

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету
конструювання та дизайну
Зиновій РУЖИЛО

“ ” 2025 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
Протокол № 10 від “09” червня 2025 р.

Завідувач кафедри
Сергій ПИЛИПАКА

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОПП
Євген Дмитренко

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G 19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: професор кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
д.т.н., професор Віктор НЕСВІДОМІН

Київ – 2025 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
“16” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G 19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: професор кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
д.т.н., професор Віктор НЕСВІДОМІН

Київ – 2025 р.

1. Опис навчальної дисципліни «Математичне моделювання та комп'ютерні технології»

Математичне моделювання та комп'ютерні технології – наукова дисципліна, яка вивчає принципи побудови та функціонування обчислювальних машин, організацію обчислювальних процесів на персональних комп'ютерах, їх алгоритмізацію, програмне забезпечення ПК, а також ефективне використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у будівельній діяльності. Основну увагу зосереджено на здобуття навичок роботи з CAD-технологіями в комп'ютерній графіці та CAS-технологіями в комп'ютерній математиці.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	G19 - Будівництво та цивільна інженерія	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	залік / екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма	заочна форма
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	1, 2	1, 2
Лекційні заняття, год.	30 / 30	2
Практичні заняття, год.	30 / 0	4
Самостійна робота, год.	120	192
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин	4 / 2	

2. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є одержання студентами теоретичних знань з основ комп'ютерних технологій, набуття практичних навичок роботи на персональних комп'ютерах із застосуванням існуючих CAS і CAD технологій на ПК при вирішенні інженерних задач в будівництві.

Завдання:

- навчити студентів навичкам розробки графічної документації із застосуванням сучасних CAD середовищ;
- розробляти програмні пакети в CAS середовищах для здійснення інженерних розрахунків.

В результаті вивчення дисципліни спеціаліст повинен вміти:

- проводити декомпозицію задачі та реалізовувати на ПК програмні коди їх запису, реалізовувати числові методи;
- використовувати можливості комп'ютерних графічних систем у формуванні 2D і 3D-моделей будівельних конструкцій.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК01 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК04 – Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК05 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07 – Навички міжособистісної взаємодії.

- фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК04 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК05 – Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК06 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК07 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК11 – Володіти методами проектування, моделювання та конструювання з використанням систем автоматизованого проектування та розрахунку будівельних конструкцій будівель та інженерних споруд об'єктів промислового, агропромислового, транспортного та цивільного призначення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01 – Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН03 – Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефаківцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.

ПРН06 – Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв’язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН07 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л.	пр	лаб	інд	с.р.		л.	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-семестр												
Змістовний модуль 1. Інженерна графіка в середовищі AutoDesk Inventor												
Тема 1. Типи графік	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 2. Системи комп. графіки	6		2			4		2	2	2		2
Тема 3. Тривимірна графіка.	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 4. Елементи деталей	6		2			4						
Тема 5. Стандартні деталі	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 6. Складальні вироби. Специфікація	6		2			4						
Тема 7. Оформлення документації	9	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 1	45	8	14			28		8	8	8		8
Змістовний модуль 2. Будівельна графіка в середовищі SolidWorks												
Тема 8. Деталювання	6	2	2			4						
Тема 9. 3D моделювання в SW	6		2			4		2	2	2		2
Тема 10. Кінематичні з’єднання	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 11. Асоціативні кресленики	6		2			4						
Тема 12. Складальні кресленики	6	2	2			4						
Тема 13. Презентація виробів	6		2			4						
Тема 14. Кінематичний наліз	6	2	2			4						
Тема 15. Екзамен	6	1	1			2						
Разом за змістовим модулем 2	45	8	14			4		4	4	4		4
2-семестр												
Змістовний модуль 1. Основи алгоритмізації та програмування												
Тема 1. Апаратне забезпечення	6	2	2			4		2	2			2
Тема 2. Програмне забезпечення	6	2	2			4		2	2			2
Тема 3. Основи алгоритмізації	6	2	2			4		2	2			2
Тема 4. Елементи програмування	6	2	2			4						
Тема 5. Оператори	6	2	2			4		2	2			2

Тема 6. Функції і процедури	6	2	2			4						
Тема 7. Програмування графіки	6	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 1	42	14	14			28		8	8			8
Змістовний модуль 2. Інженерні розрахунки в середовищі MapleSoft												
Тема 8. Вектори в Maple	6	2	2			4						
Тема 9. Матриці в Maple	6	2	2			4		2	2			2
Тема 10. Інтерполяція	6	2	2			4		2	2			2
Тема 11. Апроксимація	6	2	2			4						
Тема 12. Розв'язки рівнянь	6	2	2			4						
Тема 13. Диф. та інтегрування	6	2	2			4						
Тема 14. Оптимізація	6	2	2			4						
Тема 13. Залікова робота	6	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 2	48	16	16			32		4	4			4
Усього годин	90	30	30			60		12	12			12

4. Теми лекцій (1-й семестр)

