

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»



Інститут електроенергетики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

Ширін А.Л.

**МОДЕЛЮВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ.
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ**

для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології

Дніпро
2024

*Рекомендовано до видання навчально-методичним відділом
(протокол №___ від __.__.____) за поданням методичної
комісії спеціальності 122 Комп'ютерні науки (протокол
№__ від __.__.____).*

Ширін А.Л.

Моделювання віртуальних робочих місць. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології / А.Л. Ширін; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 24 с.

Автори:

Ширін А.Л., к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем;

Методичні матеріали призначено для виконання практичних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології.

Рекомендації орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності студентів.

Зміст

Передмова.....	4
Практична робота №1.....	5
Практична робота №2.....	10
Практична робота №3.....	13
Практична робота №4.....	19
Рекомендована література:.....	24

Передмова.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт щодо моделювання віртуальних робочих місць передбачають опанування базових навичок створення 3D об'єктів та використання їх для розробки VR-сцени. Створення 3D об'єктів будемо робити в середовищі 3DSMAX. Розробку VR-сцени – в середовищі Unreal Engine.

Ці практичні роботи можуть бути використанні в навчальному процесі у курсах «Автоматизовані системи обробки графічної інформації 3DSMAX» та «Розробка ігрових додатків», що викладаються для студентів спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення та 122 Комп'ютерні науки.

Також ці практичні роботи можуть бути застосовані для розробки нового курсу «Основи розробки віртуального середовища».

Практична робота №1.

Тема: інтерфейс середовища 3DSMAX.

Мета: ознайомитись з інтерфейсом середовища 3DSMAX та набути навички по створенню примітивних об'єктів.

Практичні завдання:

1. Ознайомитись з інтерфейсом середовища 3DSMAX (рис.1).

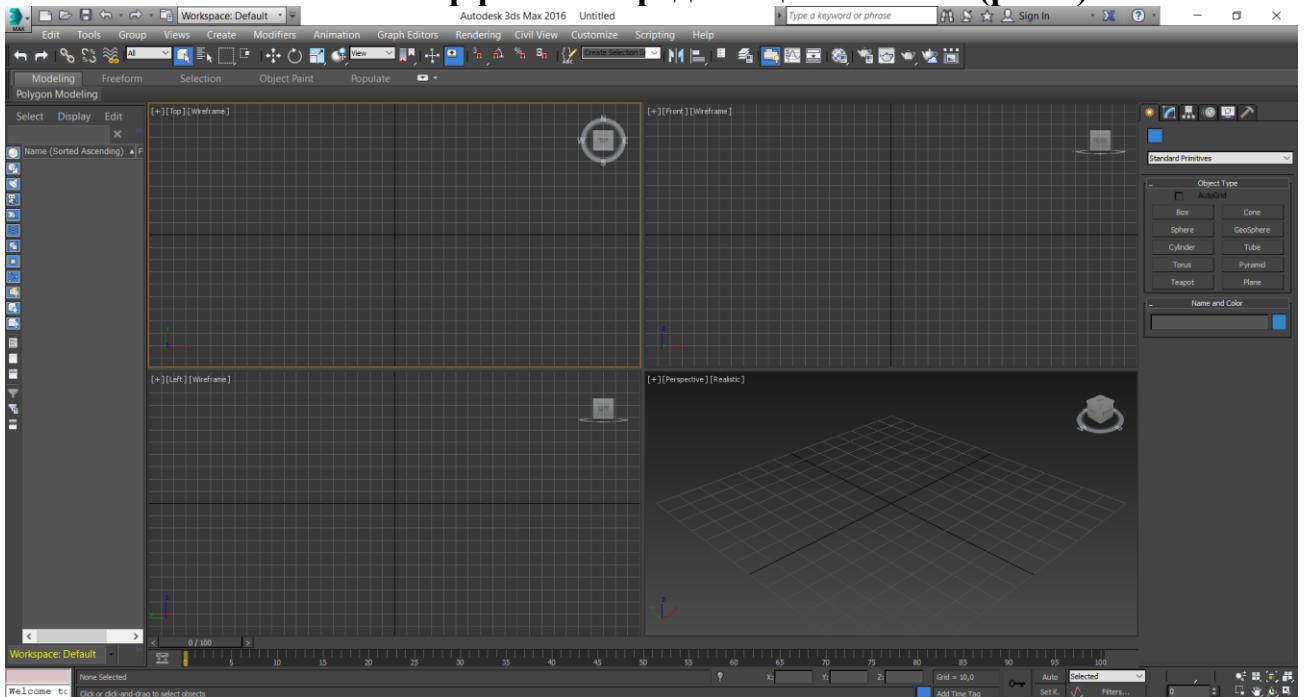





Рис. 1 - Інтерфейс середовища 3DSMAX

Основні елементи вікна 3DSMAX наведено нижче (рис.2-10).



Рис. 2 – Заголовок вікна

Заголовок вікна 3DSMAX включає в себе кнопку MAX , панель швидкого доступу , назву проекту, панель пошуку інформації в онлайн-довіднику AutoDesk , та кнопки Згорнути, Розгорнути, Закрити.

Кнопка MAX містить меню роботи з файлами проєктів та налаштуванням 3DSMAX (рис.3).

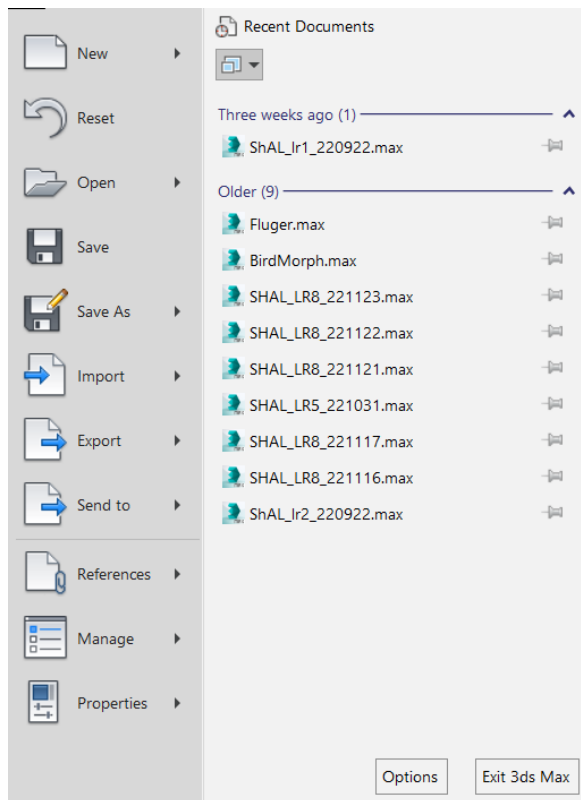


Рис. 3 – Меню кнопки MAX

Головне меню (рис.4) включає в себе пункти для керування усіма функціями створюваних об'єктів та проекту в цілому.

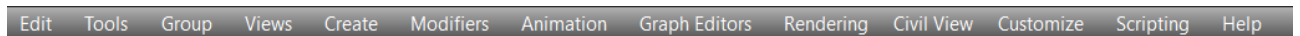


Рис. 4 – Головне меню

Панель інструментів (рис.5) містить кнопки для керування основними та найчастіше використовуваними функціями створюваних об'єктів.

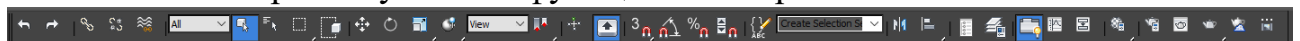



Рис. 5 – Панель інструментів

Командна панель (рис.6) включає в себе вкладки  Create, Modify, Hierarchy, Motion, Display та Utilities. Кожна з цих вкладок містить набір індивідуальних параметрів для створення, модифікації, відображення та налаштування об'єктів.

Modify – панель модифікації об'єктів.

Hierarchy – панель управління ієрархічними зв'язками та інверсною кінематикою.

Motion – панель управління анімацією об'єктів.

Display – панель управління інформацією на видових екранах.

Utilities – додаткові інструменти та можливості.

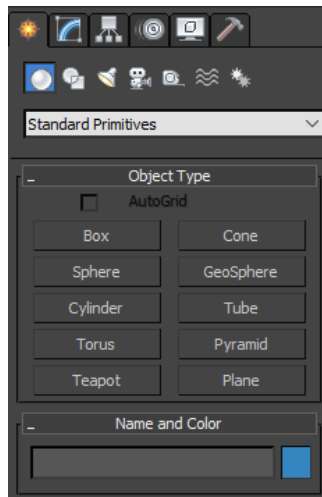


Рис. 6 – Командна панель

Інформаційна панель (рис.7) відображає усі об'єкти, які було створено в проєкті та їх ієрархію.

