



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
 Навчально-науковий інститут архітектури, дизайну та
 геодезії

Кафедра архітектури та дизайну середовища
СИЛАБУС

МЕТОДИ ПАРАМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНІ (RHINOCEROS)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

Савченко О.В.

 (підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 20__ р.

Розробник: Барбаш М.І., ст.викладач _____
 (прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри архітектури та дизайну
середовища

 (назва кафедри)

Протокол від «30» серпня 2023р. №12

Узгоджено з гарантом освітньої програми: _____ Павленко В.В. _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Вибіркова дисципліна професійного циклу ВБ-10
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти 3 курс 5 семестр Освітньо-професійна програма – АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ
Викладач (-і)	Барбаш М.І., ст.викладач
Профайл викладача (-ів)	https://kpcb.stu.cn.ua/barbash-maryna-igorivna/
Контакти викладача	e-mail – m_barbash@ukr.net моб. 0930577034, Viber, Telegram ФБ: https://www.facebook.com/profile.php?id=100014688107401

2. Анотація курсу. Основним завданням дисципліни є ознайомлення з методами параметричного моделювання в архітектурі за допомогою програми NURBS 3D моделювання Rhinoceros та плагіну Grasshopper, вивчення основних інструментів формоутворення з урахуванням технічних та архітектурно-художніх вимог, отримання навичок створення алгоритмів у Grasshopper, створення параметричних архітектурних форм та їх візуалізації за допомогою плагінів для Rhino v-Ray та Enscape.

Реалізація основного завдання передбачає:

- ознайомлення з основними типами об'єктів — точками, кривими, поверхнями, mesh-сітками; способами трансформації (переміщення, масштабування, обертання); засобами точного моделювання (прив'язки, робочі площини) та структурування моделі (шари, блоки); створення та редагування кривих в 2d та 3d та поверхонь; отримання креслеників;
- ознайомлення з інтерфейсом, структурою організації Grasshopper, списками, деревами даних, поверхнями;
- аналіз світових прикладів (стиль UN Studio та Zaha Hadid);
- практичне підтвердження одержаних знань і вмінь у вигляді виконання графічного завдання – створення просторових стержневої структур, фасадних об'ємних панелей, декоративних стінок на основі зображення, створення малих архітектурних форм та їх візуалізації за допомогою плагінів для Rhino v-Ray та Enscape.

3. Мета та цілі курсу. Метою вивчення дисципліни «Методи параметричного моделювання в архітектурі та дизайні (Rhinoceros)» є формування системи знань та вмінь з моделювання складних криволінійних та параметричних форм архітектури, набуття інструментів формотворення параметричних об'єктів та поєднання параметричних форм з існуючим архітектурним середовищем міста.

Загальні та фахові компетентності, які повинні одержати слухачі курсу:

ЗК01 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК01 Усвідомлення соціально-економічних і культурних аспектів архітектури та містобудування.

СК03 Усвідомлення особливостей розвитку історичних і сучасних стилів в архітектурі, містобудуванні, мистецтві та дизайні України та зарубіжних країн.

СК19 Здатність застосовувати теоретичні основи дизайну архітектурного середовища для розв'язання складних спеціалізованих задач.

ЗВО, які засвоїли запланований курс, повинні знати:

- сучасні тенденції розвитку архітектури і конструктивних рішень громадських і житлових будівель (ЗК1, СК01, СК03));
- принципи формоутворення параметричних об'єктів та поєднання параметричних форм з існуючим архітектурним середовищем міст (ЗК1, СК01, СК03));
- методи параметричного моделювання та їх інтеграцію в архітектурне проектування об'єктів міського середовища (ЗК1, СК01, СК03, СК19))

4. Результати навчання.

Програмні результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою:

ПРН02 Знати основні засади та принципи архітектурно-містобудівної діяльності.

ПРН05 Застосовувати основні теорії проектування, реконструкції та реставрації архітектурно-містобудівних, архітектурно-середовищних і ландшафтних об'єктів, сучасні методи і технології, міжнародний і вітчизняний досвід для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.

ПРН11 Застосовувати художньо-композиційні засади в архітектурно-містобудівному проектуванні.