№	Назва	Год.
1 семестр		
1.	Типи графік. Векторна та піксельна графіки	2
2.	Системи векторної графіки. Пакети графік AutoDesk	2
3.	Установка AutoDesk Inventor. Інтерфейс	2
4.	Створення моделей деталей	2
5.	Створення моделей трубного з'єднання	2
6.	Асоціативні кресленики деталей	2
7.	Асоціативні кресленики складальних одиниць	2
8.	Деталювання. Комп'ютерна графіка в середовищі SolidWorks	2
9.	Операції моделювання елементів деталей. Нарізи	2
10.	Операції моделювання складних деталей.	2
11.	Складальні операції. Види з'єднань	2
12.	Створення конструкторської документації	2
13.	Створення презентацій. Робота з кольором, сценою	2
14.	Кінематичний аналіз	2
15.	Підготовка до заліку	2
Усього годин		30

5. Теми практичних занять

№	Назва	Год.
1 семестр		
1.	Інженерна графіка. Ескізування	2
2.	Інсталяція AutoDesk Inventor	2
3.	Інтерфейс Inventor	2
4.	Створення моделей деталей обертання	2

5.	Створення моделі муфти	2
6.	Виконання кресленика деталі	2
7.	Виконання кресленика складальної одиниці	2
8.	Деталювання. Комп'ютерна графіка в середовищі SolidWorks	2
9.	Моделювання елементів деталей. Нарізи	2
10.	Моделювання складних деталей.	2
11.	Здійснення складальних операцій	2
12.	Створення конструкторської документації	2
13.	Виконання презентацій	2
14.	Виконання динамічного та кінематичного аналізу	2
15.	Залік	2
Усього годин		30
2 семестр		
16.	Інформаційні технології	2
17.	Hard & Soft Ware. CAS середовища	2
18.	Інтерфейс Maple Soft, MathCAD, Mathematica	2
19.	Програмування арифметичних обчислень	2
20.	Програмування лінійних алгоритмів в середовищі Maple	2
21.	Програмування розгалужених та циклічних алгоритмів	2
22.	Побудова кривих ліній та поверхонь. Анімація	2
23.	Векторні операції	2
24.	Матричні операції. Системи лінійних рівнянь	2
25.	Обробка даних. Інтерполяція	2
26.	Апроксимація. Екстраполяція.	2
27.	Нелінійні рівняння з однією змінною	2
28.	Диференціювання та інтегрування. Наближені методи	2
29.	Методи оптимізації	2
30.	Залікова робота	2
Усього годин		30

6. Теми самостійної роботи

№	Назва	Год.
1 семестр		
1.	Створення конструкторської документації трубного з'єднання	30
2.	Деталювання креслеників будівельних машин	30
Усього за 1 семестр		60
2 семестр		
1.	Лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми	15
2.	Криві лінії та поверхні. Анімація	15
3.	Системи лінійних рівнянь. Інтерполяція та апроксимація	15
4.	Наближені методи розв'язку рівнянь, диф. та інтегр., оптимізації	15
Усього за 2 семестр		60
Разом годин		120

7. Засоби діагностики результатів навчання

- залік;
- екзамен;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист практичних робіт;
- захист самостійних робіт;
- усне опитування

8. Методи навчання

- лекції та дискусії;
- практичні заняття;
- наочні методи (ілюстрації, демонстрації);
- робота з навчально-методичною літературою (анотування, рецензування, виконання конструкторської документації, розрахунків);
- дистанційні навчання;
- виконання самостійних робіт.

9. Оцінювання результатів навчання

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України»

9.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності (1-й семестр)

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Інженерна графіка в середовищі Autodesk Inventor		
Практ. 1. Ескізування.	ПРН 01, 03, 06, 07. Виконання ескізів потрібно знати правила оформлення креслеників, методи проєкціювання. CAD середовище Autodesk Inventor, знати інтерфейс, інструментарій створення твердотільних моделей та креслеників	5
Практ. 2. Інсталяція Inventor		5
Практ. 3. Налаштування параметрів Inventor		5
Практ. 4 Створення моделі деталі обертання		5
Практ. 5. Створення моделі деталі типу «муфта»		5
Практ. 6. Створення складальної одиниці трубного з'єднання.		5
Практ. 7. Створення креслеників		5
Самостійна робота 1. Створення проектної документації «трубне з'єднання»		30

Модульна контрольна робота 1	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по першому модулю.	25
Модульний тест 1		10
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Деталювання в середовищі SolidWorks		
Практ. 8. Деталювання	.ПРН 01, 03, 06, 07. Вміння читати складальні кресленики (деталювання). CAD середовище SolidWorks, знати інструментарій створення твердотільних моделей та креслеників, створювати презентації, виконувати інженерний аналіз проекту	5
Практ. 9. Побудова простих розрізів деталей. Інсталяція SolidWorks		5
Практ. 10. Налаштування параметрів по ДСТУ		5
Практ. 11. Послідовність побудови моделі деталі обертання		5
Практ. 12. Послідовність побудови листової деталі		5
Практ. 13. Послідовність складальних операцій		5
Практ. 14. Кінематичний аналіз сборки		5
Самостійна робота 2 Побудова робочих креслеників деталей за складальним креслеником.		30
Модульна контрольна робота 2	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по другому модулю.	25
Модульний тест 2		10
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Залік	30	
Разом за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100$	

