

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра вищої та прикладної математики

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
19 червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ЧИСЛОВІ МЕТОДИ**

Галузь знань *G* «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність *G7* «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітня програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: *Юлія МЕЙШ*, професор кафедри вищої та прикладної математики,  
доктор технічних наук, професор

Київ – 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни «Числові методи»

Дисципліна «Числові методи» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти знань і практичних умінь із чисельного розв'язування інженерних задач. У межах курсу вивчаються методи оцінювання похибок, розв'язування систем лінійних і нелінійних рівнянь, інтерполяції, чисельного диференціювання та інтегрування, а також наближеного розв'язування диференціальних рівнянь. Особливу увагу приділено побудові математичних моделей, вибору стійких обчислювальних алгоритмів, аналізу точності результатів і використанню сучасних комп'ютерних засобів, зокрема Mathcad. Опанування дисципліни забезпечує математичну основу для моделювання, аналізу й проєктування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і робототехніки.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Освітня програма	«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт / робота (за наявності)	Не передбачено	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної, заочної та дистанційної (за наявності) форм здобуття вищої освіти</b>		
	<b>Форма здобуття вищої освіти</b>	
	<b>денна</b>	<b>заочна, дистанційна</b>
Курс (рік підготовки)	2 (2026–2027 н. р.)	—
Семестр	3	—
Лекційні заняття	30 год.	—
Практичні, семінарські заняття	30 год.	—
Лабораторні заняття	—	—
Самостійна робота	60 год.	—
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

## **1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета** – формування у здобувачів вищої освіти системних знань і практичних навичок застосування чисельних методів для побудови, дослідження та комп'ютерної реалізації математичних моделей інженерних процесів і систем автоматизації.

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Числових методів»:** «Вища математика», «Інформатика та комп'ютерна техніка».

### **Набуття компетентностей:**

**інтегральна компетентність (ІК):** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

**загальні компетентності (ЗК):** ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

**спеціальні (фахові) компетентності (СК):** СК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом і використання математичних методів для аналізу та синтезу систем автоматизації. СК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та чисельні методи для розроблення математичних моделей елементів і систем автоматизації, аналізу якості їх функціонування з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

**Програмні результати навчання (ПРН):** ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння, операційне числення, теорію функцій комплексної змінної, теорію ймовірностей і математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для використання математичного апарату у галузі автоматизації. ПРН3. Уміти застосовувати сучасні інформаційні технології, розробляти алгоритми та комп'ютерні програми мовами високого рівня, створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.

ПРН4. Розуміти процеси в об'єктах автоматизації, проводити їх аналіз та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів і схем керування.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та обґрунтовувати їх вибір з урахуванням властивостей, призначення, технічних характеристик і умов експлуатації.

ПРН9. Уміти проєктувати багаторівневі системи керування і збору даних, формувати бази параметрів процесу та візуалізувати їх засобами людино-машинного інтерфейсу.

ПРН12. Уміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання, автоматизованого проєктування, керування базами даних і комп'ютерної графіки.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма								заочна, дистанційна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	ла б	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

### Модуль 1. Методи розв'язування лінійних та нелінійних рівнянь і систем рівнянь

Тема 1. Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	1	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 2. Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 3. Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	3	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 4. Наближене розв'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	4	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 5. Наближене розв'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	5	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 6. Наближене розв'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	6	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 7. Ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь	7	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>56</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>28</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>

### Модуль 2. Чисельне наближення функцій

Тема 8. Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона	8	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 9. Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	9	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 10. Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	10	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 11. Різницьові формули чисельного диференціювання	11	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	тижні	усього	денна форма					заочна, дистанційна форма					
			у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	ла б	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 12. Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона	12	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 13. Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	13	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 14. Наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге–Кутта	14	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Тема 15. Метод Рунге–Кутта для систем диференціальних рівнянь та для розв'язку прикладних задач	15	8	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>64</b>		<b>1 6</b>	<b>1 6</b>	—	—	<b>32</b>	—	—	—	—	—	—
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>		<b>3 0</b>	<b>3 0</b>	—	—	<b>60</b>	—	—	—	—	—	—
Курсовий проєкт (робота) не передбачено	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>		<b>3 0</b>	<b>3 0</b>	—	—	<b>60</b>	—	—	—	—	—	—