ЗВО, які засвоїли запланований курс, повинні уміти:

оперувати геометрією NURBS, моделювати архітектурні профілі, конструювати архітектурні поверхні та об'єкти інтер'єру за допомогою NURBS-кривих, виконувати і читати архітектурно-будівельні креслення (ПРН5, ПРН11);

створювати алгоритми в Grasshopper для вирішення необхідних прикладних задач по створенню архітектурних форм (ПРН2, ПРН5, ПРН11);

виконувати інтерактивну візуалізацію моделі (архітектурної поверхні, архітектурної форми), поєднуючи параметричну форму з існуючим архітектурним середовищем міста (ПРН2, ПРН5, ПРН11)

5. Пререквізити. Вивчення дисципліни базується на знаннях з таких попередніх дисциплін: Нарисна геометрія, теорія тіней та перспектива, Інженерно-будівельна та комп'ютерна графіка (ArchiCAD), Архітектурне проектування, Архітектурне матеріалознавство, Комп'ютерний дизайн

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	16
Лабораторні заняття	14
Самостійна робота	90
Індивідуальне завдання – графічна робота	
Всього кредитів – <i>вказати кількість кредитів</i>	4 кредити ЄКТС

Форма проведення занять: *лекційні, лабораторні заняття, самостійна робота – з використанням групи з предмету в телеграм та літератури.*

7. Тематика курсу.

Змістовний модуль 1

Тема 1. Інтерфейс Rhinoceros в ОС Windows

Основи інтерфейсу користувача. Навігація, вікна перегляду, інструменти та елементи робочої області. Інтерфейс робочої області. Команди. Командний рядок. Меню. Панелі інструментів.

Тема 2. Математична основа моделювання Rhino

Об'єкти в Rhino: точки, криві, поверхні, поліповерхні, тверді тіла, легкі об'єкти екструзії та багатокутні сітчасті об'єкти. Моделювання та обмеження. Одиниці вимірювання. Геометрія NURBS.

Тема 3. Плагіни. Концептуальне моделювання.

Рельєф ділянки та околиці Імпорт інформації ГІС сайту.

Змістовний модуль 2.

Тема 4. Логіка моделювання Grasshopper. Створення алгоритмів в Grasshopper. Інтерфейс, структура організації Grasshopper, дерева даних, робота з векторами, поверхнями.

Тема 5. Аналіз концепції. Shadows study. Деталізоване моделювання. Розширене NURBS моделювання.

Основні елементи геометрії будівлі. Візуалізація. Режими відображення: Technical, Artistic and Pen. Режими візуалізації. Arctic mode.

Тема 6. Плани поверхів. Матеріали. Структури. Кресленики

Побудова гвинтових сходів. Блоки. Розширена візуалізація Матеріали та накладання текстури.

Тема 7. Методи моделювання

Пряме моделювання. Алгоритмічне моделювання. Об'єктно-орієнтоване моделювання. Порівняння методів цифрового моделювання.

Тема 8. Рендер у Rhino.

Лабораторні заняття:

1 Навігація вікнами перегляду. Об'єктні прив'язки. Переміщення, копіювання, обертання та масштабування. Виділення та зняття виділення з об'єктів. NURBS моделювання.

2 Створення суцільної форми. Виконання отворів. Створення 2-D кресленика, нанесення розмірів

3 Шари, групи та блоки у Rhino. Анотація: розміри та текст. Креслення архітектурного плану

4 Матеріали. Накладання текстур.

5 Моделювання ділянки: моделювання рельєфу. Світло, матеріали, навколишнє середовище, основна площина для зображення.

6 Попередній перегляд візуалізації.

7 Розширена візуалізація: текстурування, рендеринг і анімація.

Самостійна робота

- 1 Curves (Криві) Surfaces (Поверхні) Solids (Тверді тіла)
 - 2 Точне моделювання. Варіанти обмеження переміщення курсору.
 - 3 Тверді тіла та їх модифікації. Редагування та змішування
 - 4 Трасувати зображення. Розташування тексту на поверхні
 - 5 Алгоритми в Grasshopper.
 - 6 Створення макету для друку.
 - 7 Інтерфейс Land Design
 - 8 Модуль VisualARQ для Rhinoceros CAD. Програмне забезпечення для архітектурного проектування
- 8. Система оцінювання та вимоги.**

