



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра архітектури та середовищного дизайну

03-08-29

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

**«АРХІТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСЬКЕ КОМП'ЮТЕРНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ»**

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за
спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування» денної
форми навчання

Рекомендовано
науково-методичною
комісією зі спеціальності
191 «Архітектура та містобудування»
Протокол №3 від 25.02.2019 р.

Рівне – 2019



Національний університет

Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Архітектурно-дизайнерське комп'ютерне моделювання» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування» денної форми навчання / Бондарчук Л. Ю., Бенедюк П. О., Матвіюк О. В. – Рівне : НУВГП, 2019. – 22 с.

Укладачі:

Бондарчук Л. Ю., асистент кафедри архітектури та середовищного дизайну;

Бенедюк П. О., ст. викладач асистент кафедри архітектури та середовищного дизайну;

Матвіюк О. В., ст. викладач асистент кафедри архітектури та середовищного дизайну.

Відповідальний за випуск:

О. Л. Михайлишин, д-р. арх., професор, завідувач кафедри архітектури та середовищного дизайну.

© Бондарчук Л. Ю.,
Бенедюк П. О.,
Матвіюк О. В.,
2019
© НУВГП, 2019



<u>ВСТУП</u>	4
<u>1. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ</u> ..	5
<u>2. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ</u>	5
<u>3. ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ</u>	7
<u>Практична робота №1</u>	7
<u>Практична робота №2</u>	8
<u>Практична робота №3</u>	8
<u>Практична робота №4</u>	9
<u>Практична робота №5</u>	9
<u>Практична робота №6</u>	10
<u>Практична робота №7</u>	10
<u>Практична робота №8</u>	12
<u>Практична робота №9</u>	13
<u>Практична робота №10</u>	16
<u>Практична робота №11</u>	17
<u>Практична робота №12</u>	18
<u>4. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ</u> ..	19
<u>5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ</u>	19
<u>6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>ДОДАТКИ</u>	22



ВСТУП

Дисципліна «Архітектурно-дизайнерське комп'ютерне моделювання» спрямована на формування у студентів теоретичних та насамперед практичних навичок роботи із комп'ютерними програмами, що дозволяють моделювати та візуалізувати архітектурно-дизайнерське середовище.

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з прийомами та методами моделювання та візуалізації архітектурних об'єктів в комп'ютерному середовищі, зокрема середовищі програми 3ds MAX.

Завдання дисципліни полягає у засвоєнні студентами прийомів та методів об'ємного моделювання архітектурних об'єктів різного ступеня складності та їх візуалізації.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати:**

- різні способи, прийоми та методи формотворення в середовищі програми 3ds MAX;
- різні способи, прийоми та методи створення, налаштування та накладання архітектурних матеріалів;
- методи налаштування джерел освітлення;
- прийоми та методи налаштування та візуалізації об'єктів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти:**

- орієнтуватись в середовищі програми 3ds MAX та налаштовувати інтерфейс;
- моделювати архітектурні форми, деталі, об'єкти за допомогою різноманітних прийомів та засобів програми;



— створювати та/або налаштовувати архітектурні матеріали;

- налаштовувати стандартні фотометричні джерела освітлення;
- формувати та налаштовувати оточення;
- налаштовувати систему візуалізації для досягнення кінцевого результату – формування фотореалістичного зображення архітектурного об’єкта.

1. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріал курсу (модуль) розділений за змістом на три частини (змістові модулі). У першій частині студенти ознайомлюються із середовищем програми 3ds MAX, основними можливостями програми та з прийомами моделювання.

У другій частині – з поняттями матеріалів та освітлення.

У третій частині студенти безпосередньо використовують набуті знання, «збирають сцену», налаштовують освітлення, матеріали, камери та вчаться виконувати налаштування для якісної візуалізації фінальної сцени середовища інтер’єру.

2. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

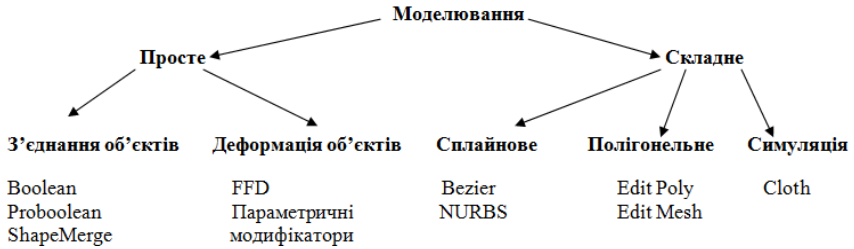
№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1. Вступ. Ознайомлення із середовищем програми 3ds MAX. Моделювання.		

