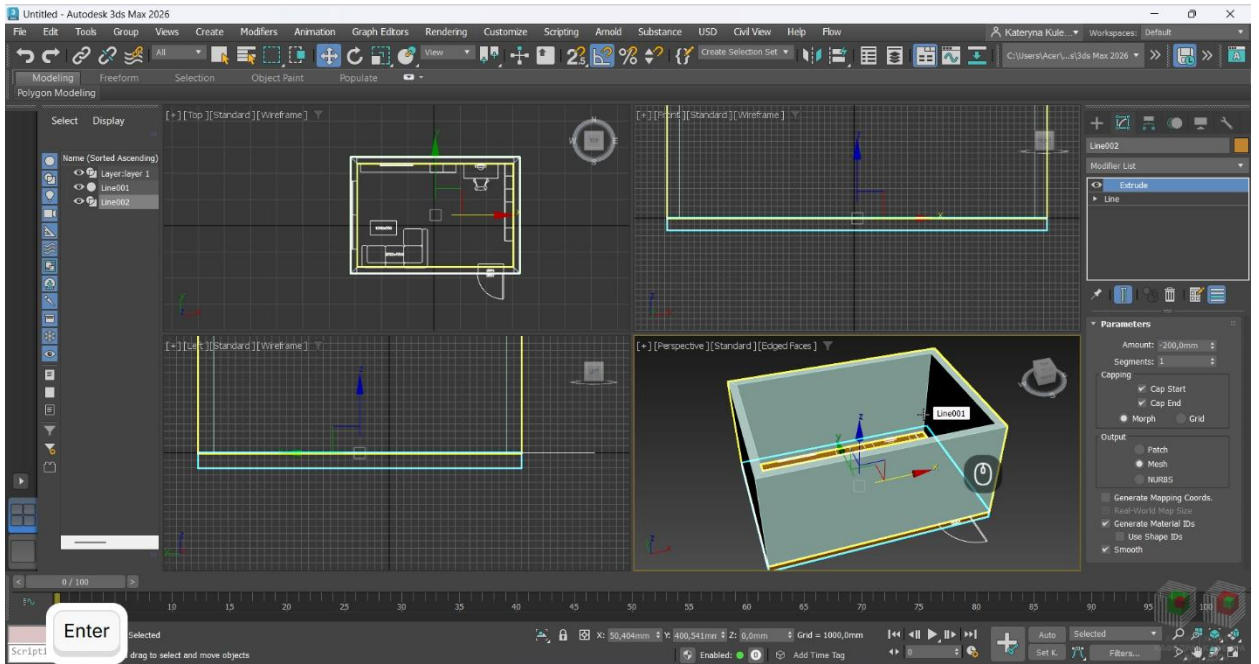


Рис. 3.7 Розкадровка ролику №2

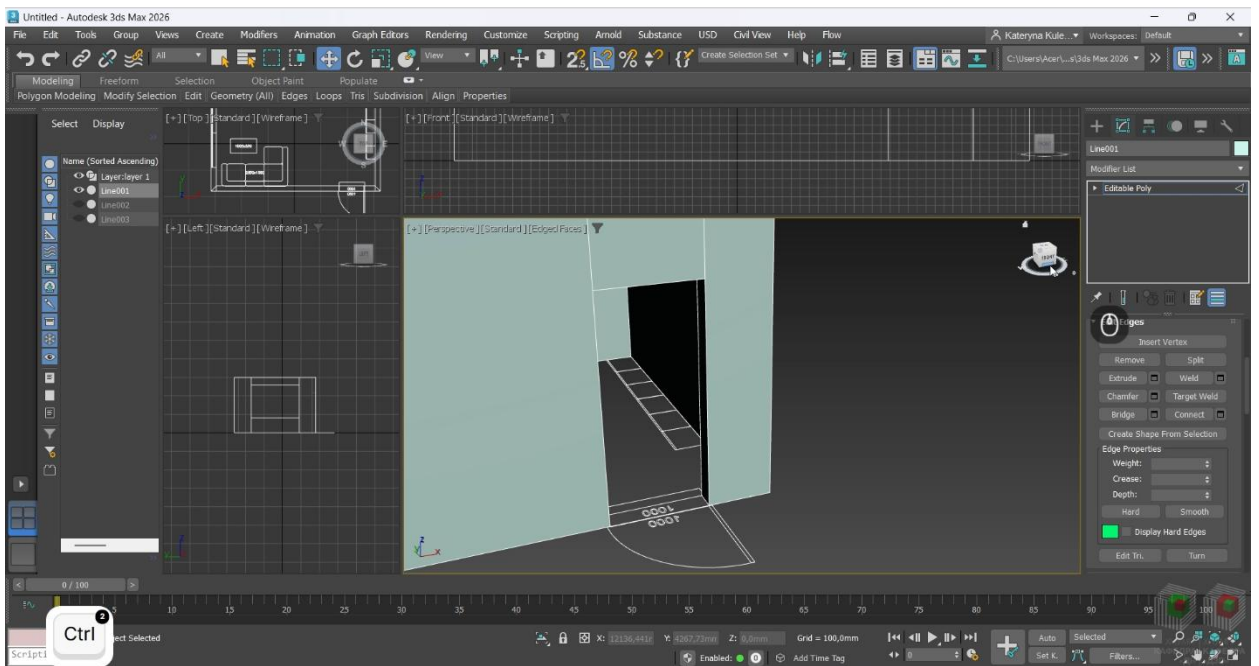


Рис. 3.8 Розкадровка ролику №2

