

**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 САД-технологіями в комп'ютерній графіці та CAS-технологіями в комп'ютерній математиці.

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	G19 «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проєкт (робота)	-	
Форма контролю	залік / екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	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 САД технологій при вирішенні інженерних задач в будівництві.

Завдання:

- Володіти навичками розробки графічної документації із застосуванням сучасних САД 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 нефахівцям, 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
<b>1-семестр</b>												
Змістовний модуль 1. Комп’ютерна математика в будівельній інженерії: MapleSoft/Mathematica												
Тема 1. Інформаційні технології. Апаратне забезпечення.	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 2. Програмне забезпечення. Windows. MS Office. Інформаційні мережі.	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 3. Математичне моделювання. Алгоритми. Системи комп’ютерної математики.	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 4. Елементи програмування в Maple. Типи даних. Операнди та операції.	6	2	2			4						
Тема 5. Оператори. Оператори умови та циклу. Послідовності.	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 6. Функції. Процедури. Пакети розширення. 2D графіка.	6	2	2			4						
Тема 7. 3D графіка. Анімація.	9	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 1	45	14	14			28		8	8	8		8
Змістовний модуль 2. Математичні моделі та їх програмування												
Тема 8. Векторні операції в Maple.	6	2	2			4						
Тема 9. Матричні операції в Maple. Системи лінійних рівнянь.	6	2	2			4		2	2	2		2
Тема 10. Інтерполяція. Параболічна інтерполяція. Сплайн інтерполяція.	6	2	2			4		2	2	2		2

Тема 11. Апроксимація. Лінійна та квадратична апроксимації. Сплайн апроксимація.	6	2	2		4					
Тема 12. Нелінійні рівняння з однією змінною.	6	2	2		4					
Тема 13. Диференціювання та інтегрування. Наближені методи інтегрування.	6	2	2		4					
Тема 14. Оптимізація.	6	2	2		4					
Тема 15. Залік	6	2	2		2					
Разом за змістовим модулем 2	45	16	16		4		4	4	4	4
<b>2-семестр</b>										
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. Темі лекцій (1-й семестр)

№	Назва	Год.
<b>1 семестр</b>		
1.	Інформаційні технології. Апаратне забезпечення.	2
2.	Програмне забезпечення. Windows. MS Office. Інформаційні мережі.	2
3.	Математичне моделювання. Алгоритми. Системи комп'ютерної математики.	2
4.	Елементи програмування в Maple. Типи даних. Операнди та операції.	2

5.	Оператори. Оператори умови та циклу. Послідовності.	2
6.	Функції. Процедури. Пакети розширення. 2D графіка.	2
7.	3D графіка. Анімація.	2
8.	Векторні операції в Maple.	2
9.	Матричні операції в Maple. Системи лінійних рівнянь.	2
10.	Інтерполяція. Параболічна інтерполяція. Сплайн інтерполяція.	2
11.	Апроксимація. Лінійна та квадратична апроксимації. Сплайн апроксимація.	2
12.	Нелінійні рівняння з однією змінною.	2
13.	Диференціювання та інтегрування. Наближені методи інтегрування.	2
14.	Оптимізація.	2
15.	Підготовка до заліку	2
Усього годин		30