1.	<i>Завдання 1:</i> Зібрати із примітивів композицію.	6
2.	<i>Завдання 2:</i> Змоделювати сегмент модульного паркану	1
3.	<i>Завдання 3:</i> Змоделювати вуличний ліхтар	2
4.	<i>Завдання 4:</i> Змоделювати МАФ - лавочку	1
5.	<i>Завдання 5:</i> Змоделювати фасад	1
6.	<i>Завдання 6:</i> Змоделювати кований елемент	1
7.	<i>Завдання 7:</i> Змоделювати тіло обертання	1
8.	<i>Завдання 8:</i> Створити тривимірну модель приміщення із креслення.	1
Змістовий модуль 2. Робота із матеріалами та освітленням.		
9.	<i>Завдання 9:</i> Створити матеріал: метал, скло, дерева, пластика, гуми та застосувати їх до попередньо змодельованих об'єктів.	6
10.	<i>Завдання 10:</i> Створити модель глобусу.	2
11.	<i>Завдання 11:</i> Змодельовані об'єкти із накладеними матеріалами, помістити в середовище, та сформувані освітлення двох типів: 1) сонячний день, 2) ніч.	4
Змістовий модуль 3. Налаштування та виконання візуалізації сцени		
12.	<i>Завдання 12:</i> Візуалізувати сцену із готовими об'єктами.	6
Разом		32



3. ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота №1. Композиція з примітивів



Модельовання будь-якої, навіть найскладнішої форми, зазвичай розпочинається із примітивів. Поєднання різних видів найпростіших об'єктів та їх деформація із застосуванням модифікаторів являються ключовими і першочерговими методами які повинен освоїти майбутній дизайнер.

Завдання полягає в тому, щоб використовуючи стандартні примітиви Standard Primitives, Extended Primitives та налаштовуючи їх параметри, за допомогою простих дій (переміщення, масштаб, поворот, групування, вирівнювання, клонування), а також простих прийомів модельовання (застосування модифікаторів та булевих операцій) створити довільну об'ємно-просторову композицію.

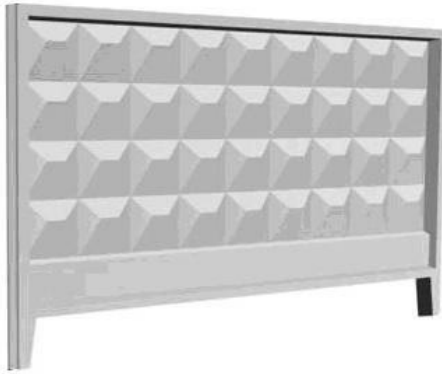
Серед модифікаторів можна спробувати застосувати Bend (згинання), Twist (кручення), Push (надування), Taper (завуження), Stretch (розтягування) тощо, треба лише слідкувати аби примітив мав достатню кількість сегментів.

Також можна використовувати булеві операції, що дозволяють об'єднувати (Union), перетинати (Intersection), видавлювати із основного операнда (Subtract), поєднувати (Merge), приєднувати Attach, вставляти (Insert) один примітив відносно іншого.



Практична робота №2.

Сегмент модульного паркану



Використовуючи знання, набуті при виконанні попередньої роботи (моделювання на основі примітивів, застосування модифікаторів та булевих операцій), змоделювати фрагмент секції модульного паркану. Можна застосовувати також групу модифікаторів **FFD**.



Практична робота №3.

Вуличний ліхтар

Завдання полягає в тому, щоб використовуючи прийоми полігонального моделювання створити опору для ліхтаря. За основу слід взяти куб із розбивкою на сегменти. Перетворивши об'єкт в **Editable Poly** надати йому всіх властивостей, що притаманні полігонам та відкрити можливості редагування, зокрема на рівні підоб'єктів. Використовуючи команди редагування полігонів **Extrude** та **Bevel** слід «витягнути» опору, згладити за допомогою модифікатора **TurboSmooth** та додати сферу-плафон. Після цього - згрупувати всі об'єкти.





Практична робота №4.

МАФ лавочка

Завдання полягає в тому, щоб використовуючи знання, набуті при виконанні попередньої роботи, а також використовуючи інші прийоми полігонального моделювання - змодельувати половину паркової лавочки та відобразити її за допомогою модифікатора Symmetry.