### 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	2
2	Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
3	Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4	Наближене розв'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	2
5	Наближене розв'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	2
6	Наближене розв'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	2
7	Ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь	2
8	Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона	2
9	Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	2
10	Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	2
11	Різницеві формули чисельного диференціювання	2
12	Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
13	Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	2
14	Наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге–Кутта	2
15	Метод Рунге–Кутта для систем диференціальних рівнянь та для розв'язку прикладних задач	2

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	2
2	Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
3	Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4	Наближене розв'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	2
5	Наближене розв'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	2
6	Наближене розв'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	2
7	Ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь	2
8	Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона.	2
9	Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	2
10	Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	2
11	Різницеві формули чисельного диференціювання	2
12	Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона.	2
13	Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	2
14	Наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге–Кутта	2
15	Метод Рунге–Кутта для систем диференціальних рівнянь та для розв'язку прикладних задач	2

#### 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	4
2	Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	4
3	Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4
4	Наближене розв'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	4
5	Наближене розв'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	4
6	Наближене розв'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	4
7	Ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
8	Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона.	4
9	Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	4
10	Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	4
11	Різницеві формули чисельного диференціювання	4
12	Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона	4
13	Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	4
14	Наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге–Кутта	4
15	Метод Рунге–Кутта для систем диференціальних рівнянь та для розв'язку прикладних задач	4

## 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних, розрахункових і графічних робіт та проєктів;
- самооцінювання та взаємооцінювання.

## 7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу та змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій і дебатів;
- метод командної роботи та мозкового штурму;
- метод гейміфікованого навчання.

## 8. Оцінювання результатів навчання.

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

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>III семестр</b>		
<b>Модуль 1. Методи розв'язування лінійних та нелінійних рівнянь та систем рівнянь</b>		

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Практична робота 1.	<p><b>Знати і розуміти:</b> основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Види похибок обчислень.</p> <p><b>Вміти:</b> наводити приклади нестійких задач та алгоритмів; коректно формулювати задачі</p>	5
Самостійна робота 1	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття: постановка та математична модель задачі; вибір чисельного методу; алгоритм методу; реалізація алгоритму та аналіз отриманих результатів. Класифікацію похибок обчислень.</p> <p><b>Вміти:</b> обчислювати абсолютну та відносну похибки наближених величин</p>	5
Практична робота 2.	<p><b>Знати і розуміти:</b> методи розв'язування алгебраїчних рівнянь; поняття про похибку розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати системи рівнянь різними методами і знаходити похибку обчислень</p>	5
Самостійна робота 2.	<p><b>Знати і розуміти:</b> методи розв'язування алгебраїчних рівнянь; поняття про похибку розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати системи рівнянь різними методами із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Практична робота 3.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття ітераційних методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; суть методу простої ітерації</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати ітераційні методи до розв'язування задач</p>	5
Самостійна робота 3.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття ітераційних методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; суть методу простої ітерації</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати ітераційні методи до розв'язування задач; теоретично обґрунтовувати вибрані ітераційні методи; виконувати обчислення із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Практична робота 4.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про наближене розв'язування рівнянь; означення відокремлення коренів рівняння; поняття про графічний метод відокремлення коренів</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати графічний метод до практичних задач</p>	5
Самостійна робота 4.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про наближене розв'язування рівнянь; означення відокремлення коренів рівняння; поняття про графічний метод відокремлення коренів</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати графічний метод до практичних задач; виконувати обчислення із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Практична робота 5.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про застосування наближених методів та їх різновиди; суть методу проб; суть методу половинного ділення; суть методу хорд</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати задачі із застосуванням означених методів</p>	5