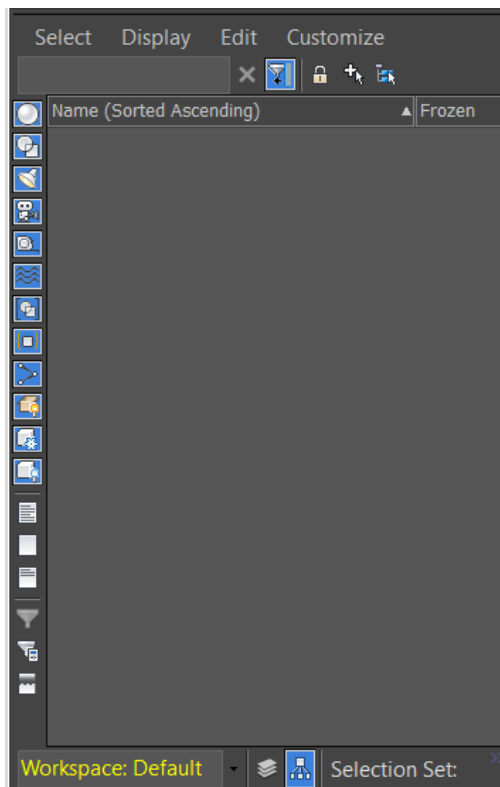


Рис. 7 – Інформаційна панель ієрархії проєкту

Робоча область проєкту поділена на 4 вікна (рис.8). По замовченню це вікна Top, Front, Left та Perspective, але за бажанням можна змінити вид на будь-який. Для цього в кожному вікні є кнопки зміни виду відображення

[+][Perspective][Realistic] та куб  для вільного вибору сторони обзору об'єкта.

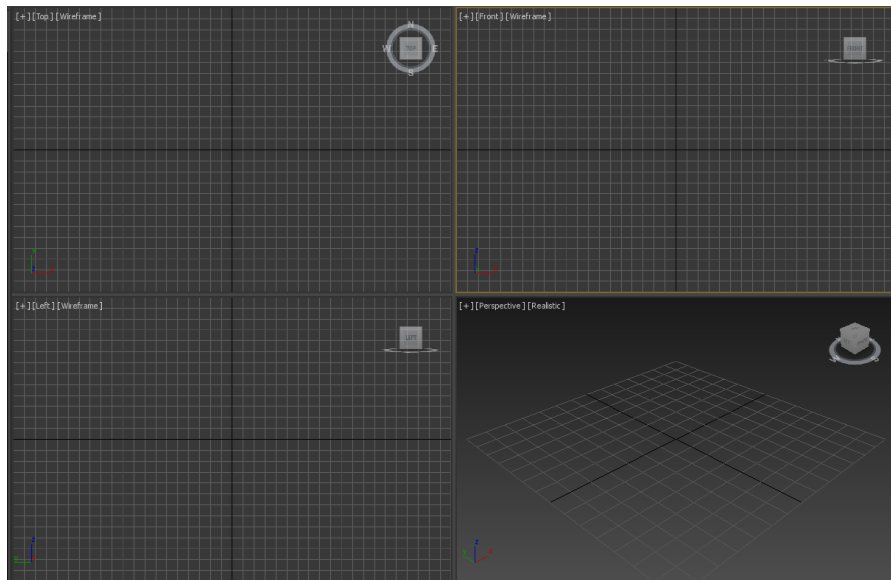


Рис. 8 – Робоча область проекту

Панель налаштування анімації (рис.9) існує для покрокової зміни анімації створюваного об'єкту.

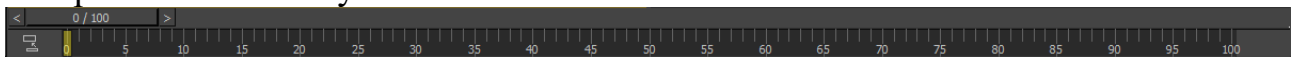


Рис. 9 – Панель налаштування анімації

Строка статусу (рис.10) відображає інформацію щодо обраного об'єкту,

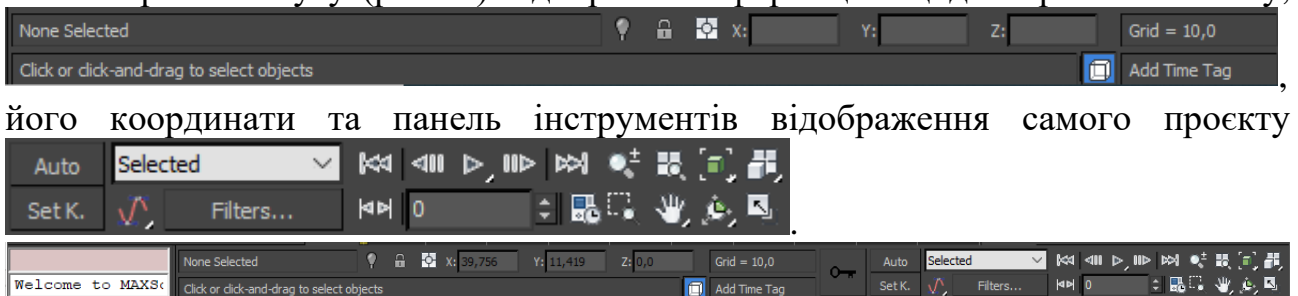





Рис. 10 – Строка статусу


Деякі кнопки на панелях інструментів мають декілька варіантів вибору (вони мають чорний трикутник в правому нижньому куті ) , тому для того, щоб






обрати необхідну опцію , треба зажати на кнопці ліву клавівшу мишки та почекати 1 сек – тоді з'являться усі можливі варіанти цієї кнопки.

Нижче наведено пояснення деяких інструментів відображення самого проекту:

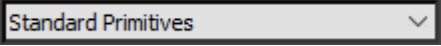

 **Zoom** – збільшує або зменшує масштаб зображення в активному вікні перегляду.

 **Zoom All** – збільшує або зменшує масштаб усіх вікон перегляду одночасно.


 **Zoom Extents** – відображення всіх об'єктів. Зображення масштабується так, що всі об'єкти вміщуються всередині вікна перегляду.


-  **Zoom Extents All** - Показувати всі об'єкти у всіх вікнах перегляду.
-  **Region Zoom** - збільшення частини зображення у вибраній області.
-  **Pan** – переміщення зображення в активному вікні перегляду.
-  **Orbit SubObject** - зміна кута огляду.
-  **Min/Max Toggle** – перемикач, щоб відкрити/мінімізувати активне вікно перегляду.


2. Створити свій власний проєкт в середовищі 3DSMAX.


Використати на Командній панелі (рис.6) вкладку Create для створення примітивних об'єктів усіх типів (використовувати стандартні примітиви  з пункту Geometry ). При створенні об'єктів зверніть увагу на дії з мишкою. Наприклад, для створення об'єкту типу Вох у робочому вікні Top треба зажати ліву клавішу мишки та обрати необхідні довжину та ширину, далі треба відпустити ліву кнопку мишки та рухами догори або вниз обрати висоту створюваного об'єкту, після цього треба ще раз натиснути ліву кнопку мишки щоб зафіксувати усі параметри. Для створення конусу треба виконати ще більше дій з мишкою, а для створення сфери – менше, все залежить від складності створюваної фігури.

Використати на Командній панелі (рис.6) вкладку Modify щоб обрати ім'я для кожного створеного об'єкта та змінити його параметри (колір, висоту, ширину, ...).

Для вибору об'єктів використовуйте кнопки  стандартної панелі інструментів (рис.5).

Використати кнопки  стандартної панелі інструментів (рис.5) для переміщення, обертання та зміни розмірів створених об'єктів в різних робочих вікнах (рис.8). Якщо ви хочете використати конкретні значення, то натисніть на цих кнопках правою клавішою мишки.

Якщо в якомусь робочому вікні ви загубитесь, то натисніть кнопку Zoom Extents All , яка розташована у строчці статусу (рис.10) на панелі інструментів

відображення самого проєкту .

3. Зберегти проєкт у форматі 3DSMAX з розширенням *.max.

Використайте пункт Save as... меню кнопки MAX.

Практична робота №2

Тема: створення об'єктів для імпорту у VR-сцену.

Мета: набути навички по створенню складних об'єктів у середовищі 3DSMAX та їх імпорту в інші програми.

Практичні завдання:

1. Використовуючи примітивні об'єкти створити якийсь складний об'єкт з оточуючого вас середовища для формування майбутньої VR-сцени робочого місця працівника. Це може бути стіл, шафа, тумба, квітка у горщику та інші предмети. Головне, щоб ви навчилися створювати складні об'єкти з примітивних.

Наприклад для стола із стільницею та круглими ногами треба використати Box для стільниці та Cylinder або Cone для ніг. Для створення шафи з різних елементів використовуйте Box для кожного з них.

При створенні об'єктів використовуйте орієнтовано-реальні розміри (це важливо при імпорті у VR-сцену). Для того щоб налаштувати одиниці виміру в сцені скористайтеся пунктом головного меню Customize, та оберіть там Units Setup... (рис. 11).