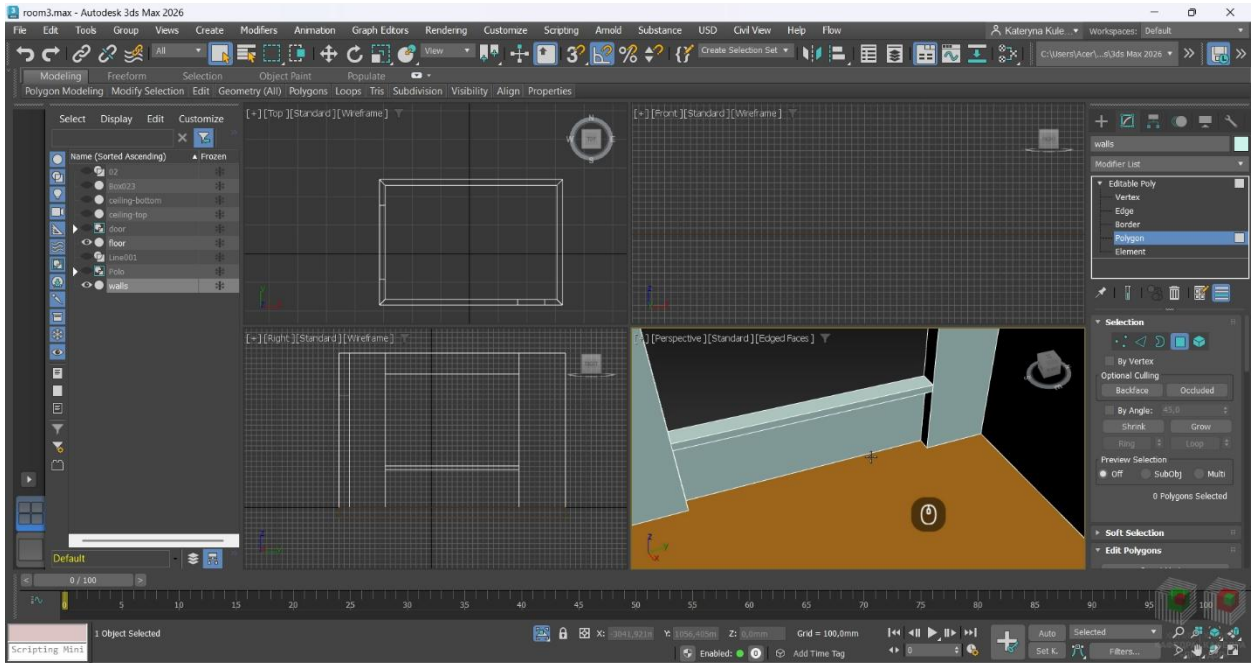


Рис. 3.9 Розкадровка ролику №3

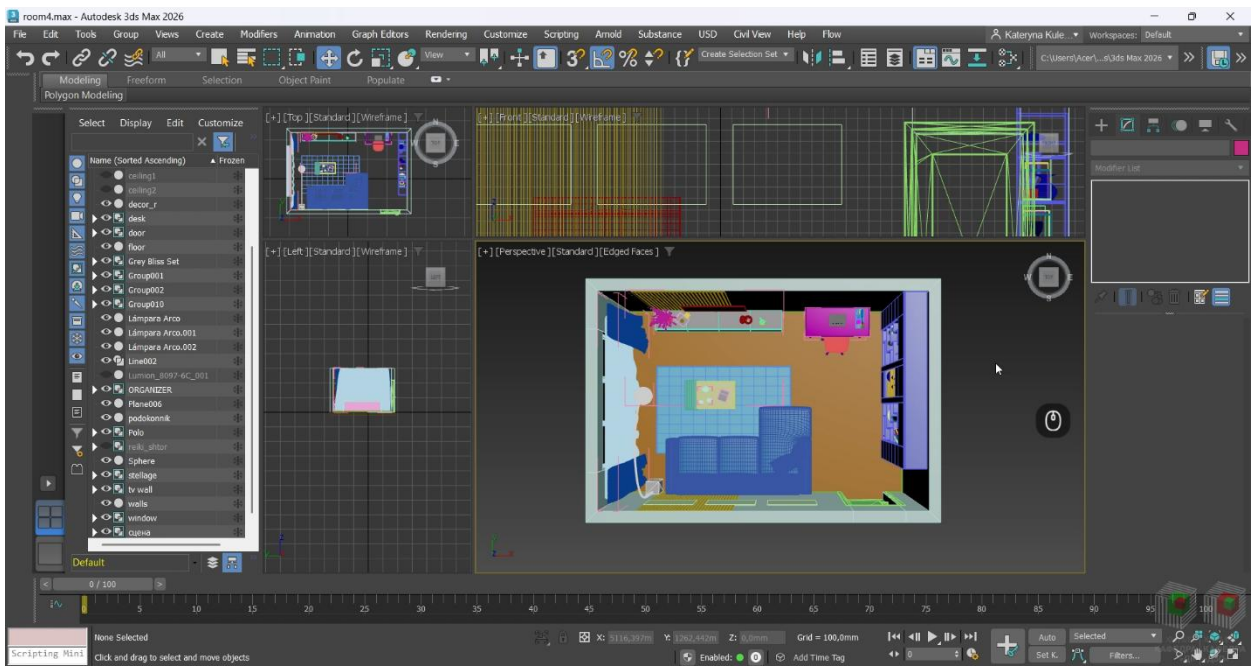


Рис. 3.10 Розкадровка ролику №3