Практична робота №5.

Фасад

Завдання полягає в тому, щоб використовуючи знання, набуті при виконанні попередньої роботи а також використовуючи інші прийоми полігонального моделювання - змодельувати фасад будинку.

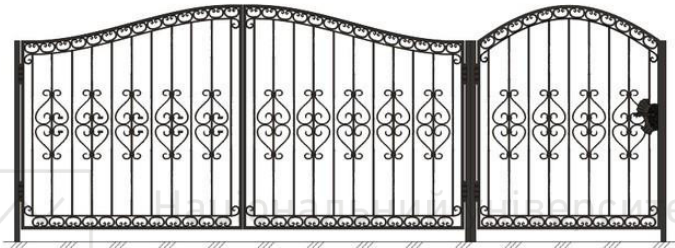




Практична робота №6.

Кований елемент

Завдання полягає в тому, щоб змоделювати кований елемент використовуючи сплайни та сплайнові примітиви (будь-який сплайновий примітив можна перетворити в так званий **Editable Spline** (Convert To → Convert to Editable Spline), який дозволяє змінювати форму об'єктів (або можна не перетворювати фігуру в Editable Spline, а призначити об'єкту модифікатор Edit Spline).



Для початку у виді **Top** слід створити **Plane**, що за пропорціями відповідатиме обраному зображенню кованого елемента та перетягнути на **Plane** зображення. Це буде основа, тоді – обвести і надати товщини.

За замовчуванням примітиви сплайнів не відображаються на етапі візуалізації, а використовуються як допоміжні об'єкти для створення моделей зі складною геометрією.

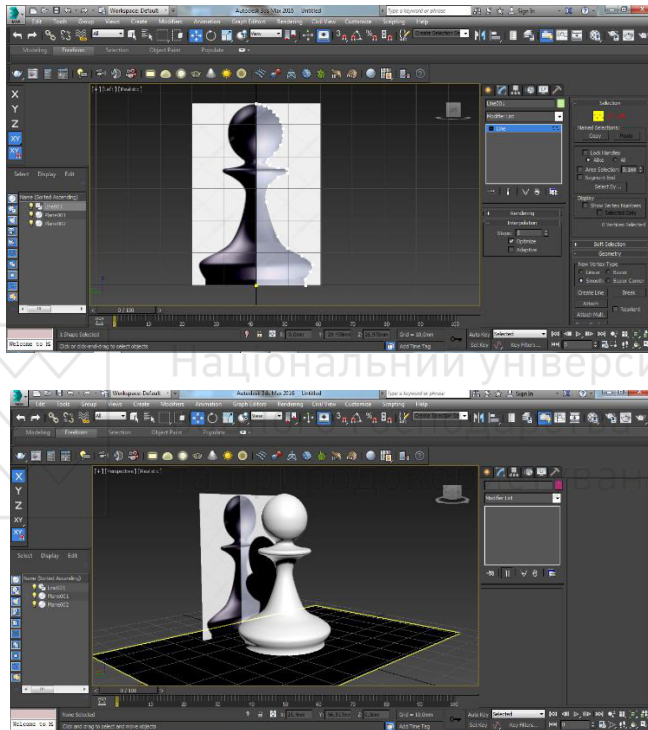
Однак будь-який примітив сплайна може виступати в сцені, як самостійний об'єкт. За відображення об'єкта у вікні проєкції і на етапі візуалізації відповідає сувій налаштувань **Rendering** (Візуалізація). Якщо встановити прапорець **Enable in Renderer** та **Enable in Viewport** то об'єкт можна буде побачити та відрендерити.

Практична робота №7.

Тіло обертання



Завдання полягає в тому, щоб використовуючи знання, набуті при виконанні попередньої роботи а також використовуючи спеціальні модифікатори змоделювати тіло обертання – шахову фігуру.