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Самостійна робота 5.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про застосування наближених методів та їх різновиди; суть методу проб; суть методу половинного ділення; суть методу хорд</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати задачі із застосуванням означених методів; виконувати обчислення із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Практична робота 6.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про наближене розв'язування рівнянь методом простої ітерації; поняття про метод Ньютона для розв'язування систем двох рівнянь</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати метод простої ітерації до конкретних задач; розв'язувати системи рівнянь методом Ньютона</p>	5
Самостійна робота 6.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про наближене розв'язування рівнянь методом простої ітерації; поняття про метод Ньютона для розв'язування систем двох рівнянь</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати метод простої ітерації до конкретних задач; розв'язувати системи рівнянь методом Ньютона; виконувати обчислення із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Практична робота 7.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати ітераційні методи до розв'язку систем нелінійних рівнянь</p>	5
Самостійна робота 7.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати ітераційні методи до розв'язку систем нелінійних рівнянь; виконувати обчислення із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Модульна контрольна робота 1.		30
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Чисельне наближення функцій</b>		
Практична робота 8.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про чисельне наближення функцій; вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа; вигляд інтерполяційного поліному Ньютона; вигляд другого інтерполяційного поліному Ньютона.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати інтерполяційні поліноми до чисельного розв'язування задач</p>	4
Самостійна робота 8.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про чисельне наближення функцій; вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа; вигляд інтерполяційного поліному Ньютона; вигляд другого інтерполяційного поліному Ньютона.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати інтерполяційні поліноми до чисельного розв'язування задач; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	4

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Практична робота 9.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами до розв'язання конкретних задач</p>	4
Самостійна робота 9.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами до розв'язання конкретних задач; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	4
Практична робота 10.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про чисельне диференціювання функцій; поняття про чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа; означення та вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа</p> <p><b>Вміти:</b> чисельно диференціювати функції та застосовувати інтерполяційний поліном Лагранжа до диференціювання</p>	5
Самостійна робота 10.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про чисельне диференціювання функцій; поняття про чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа; означення та вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа</p> <p><b>Вміти:</b> чисельно диференціювати функції та застосовувати інтерполяційний поліном Лагранжа до диференціювання; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	4
Практична робота 11.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про різницеві формули чисельного диференціювання</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати різницеві формули до конкретних задач</p>	5
Самостійна робота 11.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про різницеві формули чисельного диференціювання</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати різницеві формули до конкретних задач; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	4
Практична робота 12.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про чисельне інтегрування функцій; формули прямокутників; формули трапецій; формули Сімпсона</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати означені формули до чисельного інтегрування функцій</p>	5
Самостійна робота 12.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про чисельне інтегрування функцій; формули прямокутників; формули трапецій; формули Сімпсона</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати означені формули до чисельного інтегрування функцій; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	4

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Практична робота 13.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями; поняття про наближене обчислення подвійних інтегралів</p> <p><b>Вміти:</b> обчислювати інтеграли від функцій з особливостями; наближено обчислювати подвійні інтеграли</p>	5
Самостійна робота 13.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями; поняття про наближене обчислення подвійних інтегралів</p> <p><b>Вміти:</b> обчислювати інтеграли від функцій з особливостями; наближено обчислювати подвійні інтеграли; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	4
Практична робота 14.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями; поняття про наближене обчислення подвійних інтегралів</p> <p><b>Вміти:</b> обчислювати інтеграли від функцій з особливостями; наближено обчислювати подвійні інтеграли; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Самостійна робота 14.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь; метод Ейлера та його модифікації; метод Рунге–Кутта</p> <p><b>Вміти:</b> наближено розв'язувати звичайні диференціальні рівняння; розв'язувати рівняння методом Ейлера та застосовувати його модифікації; розв'язувати рівняння методом Рунге–Кутта</p>	4
Практична робота 15.	<p><b>Знати і розуміти:</b> поняття про наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь; метод Ейлера та його модифікації; метод Рунге–Кутта</p> <p><b>Вміти:</b> наближено розв'язувати звичайні диференціальні рівняння; розв'язувати рівняння методом Ейлера та застосовувати його модифікації; розв'язувати рівняння методом Рунге–Кутта; виконувати розрахунки із застосуванням пакета Mathcad</p>	5
Самостійна робота 15.	<p><b>Знати і розуміти:</b> особливості застосування методу Рунге–Кутта для систем диференціальних рівнянь та для розв'язку прикладних задач</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати системи диференціальних рівнянь методом Рунге–Кутта</p>	4
Модульна контрольна робота 2.		30
<b>Разом за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	$(M1 + M2) / 2 \times 0,7$	<b>≤ 70</b>
Екзамен		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>	Навчальна робота + екзамен	<b>≤ 100</b>
Курсовий проєкт / робота	Не передбачено	—

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

### 8.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	Роботи, подані після встановленого терміну без поважних причин, оцінюються зі зниженням бала. Перекладання модульних контрольних робіт відбувається з дозволу лектора за наявності документально підтверджених поважних причин.
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзамену, а також використання несанкціонованих мобільних пристроїв і програмних засобів заборонено. Розрахункові та інші письмові роботи мають містити коректні покликання на використані джерела.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин навчання може відбуватися за індивідуальним графіком або в онлайн-форматі за погодженням із дирекцією ННІ та викладачем.