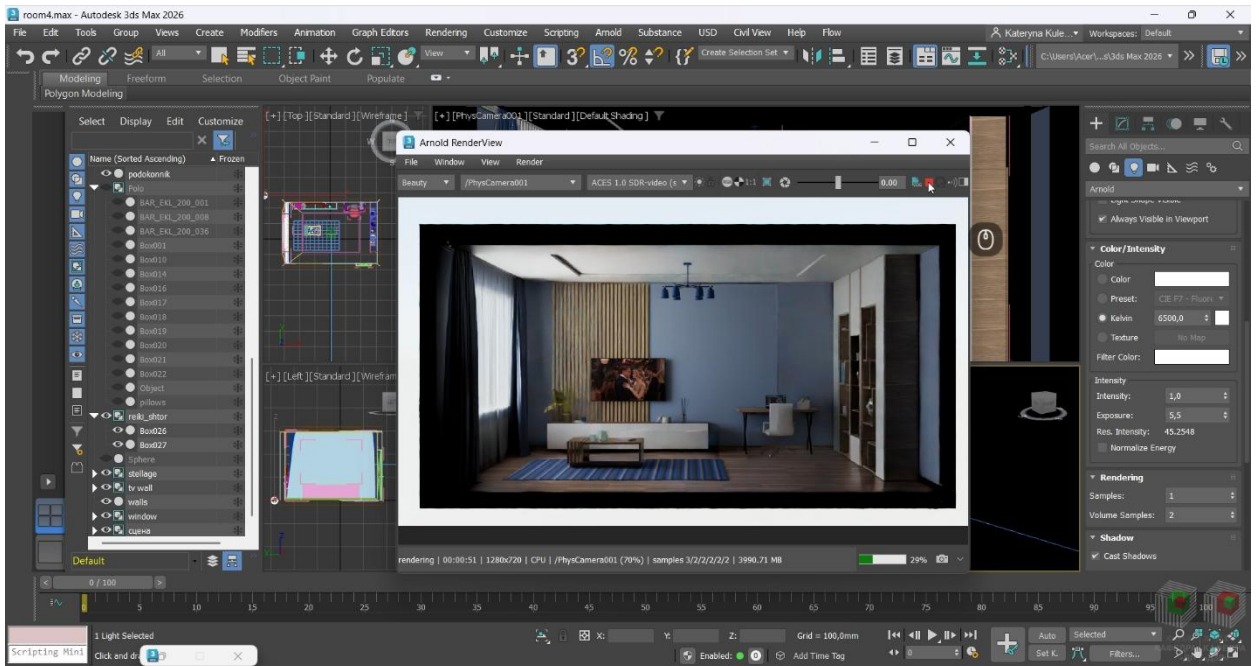


Рис. 3.13 Розкадровка ролику №5

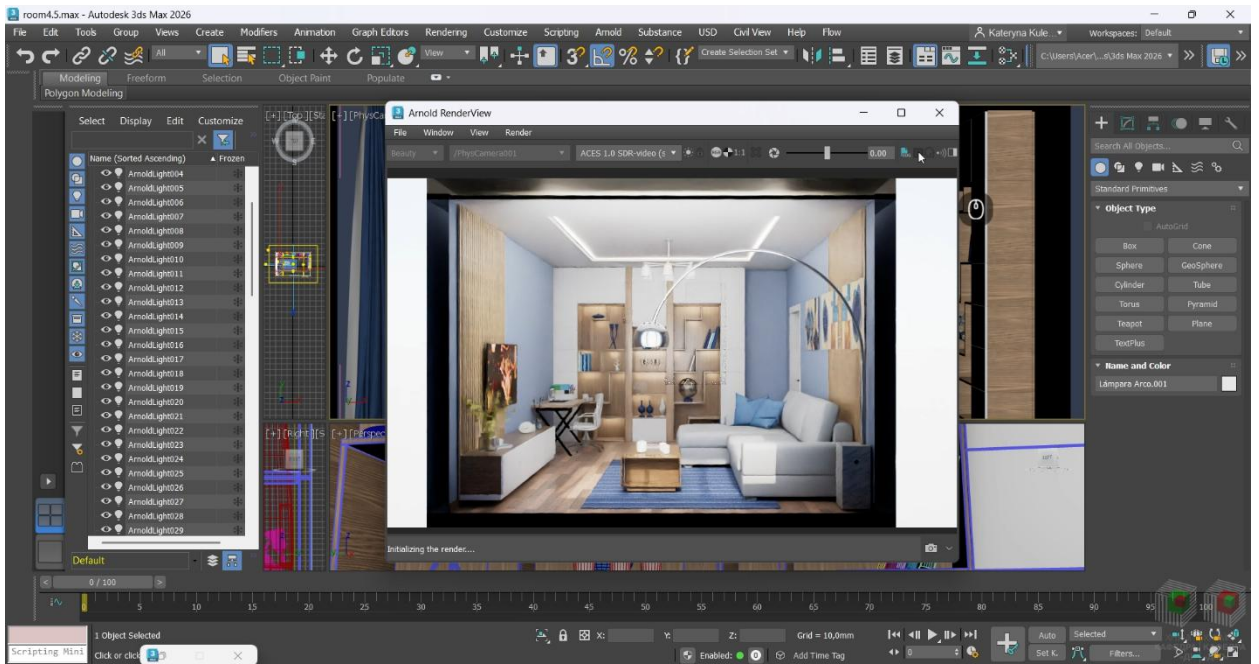


Рис. 3.14 Розкадровка ролику №5