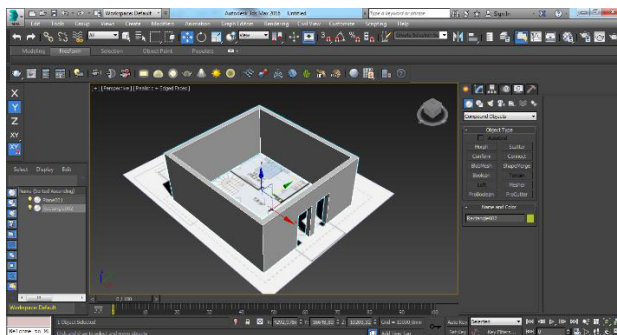
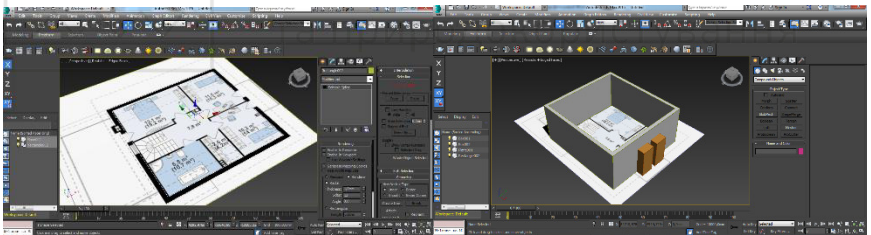
Для початку у виді **Top** слід створити **Plane**, що за пропорціями відповідатиме обраному зображенню шахової фігури та перетягнути на **Plane** зображення. Це буде основа. Тоді – обвести контур фігури так, аби початок та кінець сплайну знаходились на одній осі і застосувати модифікатор **Lathe**.



Тривимірна модель приміщення з креслення

Завдання полягає в тому, щоб використовуючи знання, набуті при виконанні попередніх робіт (просте, полігональне, сплайнове моделювання та модифікатори) створити стіни приміщення.

Для точної побудови стін слід використовувати клавіатурне введення координат (**Keyboard Entry**). Спершу необхідно створити зовнішній контур стіни. Для початку слід створити точку **Add Point**, далі – задати її наступну координату і т.д. Останній сегмент слід закінчити кнопкою **Close**, далі – натиснути **Finish**. Таким самим чином необхідно побудувати внутрішній контур стіни, враховуючи товщину. Потім, об'єднавши сплайни, за допомогою модифікатора **Extrude** можна буде підняти стіни на задану висоту. Далі можна створити форми необхідних параметрів для витискання проїмів вікон та дверей із застосуванням булевих операцій.





Створення матеріалів: металу, скла, деревини, пластику

Завдання полягає в тому, щоб навчитися створювати матеріали для наступного їх застосування до змодельованих об'єктів. Створення матеріалів слід виконувати на основі налаштувань VRayMtl. Користуючись налаштуваннями необхідно створити ряд наступних матеріалів.



Скло прозоре: для того аби створити звичайне скло, можна задати наступні параметри:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий. Fresnel reflection – увімкнути.

Refract – білий.

IOR(index of refraction) – 1,5

Affect shadows – увімкнути.

Скло кольорове:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий. Fresnel reflection – увімкнути.

Refract – необхідний колір.

IOR(index of refraction) – 1,5

Affect shadows – увімкнути.

Скло матове гладке:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий.

Fresnel reflection – увімкнути.

Refract – сірий, або інший колір крім білого.

IOR(index of refraction) – 1,5

Glossiness – 0,85

Affect shadows – увімкнути.

Скло матове шершаве:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий.

Fresnel reflection – увімкнути.

RGlossiness – 0,85

Refract – сірий, або інший колір крім білого.

IOR(index of refraction) – 1,5

Glossiness – 0,85

Affect shadows – увімкнути.

Скло тоноване:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий. Fresnel reflection – увімкнути.

Refract – колір.

IOR(index of refraction) – 1,5

Affect shadows – увімкнути.

Fog color – колір туману.

Fog multiplier – сила ефекту туману (підібрати від 0.01).

Дзеркало:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий. Fresnel reflection – вимкнути

Refract – колір, якщо треба створити тоноване дзеркало.



Матеріали із розмитим гляncем: кераміка, пластик, плитка:

Diffuse – відповідний, можна використовувати текстуру.

Reflect – від чорного до білого – регулюється відбиття від слабшого до абсолютного.

Fresnel reflection – вимкнути.

RGlossiness – 0,9

Матеріали із сильно розмитим гляncем: полірований паркет:

Diffuse – відповідний, можна використовувати текстуру.

Reflect – білий. Fresnel reflection – увімкнути.

RGlossiness – 0,85

Метал мідь, золото схожий на дзеркало, тільки сила відбиття менша:

Diffuse – чорний.

Reflect – відповідний колір жовтий чи оранжевий(R240G140B110). Fresnel reflection – вимкнути.

RGlossiness – 0,9

Метал хром :

Diffuse – чорний.

Reflect – сірий. Fresnel reflection – вимкнути.