<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>Оцінювання знань ЗВО здійснюється відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО Чернігівського національного технологічного університету», погодженого вченою радою ЧНТУ (протокол № 6 від 31.08.2020 р.) та введено в дію наказом ректора НУ «Чернігівська політехніка від 31.08.2020 р. №26.</p> <p>З дисципліни ЗВО може набрати до 70% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 30% підсумкової оцінки – на екзамені</p> <p>Варіанти завдань знаходяться в комплекті індивідуальних завдань до дисципліни.</p> <p>Бали, які набрані ЗВО під час поточного контролю, дораховуються до модульних оцінок.</p> <p>Підсумковий контроль включає модульний та семестровий контроль. Модульний контроль проводиться у вигляді графічного вирішення практичної задачі.</p> <p>Семестровий контроль за результатами вивчення дисципліни в п'ятому семестрі проводиться за розкладом заліково-екзаменаційної сесії шляхом зваженого додавання результатів модульного контролю та здачі екзамену і постановки підсумкової оцінки до екзаменаційної відомості.</p>
<p>Вимоги до РГР, КР, КП тощо</p>	<p>Графічні роботи виконуються у Rhino 7 for Windows відповідно до варіанту за списком у групі.</p> <p>ГР1. Моделювання за допомогою поліліній. Parametric Furniture. Моделювання параметричного об'єкту інтер'єру (крісла тощо) через визначення двох поліліній.</p> <p>ГР2. Моделювання котеджу методом витягування граней та країв.</p> <p>ГР3. Моделювання спіральної оглядової вежі для людей з обмеженими можливостями (гіперболоїд, Spiraling Observation Tower, Haslev, Denmark).</p> <p>ГР4. Моделювання багатоповерхової конструкції з колонами (Rhinoceros та Grasshopper).</p>
<p>Практичні (лабораторні) заняття</p>	<p>Під час лабораторних занять відбувається виконання та захист графічних робіт (ГР). Гр1 оцінюється максимум у 10 балів, ГР2-ГР4 – до 20 балів кожна.</p> <p>Захист графічної роботи висвітлює самостійність її виконання студентом (до 5 балів для ГР1 та до 15 балів для ГР2-ГР4). При виставленні оцінки враховується своєчасність її виконання (до 5 балів).</p> <p>Виконані види робіт дають можливість отримати до 70 балів.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх ГР за семестр.</p>

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1.		0...30
1	Самостійність виконання графічних робіт	0...20
2	Своєчасність виконання графічних робіт.	0...10
Змістовий модуль 2.		0...40
1	Самостійність виконання графічних робіт	0...30
2	Своєчасність виконання графічних робіт.	0...10
Усього поточний і проміжний модульний контроль		0...70
Семестровий контроль (екзамен)		0...30
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проекту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Політики курсу. У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (30), він не допускається до складання екзамену під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Повторне складання екзамену з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного складання екзамену всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний екзамен складається після виконання та захисту всіх ГР.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять у відповідності до затвердженого розкладу, а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл відповідно до [«Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять здобувачам вищої освіти НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Запорукою успішного вивчення дисципліни є активність та залучення під час проведення лабораторних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення графічних робіт. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж у вигляді особистих чи групових консультацій в групі з предмету (Telegram, Viber) та з застосуванням Teams.

Політика дедлайнів

Своєчасність здачі кожної графічної роботи оцінюється в 5 балів. Відповідно, максимальна оцінка за невчасно здані роботи зменшується на зазначену кількість балів. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт

(хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом тощо).

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних та лабораторних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час занять та під час проведення підсумкового контролю.

Політика заохочень та стягнень

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проектах, наукові дослідження, тези, участь у науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямками курсу.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні лабораторних, контрольних та графічних робіт (КР/КП) (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання графічних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До здобувачів вищої освіти, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, а також результати навчання у неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення [«Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»](#)». Визнання результатів навчання у неформальній освіті розповсюджується на окремі змістові модулі (теми) навчальної дисципліни.

10. Рекомендована література.

1. Sim Pern Chong. Rhino 3D Book: Rhinoceros Visualisation & Rendering: A guide to using Rhino 6 & Grasshopper for 3D rendering. 2019.
2. Rhinoceros Organic Modelling: A Subdivision Modelling Guide. 2021.
3. Jinmo Rhee, Eddy Man Kim. DIGITAL MEDIA SERIES: RHINOCEROS. 2019.
4. Jinmo Rhee, Eddy Man Kim. DIGITAL MEDIA SERIES: GRASSHOPPER. 2020. 124p.
5. Офіційний сайт Rhinoceros (Rhino) <https://www.rhino3d.com/>