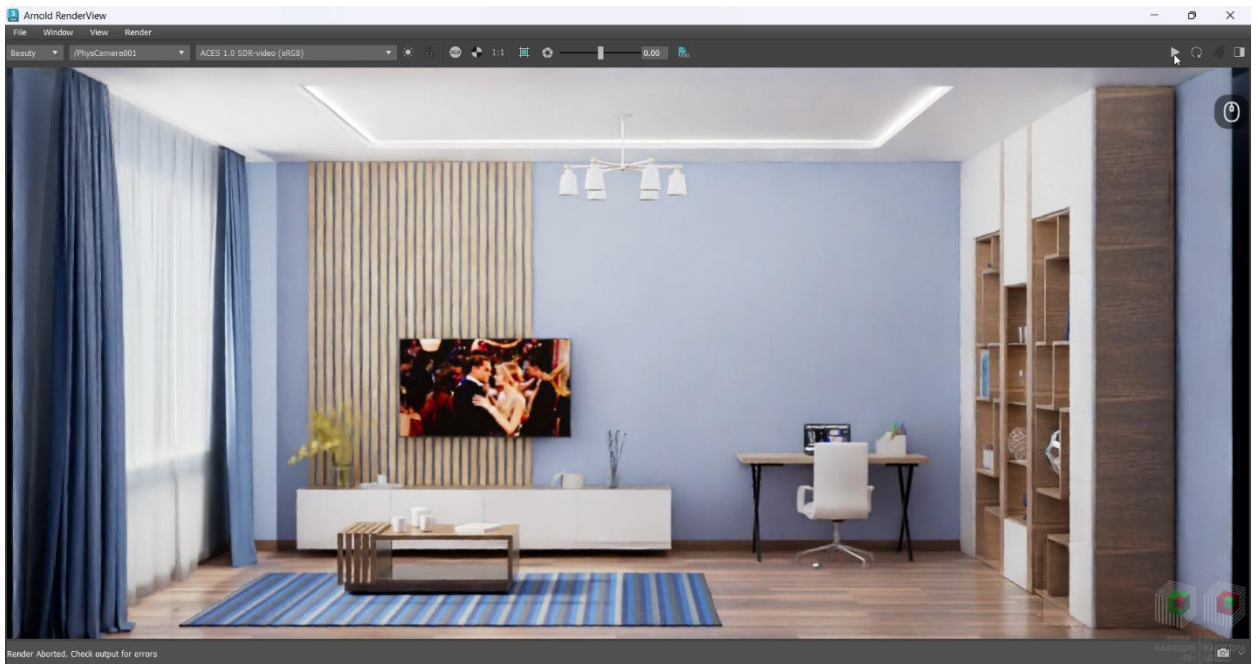


Рис. 3.15 Розкадровка ролику №6



Рис. 3.16 Розкадровка ролику №6



Рис. 3.17 Ескіз проєктної графіки за темою: «Дидактичний анімаційний ролик за темою «Робота в Autodesk 3d Max» для студентів кафедр «Дизайну та 3D-моделювання» / «Дизайну та інтер'єру»