RGlossiness – 0,9

Метал матовий хром:

Diffuse – чорний.

Reflect – сірий. Fresnel reflection – вимкнути.

RGlossiness – 0,7

Вода прозора:

Diffuse – чорний.

Reflect – білий. Fresnel reflection – увімкнути.

Refract – блакитний колір.

IOR(index of refraction) – 1,3

Affect shadows – увімкнути.

В канал Bump – закинути карту Noise Fractal і підібрати розмір.

Вода непрозора:

Diffuse – синій-зеленкуватий, відповідний колір.

Reflect – білий. Fresnel reflection – увімкнути.

Refract – білий колір.

IOR(index of refraction) – 1,3

Affect shadows – увімкнути.

Fog color – блакитний.

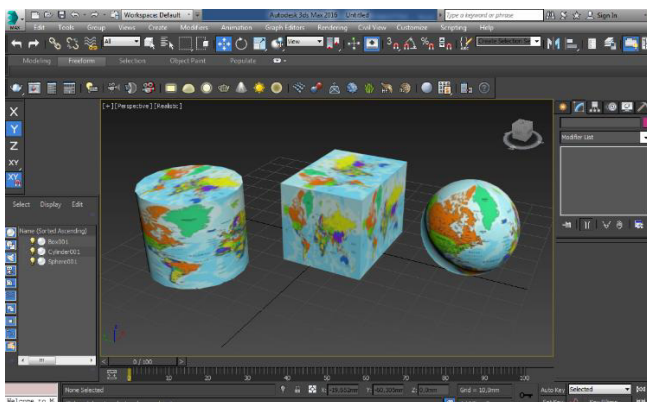
Fog multiplier – сила ефекту туману (підібрати від 0.01).

В канал Bump – закинути карту Noise Fractal і підібрати розмір.

Практична робота №10.

Створення моделі глобусу

Завдання полягає в тому, щоб навчитися застосовувати матеріали із текстурними картами та коректно їх проєціювати. Для виконання завдання необхідно створити різні за формою примітиви (куб, циліндр, куля) та матеріали і спробувати коректно їх застосувати до різних за формою об'єктів.





Для виконання даного завдання слід скористатися модифікаторами **UVW Map** та **Unwrap UVW**.

Практична робота №11.

Формування середовища інтер'єру, налаштування освітлення

Завдання полягає в тому, щоб створити сцену інтер'єру, налаштувати матеріали та освітлення. Для початку слід створити модель кімнати, базуючись на практичній роботі №8, додати в сцену довільні предмети інтер'єру (стілець, стіл, диван). Можна також застосувати до всіх елементів в сцені базовий **V-RayMtl** змінивши основний колір на сірий. Це дозволить правильно налаштувати яскравість освітлення.

Для того аби коректно налаштувати освітлення для початку слід перевірити чи увімкнено гаму (**Rendring – Gamma/LUT Setup...**), далі слід перевірити чи увімкнено **GI Rendring – Render Setup – GI**). Для візуалізації інтер'єрної сцени важливо підібрати кілька типів освітлення: базове – світло, що потраплятиме в кімнату через вікно (**V-Ray Sun, V-Ray Sky**), світло від світильників, каміна, та, за потребою, **V-Ray Light**, який зазвичай встановлюють в пройоми вікон та дверей. Налаштовувати освітлення зручно через панель швидкого доступу **V-Ray Light Lister**. Оцінити налаштування можна через камеру. Яскравість також зручно регулювати значенням камери - **Exposure**. Після налаштування освітлення слід застосувати матеріали та перейти до налаштувань модуля візуалізації.





Налаштування та візуалізація сцени інтер'єру

Завдання полягає в тому, щоб налаштувати та візуалізувати сцену та отримати фінальне зображення. Для початку необхідно в закладці **Common (Rendering – Render Setup)** налаштувати розмір зображення, потім в розділі **GI**, в полі **Primary engine** та **Secondary engine** варто встановити **Light cache**. У звітку **Light cache** в полі «**Subdivs**» для початку варто встановити значення 500 та поступово піднімати для фінальної візуалізації.

Також якість зображення залежить від **Subdivs джерел освітлення** (зручно поступово піднімати в панелі швидкого доступу **V-Ray Light Lister**) та самих матеріалів.

Для швидкого покращення якості фінального зображення можна налаштувати об'єм прорахунків. В звітку **Global DMC** встановити позначку **Use local subdivs** і поступово збільшувати значення **Subdivs mult** (5,10,20,30,40,50).