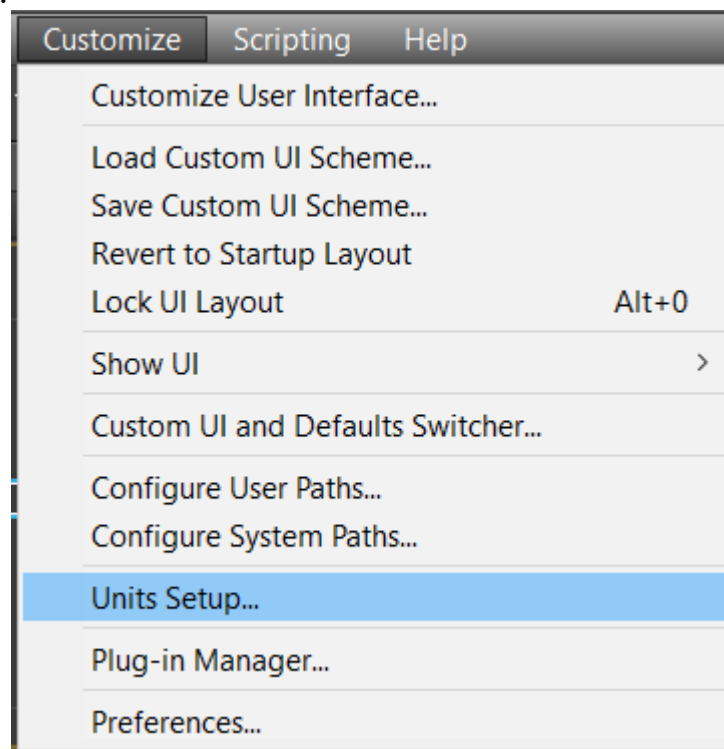



Рис. 11 – Список пунктів меню Customize

Щоб вирівняти два елементи відповідно один одного, треба скористатися кнопкою Align  на стандартній панелі інструментів (рис.5) або пунктом меню Tools/Align.

Опануйте вкладку Group головного меню 3DSMAX (рис.4). Згрупуйте свої створені елементи в окремі об'єкти та надайте їм назву.

Опануйте роботу з матеріалами. Для того щоб надати своїм об'єктам якусь структуру, треба використати Material Editor, де зберігаються усі заготовки матеріалів в проєкті.

Натисніть кнопку Material Editor  на стандартній панелі інструментів (рис.5) або пункт меню Rendering/Material Editor/Compact Material Editor.

Ознайомтеся з основними кнопками вікна Compact Material Editor (рис.12).

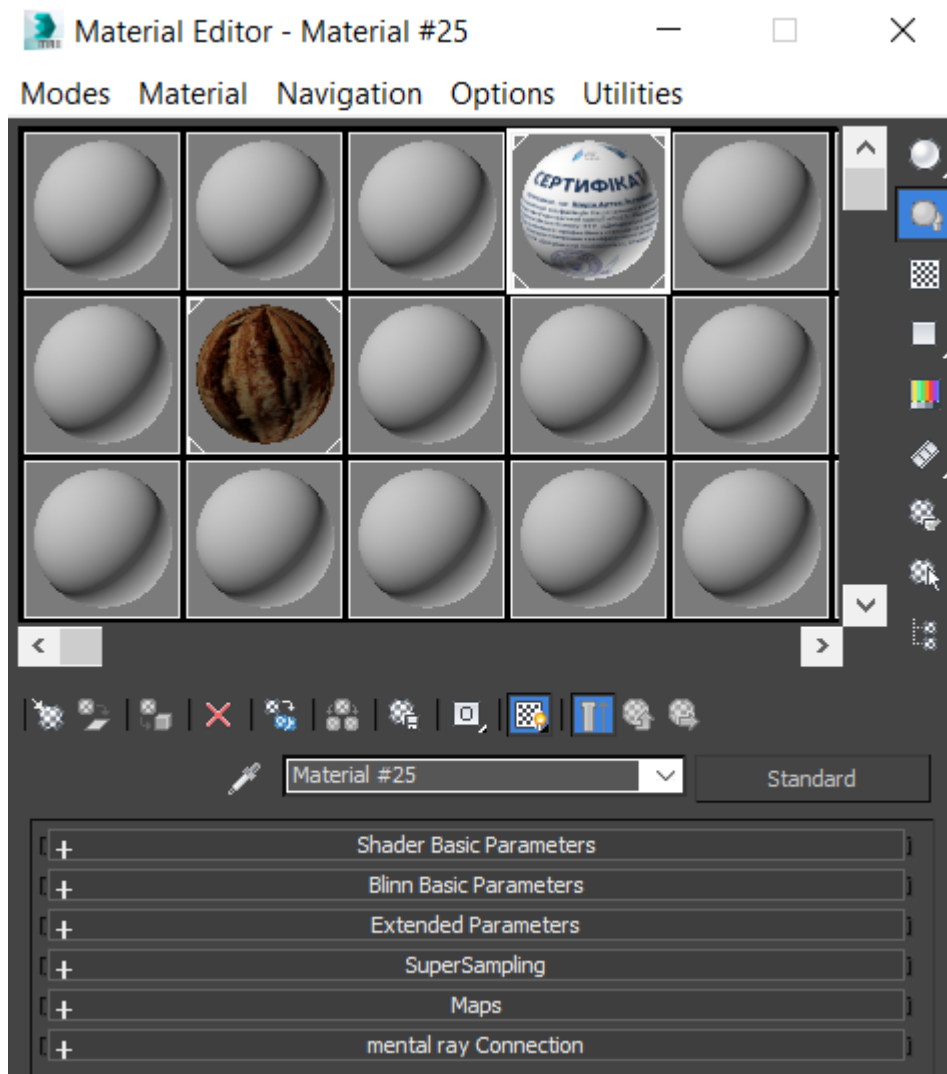
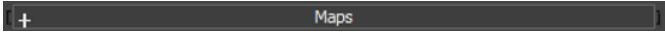


Рис. 12 – Вікно Compact Material Editor

Якщо у Вас на диску є файл, який можна використати як текстуру об'єкта, то просто перетягніть його у вікно з заготовками матеріалів на вільний слот, або використайте розкриваючий список Maps/BitMaps вікна Material Editor (рис.12) . Ви можете також зробити гарне фото елементів із оточуючого Вас середовища та використати ці фото як структуру створюваного об'єкту.

Зверніть увагу, що для того, щоб побачити результат накладання карти матеріалу на елементи об'єкту треба щоб наступні кнопки вікна Material Editor (рис.12) були натиснуті:



Show Map In Viewport (display map on viewport) - показує карту складного матеріалу на поверхні об'єкта в режимі перегляду Smooth+Highlights на видових екранах.



Show End Result (із зазначенням кінцевого результату) - для матеріалів зі складною структурою буде показаний кінцевий результат з усіма структурами, що входять до складу матеріалу.

2. Збережіть проєкт 3DМАХ з розширенням *.max.

3. Зробіть імпорт своїх створених об'єктів для подальшого їх використання в інших середовищах.

Використайте пункт Export з меню кнопки МАХ (рис.3) та збережіть файл у форматі *.fbx.

Практична робота №3

Тема: інтерфейс середовища Unreal Engine.

Мета: ознайомитись з платформою EPIC Games Launcher та інтерфейсом середовища Unreal Engine.

Практичні завдання:

1. Ознайомитись з інтерфейсом платформи EPIC Games Launcher (рис.13).