### 5. Теми практичних занять

№	Назва	Год.
<b>1 семестр</b>		
1.	Одиниці виміру інформації.	2
2.	MapleSoft. MsVisio.	2
3.	Лінійні алгоритми.	2
4.	Розгалужені алгоритми.	2
5.	Циклічні алгоритми.	2
6.	Графіки, плоскі криві лінії.	2
7.	Поверхні. 3D анімація.	2
8.	Векторні операції.	2
9.	Матричні операції. Корені лінійних рівнянь.	2
10.	Лінійна та параболічна інтерполяції.	2
11.	Апроксимація. Обробка даних в Excel.	2
12.	Нелінійні рівняння з однією змінною.	2
13.	Диференціювання та інтегрування.	2
14.	Оптимізація.	2
15.	Залік.	2
Усього годин		30
<b>2 семестр</b>		
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.	Апаратне та програмне забезпечення	10
2.	Лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми	10
3.	Криві та поверхні	10
4.	Вектори та матриці. Системи лінійних рівнянь	10
5.	Інтерполяція та апроксимація. Обробка даних в Excel	10
6.	Функції. Корені рівнянь. Первісна. Інтеграл. Оптимізація	10
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. Комп'ютерна математика в будівельній інженерії: MapleSoft/Mathematica		
ПЗ 1. Одиниці виміру інформації.	ПРН 01, 03, 06, 07. Вміти писати програми лінійних, розгалужених, циклічних алгоритмів, будувати графіки, конструювати криві лінії та поверхні, створювати тривімірну анімацію в програмних середовищах MapleSoft, MsVisio.	<b>6</b>
ПЗ 2. MapleSoft. MsVisio.		<b>9</b>
ПЗ 3. Лінійні алгоритми.		<b>9</b>
ПЗ 4. Розгалужені алгоритми.		<b>9</b>
ПЗ 5. Циклічні алгоритми.		<b>9</b>
ПЗ 6. Графіки, плоскі криві лінії.		<b>9</b>
ПЗ 7. Поверхні. 3D анімація.		<b>9</b>
Самостійна робота 1. Апаратне та програмне забезпечення.		<b>10</b>
Самостійна робота 2. Лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми.		<b>10</b>
Самостійна робота 3. Криві та поверхні.		<b>10</b>
Модульний тест 1	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по першому модулю.	<b>10</b>
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>
Модуль 2. Математичні моделі та їх програмування		
ПЗ 8. Векторні операції.	ПРН 01, 03, 06, 07. Вміти здійснювати векторні та матричні операції, лінійне та параболічне інтерполювання, апроксимування, диференціювання, інтегрування та оптимізацію даних в програмних середовищах MapleSoft, MsVisio. Вміти обробляти інформацію в Excel.	<b>9</b>
ПЗ 9. Матричні операції. Корені лінійних рівнянь.		<b>9</b>
ПЗ 10. Лінійна та параболічна інтерполяції.		<b>9</b>
ПЗ 11. Апроксимація. Обробка даних в Excel.		<b>9</b>
ПЗ 12. Нелінійні рівняння з однією змінною.		<b>9</b>
ПЗ 13. Диференціювання та інтегрування.		<b>9</b>
ПЗ 14. Оптимізація.		<b>9</b>
Самостійна робота 4. Вектори та матриці. Системи лінійних рівнянь		<b>10</b>

Інтерполяція та апроксимація.		
Самостійна робота 5. Обробка даних в Excel.		<b>10</b>
Самостійна робота 6. Функції. Корені рівнянь. Первісна. Інтеграл. Оптимізація		<b>10</b>
Модульний тест 2	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по другому модулю.	<b>10</b>
<b>Разом за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>	
<b>Залік</b>	<b>30</b>	
<b>Разом за курс</b>	<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100</math></b>	

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

<b>Вид навчальної діяльності</b>	<b>Результати навчання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>Модуль 1. Інженерна графіка в середовищі Autodesk Inventor</b>		
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 середовищах, зокрема, в MapleSoft	<b>5</b>
Практ. 2. Інсталяція CAS. Інтерфейс Maple		<b>5</b>
Практ. 3. Програмування базових математичних операцій		<b>5</b>
Практ. 4. Програмування лінійних алгоритмів		<b>5</b>
Практ. 5. Програмування логічних задач		<b>5</b>
Практ. 6. Програмування циклічних алгоритмів		<b>5</b>
Практ. 7. Програмування побудови кривих ліній та поверхонь		<b>5</b>
Самостійна 1. Лінійні, розгалуджені та циклічні алгоритми		<b>15</b>
Самостійна 2. Криві лінії та поверхні		<b>15</b>
Модульна контрольна робота 1	Перевірка здобутих навичок з дисципліни по першому модулю.	<b>15</b>
Модульний тест 1		<b>10</b>
Модульний тест 2		<b>10</b>
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>

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
<b>Разом за модулем 2</b>			<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>		<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>	
<b>Екзамен</b>	<b>30</b>		
<b>Разом за курс</b>	<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100</math></b>		

## 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

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	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).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	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.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	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=2882>

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

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.

- Gindis, E. J., Kaebisch, R. C. (2020). Up and Running with AutoCAD 2021: 2D and 3D Drawing, Design and Modeling. Нідерланди: Elsevier Science.

### **Допоміжна**

- Ситник В. Ф. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. ы доп. / За ред. В. Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
- Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів / О. В. Грицунов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
- Нелюбов В. О., Куруца О. С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. – 58 с.
- 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.
- 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**

- 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>.
- Нові інформаційні технології, Електронний посібник. Режим доступу <http://www.eduforme.org/mod/page/view.php?id=13>
- Гніденко І. Г., Соколовська С. А. Інформатика. Сайт Google Книги / 10.06.2007. <http://www.books.google.com.ua/books?isbn=5765429521>