## 9. Навчально-методичне забезпечення:

- Осипенко В. В., Мейш Ю. А. Чисельні методи. Спеціальні розділи: навчальний посібник. Київ: ТОВ «ЦК «КОМПРІНТ», 2023. 232 с.
- Мейш Ю. А., Силенок Г. А., Шумейко О. А. Чисельні методи у комп'ютерному моделюванні та інженерних розрахунках. Частина 1. Розв'язування лінійних і нелінійних рівнянь та їх систем: навчальний посібник. Київ: ТОВ «ЦК «КОМПРІНТ», 2023. 165 с.
- Електронні навчальні курси дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn:  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3967>  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4528>
- Конспекти лекцій і презентації до тем дисципліни в електронному вигляді.
- Методичні матеріали до практичних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основні

- Осипенко В. В., Мейш Ю. А. Чисельні методи. Спеціальні розділи: навчальний посібник. Київ: ТОВ «ЦК «КОМПРІНТ», 2023. 232 с.
- Мейш Ю. А., Силенок Г. А., Шумейко О. А. Чисельні методи у комп'ютерному моделюванні та інженерних розрахунках. Частина 1. Розв'язування лінійних і нелінійних рівнянь та їх систем: навчальний посібник. Київ: ТОВ «ЦК «КОМПРІНТ», 2023. 165 с.
- Дзісь В. Г., Левчук О. В., Дячинська О. М. Прикладна математика на основі Mathcad: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 378 с.
- Волонтир Л. О., Зелінська О. В., Потапова Н. А., Чіков І. А. Чисельні методи: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.
- Sauer T. Numerical Analysis. 3rd ed. Pearson, 2018. ISBN 978-0-13-469645-4.
- Linge S., Langtangen H. P. Programming for Computations – Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python 3.6. 2nd ed. Cham: Springer, 2020. 332 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16877-3>.
- Schäfer M. Computational Engineering – Introduction to Numerical Methods. 2nd ed. Cham: Springer, 2022. 373 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-76027-4>.
- Corriou J.-P. Numerical Methods and Optimization: Theory and Practice for Engineers. Cham: Springer, 2022. 715 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-89366-8>.

### Допоміжні

- Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи: навчальний посібник. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.

2. Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О. М. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1: навчальний посібник / за заг. ред. Р. Н. Кветного. Вінниця: ВНТУ, 2012. 193 с.
3. Guzmán F. S. Numerical Methods for Initial Value Problems in Physics. Cham: Springer, 2023. 357 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-33556-3>.
4. Стебляк П. О., Мейш В. Ф., Мейш Ю. А. Математичне моделювання технологічних процесів: навчальний посібник. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2009. 397 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. PTC Mathcad Prime 11.0.1.0 Help Center. URL: [https://support.ptc.com/help/mathcad/r11.0/en/PTC\\_Mathcad\\_Help.html](https://support.ptc.com/help/mathcad/r11.0/en/PTC_Mathcad_Help.html) (дата звернення: 22.06.2026).
2. MathWorks. MATLAB Documentation: Numerical Integration and Differential Equations. URL: <https://www.mathworks.com/help/matlab/numerical-integration-and-differential-equations.html> (дата звернення: 22.06.2026).
3. NumPy Documentation. URL: <https://numpy.org/doc/stable/> (дата звернення: 22.06.2026).
4. SciPy User Guide. URL: <https://docs.scipy.org/doc/scipy/tutorial/index.html> (дата звернення: 22.06.2026).
5. Інституційний репозитарій електронної бібліотеки НУБіП України. Кафедра вищої та прикладної математики. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/> (дата звернення: 22.06.2026).

*Додаток (титульний лист для розміщення РП на сайті кафедри)*

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра вищої та прикладної математики

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЧИСЛОВІ МЕТОДИ**

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітня програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Юлія МЕЙШ, професор кафедри вищої та прикладної математики, доктор технічних наук, професор

Київ – 2026 р.