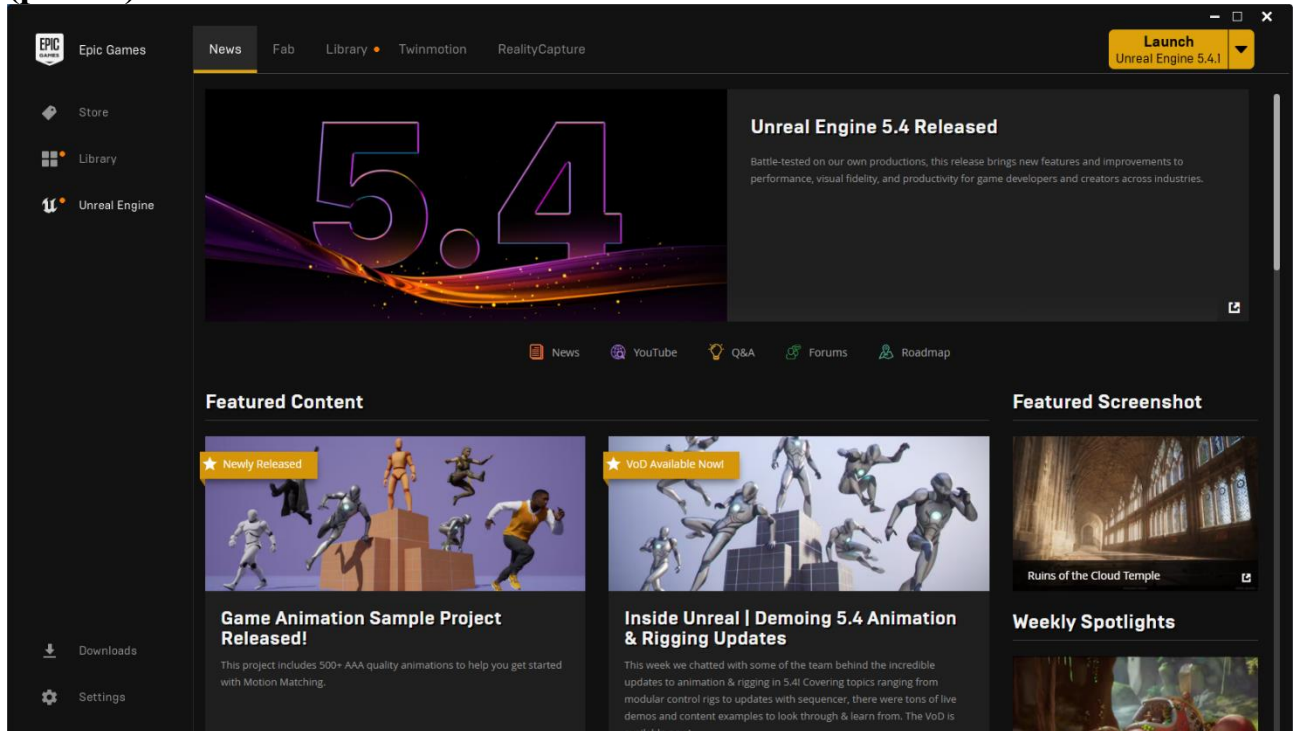


Рис. 13 - Головне вікно Epic Games Launcher

Цю платформу необхідно встановити на комп'ютері, щоб скачати та запустити Unreal Engine необхідної версії та мати доступ до великої бібліотеки контенту від розробників EPIC Games.

Головне вікно Epic Games Launcher розділено на 3 частини: зліва – панель навігації та налаштування, згори – вкладки меню, у центрі - основна робоча область платформи.

Вкладка меню News надає можливість проглянути новини від Epic Games.

Вкладка меню Fab – надає доступ до нового Маркетплейсу FAB.

Вкладка меню Library містить Ваши власні або завантажені проекти, сховище різних елементів (Assets), а також дозволяє скачати движок Unreal Engine необхідної версії.

Вкладка меню Twinmotion – інструмент для створення високоякісних анімованих елементів для динамічної візуалізації.

Вкладка меню RealityCapture – інструмент для створення 3D-об'єктів на основі фото або лазерного сканування.

Вкладка Store дозволяє загрузити та подивитись готові проекти інших розробників.

2. Завантажити та запустити движок Unreal Engine.

Використайте вкладку меню Library, оберіть пункт EngineVersion + та оберіть необхідну версію Unreal Engine. Коли з'явиться сіра іконка движка, клацніть на ній праву клавішу мишки та у контекстному меню оберіть пункт Install.

Натисніть кнопку Launch на іконці движка. Дочекайтеся поки завантажиться середовище та ознайомтеся з вікном запуску Unreal Engine (рис. 14). Це середовище для розробки можна використовувати в різних варіантах – для створення ігор, фільмів, анімації, візуалізації архітектурних споруд, дизайну автомобілів та симуляції реального світу (Visual Reality - VR). Також у вікні запуску можна обрати один з Ваших створених або завантажених раніше проектів.

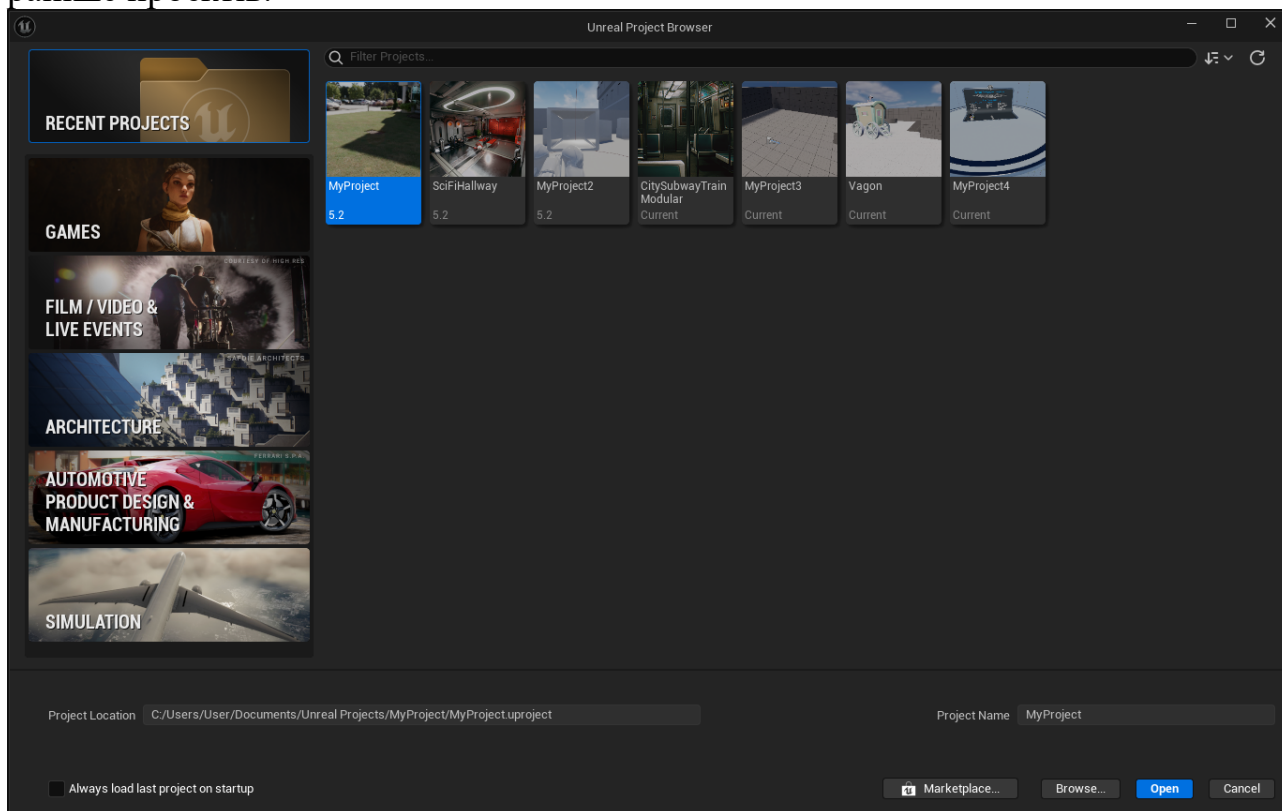
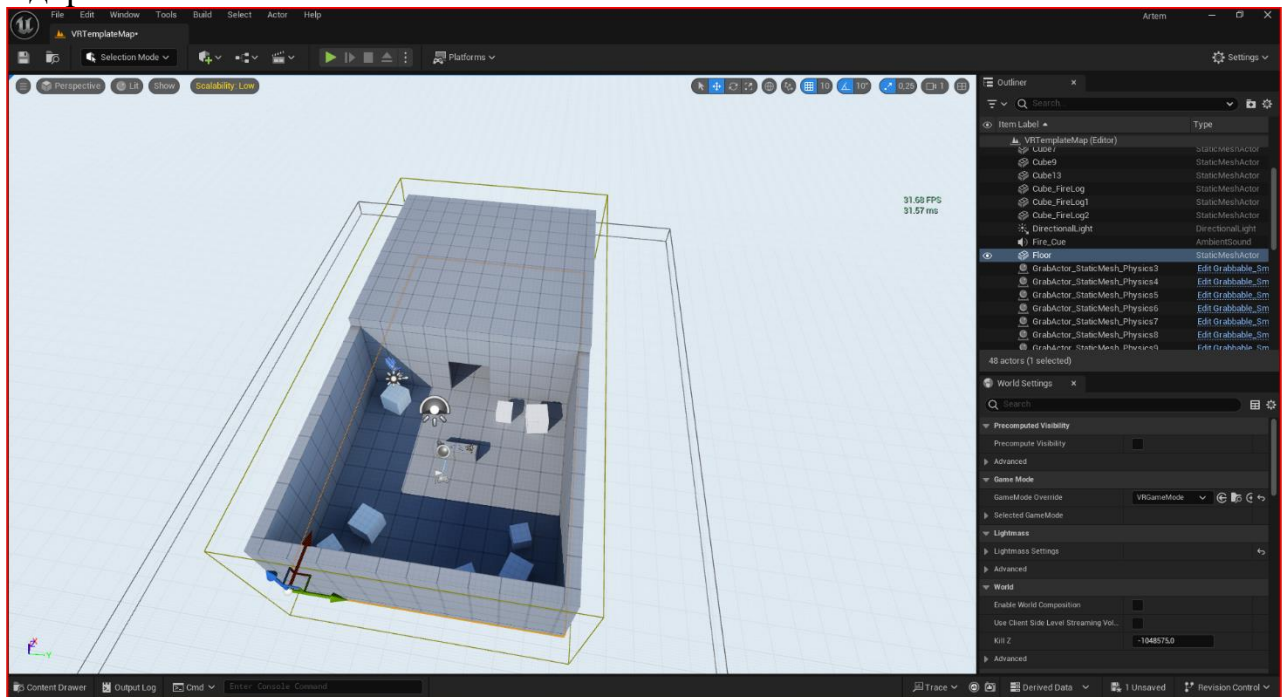