9.2. Розподіл балів за видами навчальної діяльності (2-й семестр)

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Інженерна графіка в середовищі Autodesk Inventor		
Практ. 1. Оперування з одиницями виміру інформації	ПРН 01, 03, 06, 07. Розуміння роботи ПК, його апаратного та програмного забезпечень. Вміти розробляти математичні моделі інженерних задач. Знати алгоритмізацію розв'язку задач та їх програмну реалізацію в CAS	5
Практ. 2. Інсталяція CAS. Інтерфейс Maple		5
Практ. 3. Програмування базових математичних операцій		5
Практ. 4. Програмування лінійних алгоритмів		5
Практ. 5. Програмування логічних задач		5

Практ. 6. Програмування циклічних алгоритмів	середовищах, зокрема, в MapleSoft	5
Практ. 7. Програмування побудови кривих ліній та поверхонь		5
Самостійна 1. Лінійні, розгалуджені та циклічні алгоритми		15
Самостійна 2. Криві лінії та поверхні		15
Модульна контрольна робота 1	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по першому модулю.	15
Модульний тест 1		10
Модульний тест 2		10
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Комп'ютерна математика		
Практ. 8. Програмування векторних операцій	ПРН 01, 03, 06, 07Вміння створювати програмне забезпечення вирішення інженерних задач у векторному та матричному виглядах. Розуміти обробку дискретних даних, представлення їх інтерполяціями та апроксимаційними поліномами. Розуміння наближених методів розв'язку математичних моделей	5
Практ. 9. Програмування матричних операцій		5
Практ. 10. Програмування параболічної та сплайн інтерполяції		5
Практ. 11. Програмування апроксимації за методом найменших квадратів		5
Практ. 12. Програмування наближених методів розв'язку рівнянь		5
Практ. 13. Програмування наближених методів диф. та інтегрування		5
Практ. 14. Програмування методів оптимізації		5
Самостійна 3. Системи лінійних рівнянь. Інтерполяція та апроксимація		15
Самостійна 4. Наближені методи розв'язку рівнянь, диф. та інтегр., оптимізації		15
Модульна контрольна робота 2	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по другому модулю.	15
Модульний тест 3		10
Модульний тест 4		10
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Разом за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100$	

9.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (езамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

9.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

10. Навчально-методичне забезпечення

Навчання проводиться засобами інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. Використовується сертифікований електронний навчальний курс на платформі ELearn «Математичне моделювання та комп'ютерні технології».

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2464>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2882>

Заняття проводяться у такій послідовності:

- подання нового матеріалу (лекція, аудиторне заняття);
- закріплення нового матеріалу (самостійна робота поза аудиторією, з використанням літератури та електронного ресурсу);
- закріплення набутих умінь та навичок (аудиторне заняття);
- удосконалення умінь, набутих на попередніх заняттях (виконання роботи у позаурочний час з опрацюванням лекційного матеріалу, використання літератури, інтернет-ресурсу).

11. Рекомендовані джерела інформації

Основа

1. <https://www.maplesoft.com>
2. <https://www.autodesk.com/>
3. <https://www.solidworks.com/>

4. Інформатика та комп'ютерна техніка. / Ткач Т.Б. – Одеса, 2019. -100 с.
5. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
6. Алгоритми та методи обчислень [Електронний ресурс]: навч. посіб. / М.А. Новотарський. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 407 с.
7. Числові методи: навч. посібник / О.І. Ярошенко, М.В. Григорків. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2018. – 172 с.
8. Інформаційні технології: навч. посіб. / Р.О.Тарасенко, С.М.Гаріна, Т.П.Рабоча; К.: ТОВ "Алефа", 2011. - 332 с.
9. Gindis, E. J., Kaebisch, R. C. (2020). Up and Running with AutoCAD 2021: 2D and 3D Drawing, Design and Modeling. Нідерланди: Elsevier Science.

Допоміжна

10. Ситник В.Ф. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник.- Вид. 2-ге, перероб. І доп. / За ред.В.Ф. Ситника/-К.:КНЕУ,2001. - 420 с.
11. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів / О.В. Грицунов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
12. Нелюбов В. О., Куруца О. С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. - 58 с.
13. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник: кн.1. для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 304 с.
14. Ляшенко Б.М. , Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. – 228 с.

Рекомендовані нормативні документи

15. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyut. nauk.bakalavr-1.pdf>.
16. Нові інформаційні технології, Електронний посібник, Режим доступу <http://www.eduforme.org/mod/page/view.php?id=13>
17. Гніденко І.Г., Соколовська С.А. Інформатика. Сайт Google Книги / 10.06.2007. <http://www.books.google.com.ua/books?isbn=5765429521>