Зручно користуватися панеллю швидкого доступу налаштувань **V-Ray Quick Settings**. Одразу можна обрати тип сцени – **Interior** та встановити значення основних параметрів якості.





4. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

- Структура завдань побудована таким чином, що кожне наступне завдання базується на знаннях, отриманих при виконанні попереднього. Тому виконання робіт в зазначеному порядку є обов'язковим.
- Виконанням кожного практичного завдання розпочинається в аудиторії та доопрацьовується вдома, згідно із розподілом годин.
- Оцінка за роботу виставляється згідно із розподілом балів, за умови, що студент працював в аудиторії, може продемонструвати самостійно виконану модель завдання в середовищі програми 3ds Max, оформив та роздрукував зображення за підсумком роботи.
- Компоновка підсумків роботи здійснюється на розсуд студента на форматі А4, таким чином, аби продемонструвати результат у найвигіднішому ракурсі.
- Після завершення курсу всі роботи об'єднуються в один альбом (титульний аркуш див. додаток 4), передаються викладачу та зберігаються на кафедрі.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1		
1.	Опрацювати матеріали за Темою1	1
2.	Опрацювати матеріали за Темою2	1
3.	Опрацювати матеріали за Темою3.	4

	За допомогою формотворчих засобів програми 3ds MAX «примітив» завершити роботу над композицією.	
4.	Опрацювати матеріали за Темою 4. Змодельювати МАФ – лавочку, змодельювати фасад.	10
5.	Опрацювати матеріали за Темою 5. Створити тривимірну модель приміщення із креслення.	10
Змістовий модуль 2		
6.	Опрацювати матеріали за Темою 6.	2
7.	Опрацювати матеріали за Темою 7. За прикладом самостійно створити матеріали: скло, деревину, пластик, гуму та застосувати їх до попередньо змодельованих об'єктів.	8
8.	Опрацювати тему «модифікатори розгорток».	5
9.	Опрацювати матеріали за Темою 9. Сформувані освітлення типу «ніч».	5
Змістовий модуль 3		
10.	Опрацювати матеріали за Темою 10. За допомогою вивченого інструментарію налаштувати та візуалізувати сцену із готовими об'єктами із попередніх завдань.	12
	Разом	58



6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Келли Мердок. Библия пользователя 3ds Max 2013. М. : Диалектика-Вильямс, 2013. 816 с.
2. Шишанов А. В. Дизайн интерьеров в 3ds Max 2012. СПб. : Питер, 2012. 208 с.
3. Рябцев Д. В. Интерьер в 3ds Max: от моделирования до визуализации. СПб : Питер. 496 с.
4. Миловская О. С. 3ds Max Design 2014. Дизайн интерьеров и архитектуры. СПб. : Питер, 2014. 400с.

Допоміжна

1. Лебедев А. Н. Планировка пространства и дизайн помещений на компьютере. Работаем в 3ds Max, ArchiCAD, ArCon. СПб : Питер. 320 с.
2. Пекарев Л. Д. Архитектурное моделирование в 3ds Max. БХВ-Петербург, 2007. 256 с.

Інформаційні ресурси

1. Довідка Autodesk 3ds Max: Help →Autodesk 3dsMax Help.
2. Технічна підтримка і навчання.
URL: <https://knowledge.autodesk.com/ru/> (дата звернення 25.02.2019 р.).
3. Інформація, ресурси для вивчення, форум Autodesk.
URL: <http://area.autodesk.com/3dsmaxlearningpath> (дата звернення 25.02.2019 р.).
4. Технічна підтримка, навчання, бібліотека V-Ray.
URL: <https://www.chaosgroup.com> (дата звернення 25.02.2019 р.).
5. Колекція моделей та текстур.
URL: <https://3ddd.ru/> (дата звернення 25.02.2019 р.).
6. Уроки, галерея робіт.
URL: <http://render.ru/> (дата звернення 25.02.2019 р.).



ДОДАТКИ

Додаток 1

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3	
T 1	T 2	T 3	T4	T5	T 6	T7	T8	T9	T10	100
5	5	8	10	10	5	12	10	15	20	

Додаток 2

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра архітектури та середовищного дизайну

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

з дисципліни
«Архітектурно-дизайнерське компютерне
модельювання»

Виконав (ла) студент (ка) групи _____
спеціальності _____

ПІБ студента

Перевірив _____

ПІБ викладача

Рівне – 20__ р.