Рис. 14 – Вікно запуску Unreal Engine

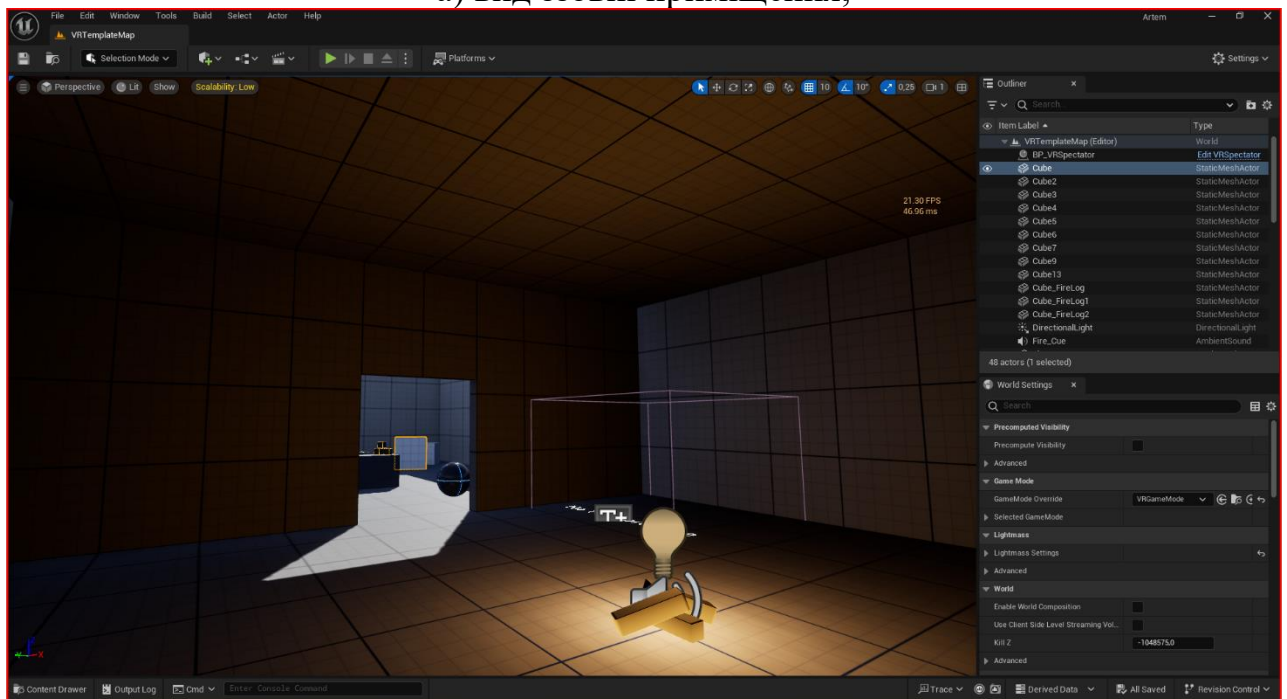
Для створення проекту із використанням технології VR (для віртуального шлема або окулярів) у вікні запуску можна обрати пункт Virtual Reality з розділів Simulation або Games.

Проекти високої якості зображення та прорисовки (що вимагає високих характеристик заліза) треба робити в режимі Simulation, натомість прості проекти, такі як моделювання віртуального робочого місця, можна створювати в режимі Games (цей режим дозволяє змінювати рівень прорисовки та якості зображення при створенні проекту, що може суттєво пришвидшити роботу середовища Unreal Engine).

При створенні проекту середовище Unreal Engine автоматично будує базову сцену з двома приміщеннями (рис.15). Одне - закрите (кімната), друге – відкрите.



а) вид ззовні приміщення;



б) вид зсередини приміщення

Рис. 15 – Приклад базової VR-сцени у середовищі Unreal Engine

3. Ознайомитись з інтерфейсом середовища для розробки VR-сцен Unreal Engine.

Інтерфейс Unreal Engine є доволі зрозумілим та інтуїтивним. Основними елементами вікна Unreal Engine є: строка заголовку із головним меню (рис.16); панель інструментів (рис.17) проекту із кнопкою його налаштування – Settings

(рис.18); робоча область середовища (рис.19), де розташовані панель інструментів для зміни відображення VR-сцени (рис.20) та панель інструментів для роботи з елементами сцени (рис.22); панель ієрархії усіх елементів проекту - Outliner (рис.23); інформаційна панель Details (рис.24) та строка стану (рис.25).



Рис.16 – Головне меню вікна Unreal Engine

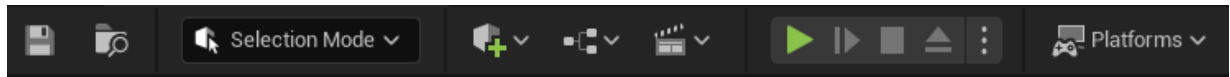


Рис. 17 - Панель інструментів вікна Unreal Engine

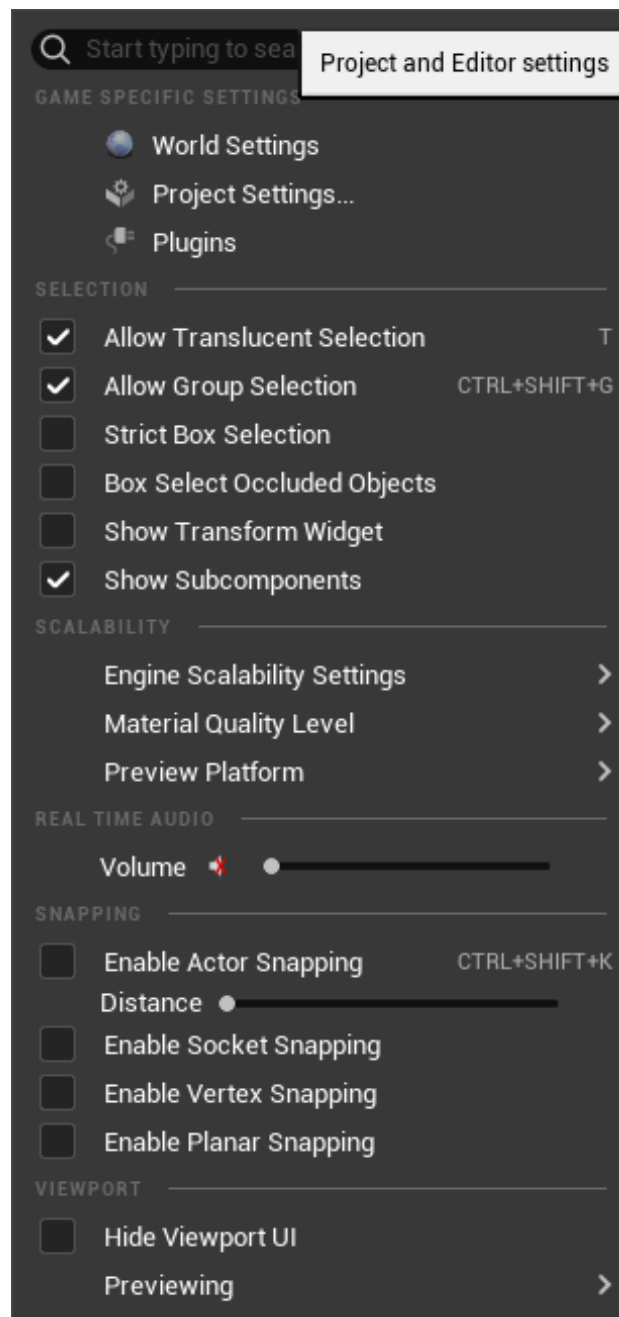


Рис. 18 – Вкладка налаштування проекту Settings

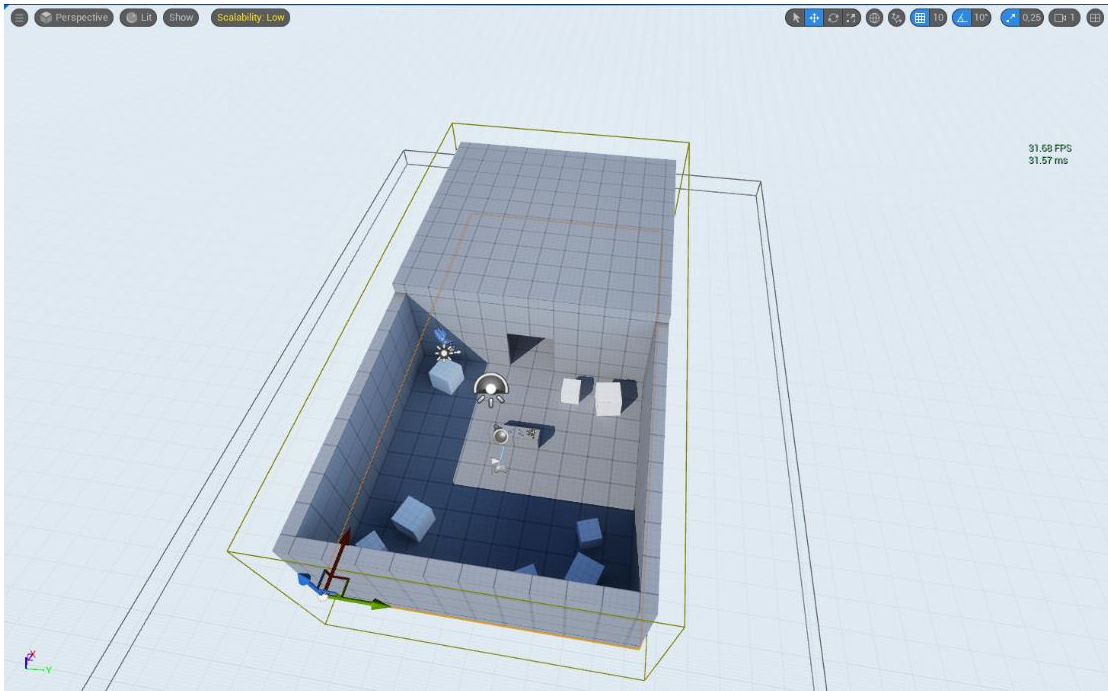


Рис. 19 - Робоча область середовища Unreal Engine

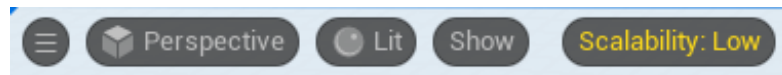


Рис. 20 - Панель інструментів для зміни відображення VR-сцени



Рис. 21 - Панель інструментів для роботи з елементами сцени;

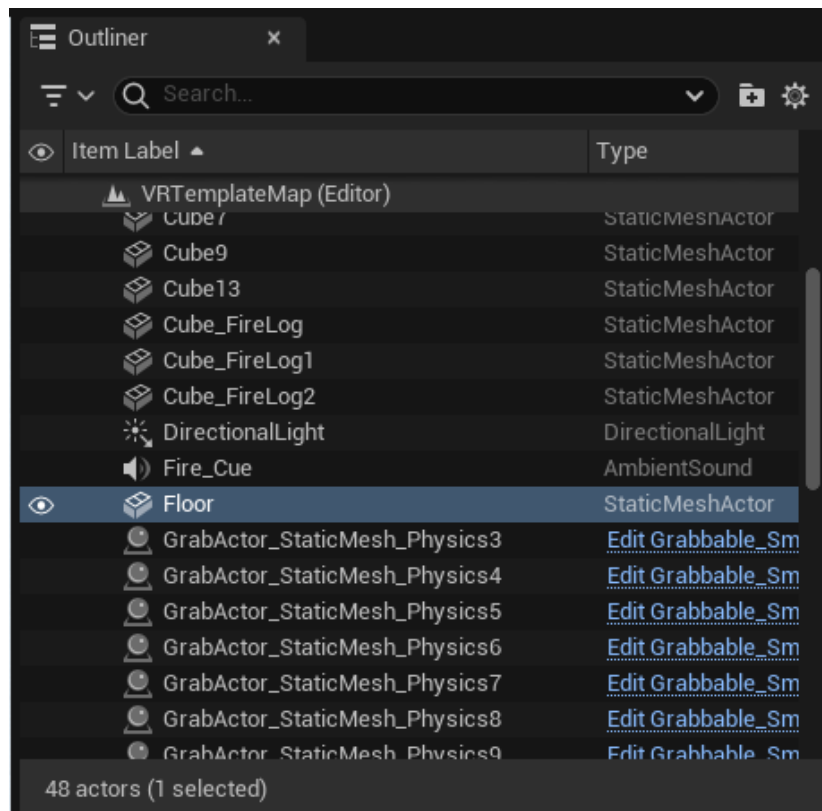


Рис. 23 - Панель ієрархії елементів проекту

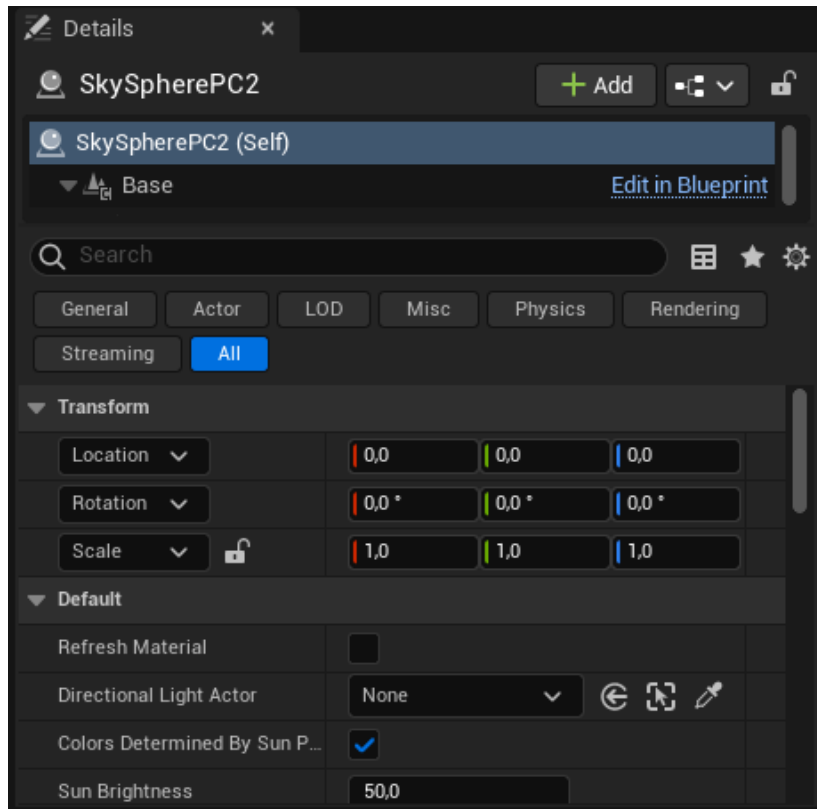


Рис. 24 – Інформаційна панель Details

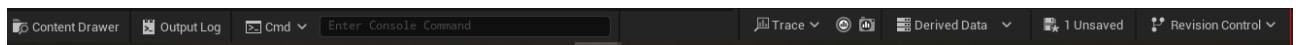


Рис.25 - Строка стану

Практична робота №4

Тема: розробка VR-сцени для моделювання віртуального робочого місця у середовищі Unreal Engine.

Мета: набути навички щодо створення простої VR-сцени у середовищі Unreal Engine та опанувати базові інструменти налаштування елементів сцени.


Практичні завдання:

1. Створити VR-сцену для моделювання віртуального робочого місця.

Для створення нового проєкту оберіть у вікні запуску Unreal Engine (рис.14) необхідний режим (Simulation або Games) та натисніть іконку Virtual Reality (рис.26).






Рис. 26 – Іконка Virtual Reality для створення VR-сцени

Для того, щоб переміщуватись по сцені треба використовувати клавіши клавіатури «W, S, A, D, Q, E» при натиснутій правій кнопці мишки. Швидкість переміщення камери регулюється кнопкою  на панелі інструментів для роботи з елементами сцени (рис.21).

Щоб змінити кут зображення сцени треба затиснути колесо мишки та рухати її в різні сторони (буде рухатися камера), або затиснути праву клавішу мишки та рухати її (буде змінюватися вектор напрямку камери).

Усі елементи сцени є клікабельними. Ознайомтеся з основними елементами базової сцени режиму Virtual Reality в Unreal Engine.

Якщо виділити будь-який об'єкт або елемент сцени, то його можна буде змінити, видалити, скопіювати та ін. Налаштування основних параметрів об'єктів виконуються на панелі Details (рис.24). Кнопки виділення, переміщення, обертання та масштабування об'єкту , а також кнопка для переключення глобальної сітки координат на сітку координат об'єкту  знаходяться на панелі інструментів для роботи з елементами сцени (рис.21).

Всю сцену можна облаштувати спочатку примітивними об'єктами (куби, сфери та ін.), а потім замінити їх готовими fbx-моделями, розробленими попередньо. Щоб додати новий примітивний об'єкт до сцени натисніть кнопку Додати  на панелі інструментів вікна Unreal Engine (рис.17) та у пункті Shapes (рис.27) обрати необхідний примітив.

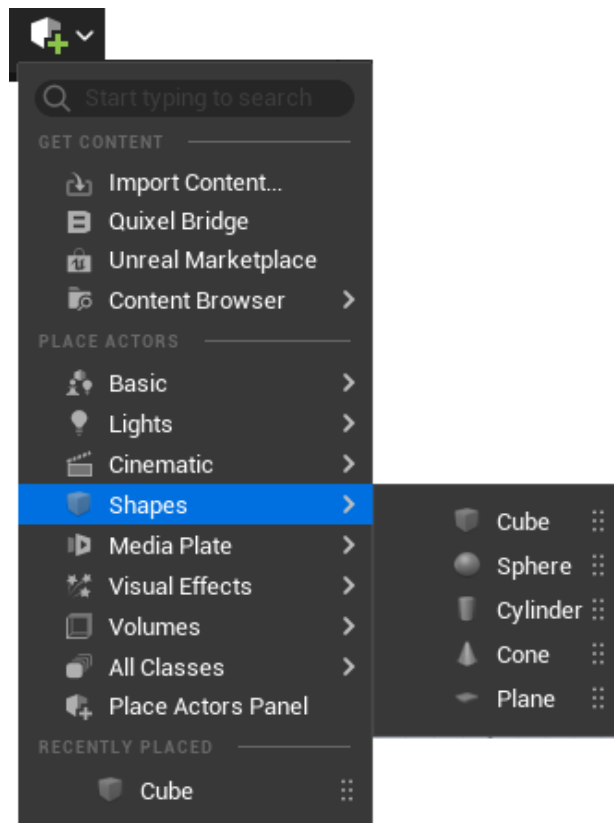


Рис. 27 – Додавання стандартних елементів до VR-сцени

Для створення VR-сцени віртуального робочого місця Ви можете використати базову локацію (рис.28) або змінити її.

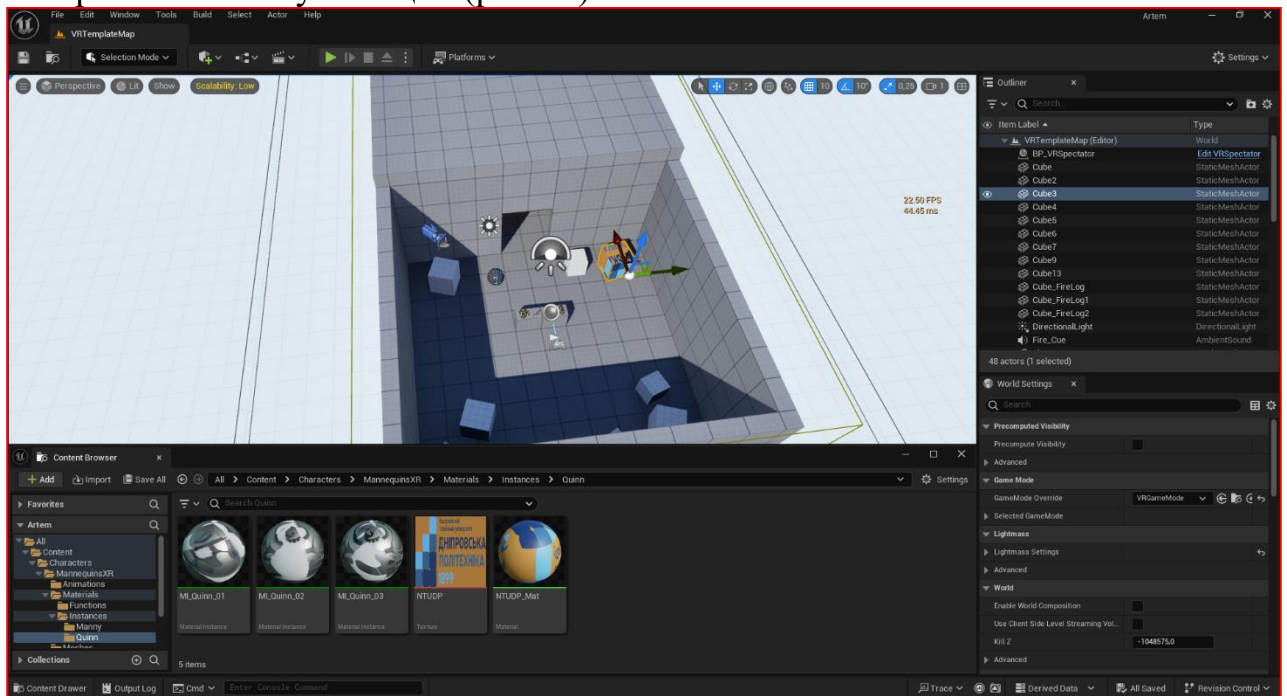


Рис.28 – Приклад базової локації VR-сцени

2. Додайте до VR-сцени власні об'єкти, створені в середовищі 3DSMAX.

Для того, щоб імпортувати в Unreal Engine файли формату *.fbx, треба відкрити вікно Content Browser (рис.29) у строці стану (рис.25) та використати

пункт Import. Після вибору файлу необхідної моделі з'явиться вікно FBX Import Options (рис.30) із параметрами імпорту. Для повного імпорту об'єкту в цьому вікні треба натиснути кнопку Import All. Ви можете імпортувати у свій проект усі об'єкти, створені в середовищі 3DSMAX.

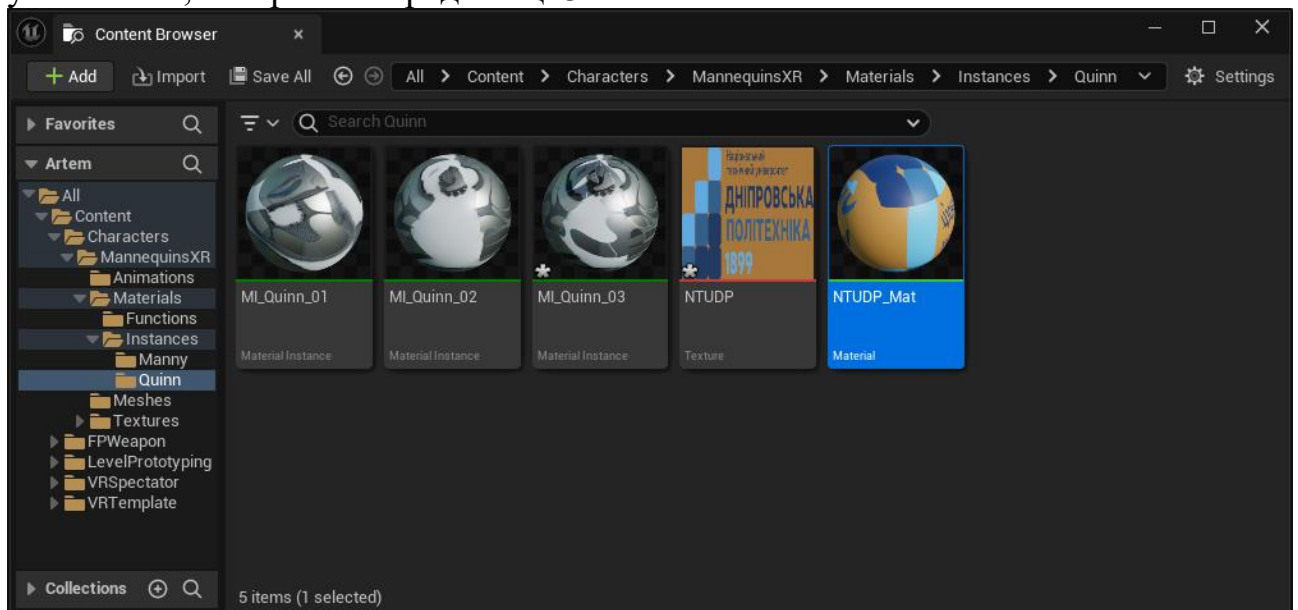


Рис.29 – Вікно Content Browser

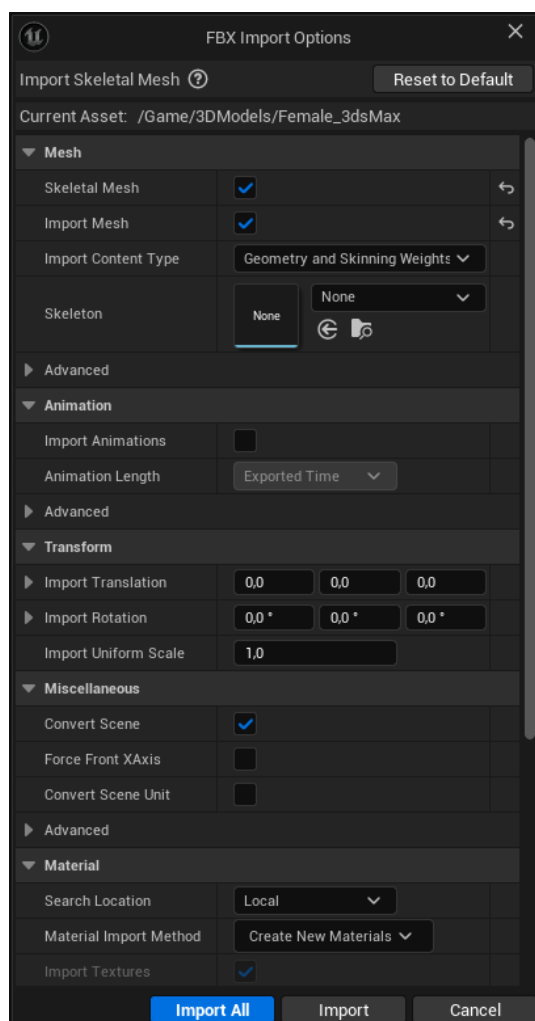



Рис. 30 - Вікно FBX Import Options

Content Browser – один з найважливіших елементів редактора Unreal Engine. Тут розташовані усі файли, що використовуються в проєкті.

Для того, щоб натягнути текстуру або зображення на об'єкт треба спочатку загрузити (перетягнути) цю структуру в Content Browser, а вже після цього використати її на об'єкті за аналогією з 3DSMAX.

3. Відтворіть VR-сцену за допомогою VR-обладнання.

Для того, щоб протестувати створене віртуальне робоче місце, натисніть кнопку Play  на панелі інструментів вікна Unreal Engine та одягніть VR-гарнітуру. Використовуйте інструмент «Телепорт» (зазвичай верхня кнопка на правому джойстикі) щоб переміщуватися по VR-сцені. Ви можете також взаємодіяти з усіма об'єктами сцени за допомогою джойстиків.

Приклад розробленої VR-сцени наведено на рис.29.

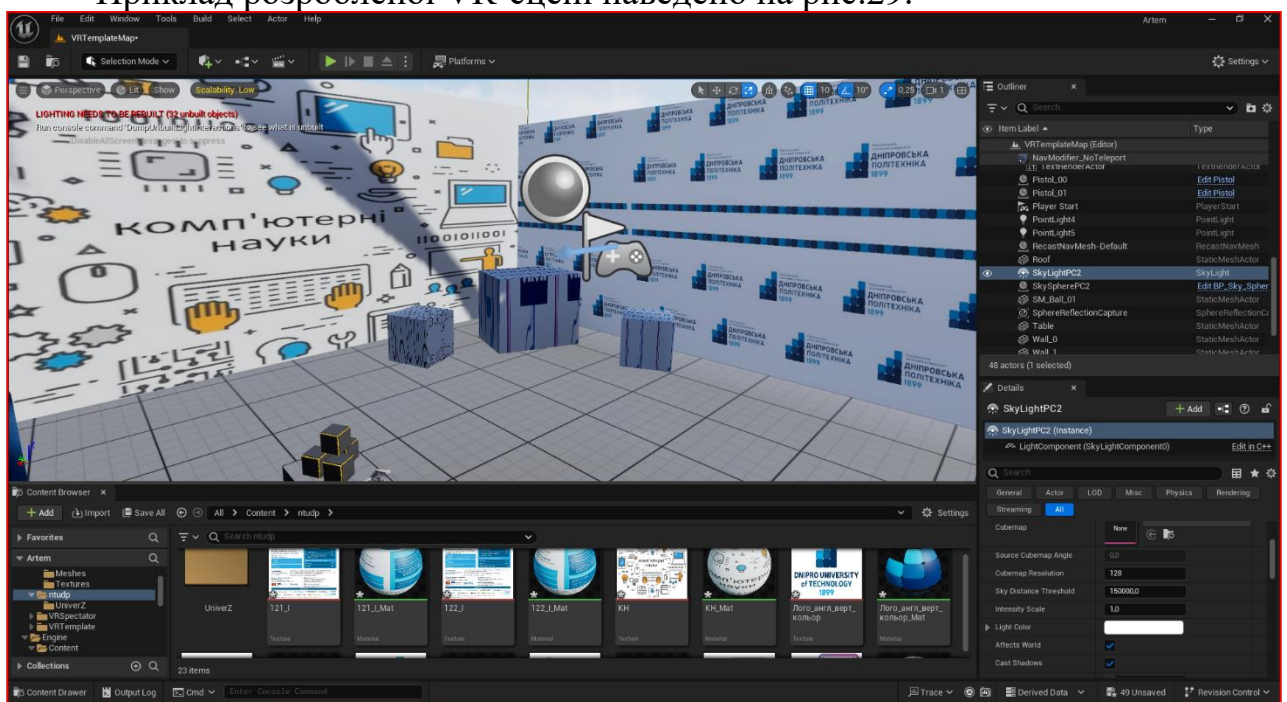



Рис. 29 - Приклад розробленої VR-сцени

4. Збережіть свій проєкт на диску.

Використайте пункт File\Save as.. у головному меню Unreal Engine (рис.16) та збережіть проєкт у форматі *.uproject.

Середовище Unreal Engine дозволяє не тільки зберігати створений проєкт VR-сцени, а й ще конвертувати цей проєкт у вигляді десктопного додатку для будь-якої платформи. Це дозволяє протестувати створену віртуальну сцену на VR-обладнанні без встановленого на комп'ютері Unreal Engine.

Для того, щоб зберегти проєкт у вигляді десктопного додатку натисніть кнопку Platforms  на панелі інструментів вікна Unreal Engine (рис.17) та оберіть пункт Windows\Package Project (рис.30). Після цього оберіть каталог та збережіть файл з розширенням *.exe.

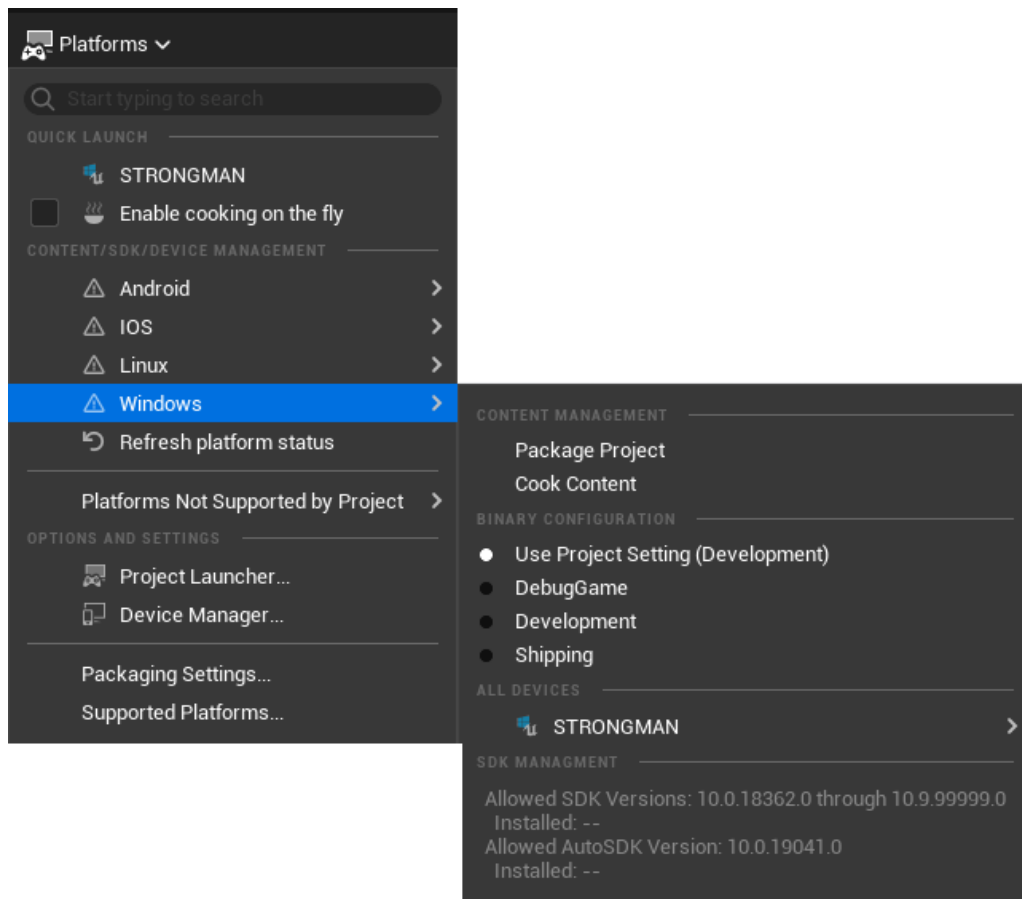


Рис. 30 – Вибір платформи для конвертації проекту в інший формат

Рекомендована література:

1. Murdock, Kelly L. 3DS max 2009 bible. John Wiley & Sons, 2008, 560p.
2. Mooney, Thomas. 3ds Max speed modeling for 3D artists. Packt Publishing Ltd, 2012.
3. Derakhshani, D., and Derakhshani, R.L. Autodesk 3ds Max 2013 essentials. John Wiley & Sons, 2012.
4. Harper, J. Mastering Autodesk 3ds Max 2013. John Wiley & Sons, 2012.
5. Sanders, Andrew. An introduction to Unreal engine 4. AK Peters/CRC Press, 2016.
6. Lee, Joanna. Learning unreal engine game development. Packt Publishing Ltd, 2016.
7. Shannon, Tom. Unreal Engine 4 for design visualization: Developing stunning interactive visualizations, animations, and renderings. Addison-Wesley Professional, 2017.
8. Satheesh, P. V. Unreal Engine 4 Game Development Essentials. Packt Publishing Ltd, 2016.
9. Plowman, Justin. 3D Game Design with Unreal Engine 4 and Blender. Packt Publishing Ltd, 2016.