

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Факультет інформаційних технологій

“12” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Чисельні методи

Галузь знань Інформаційні технології

Спеціальність Комп'ютерні науки

Освітня програма Комп'ютерні науки

Факультет інформаційних технологій

Розробники: _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни “Чисельні методи”: вивчення реальних фізичних та суспільно-економічних процесів і явищ полягає у побудові відповідних математичних моделей і розробці методів їх дослідження. Дисципліна "Чисельні методи" дозволяє студентам оволодіти знаннями та практичними методами, направлених на розв’язання таких математичних проблем, засвоїти способи розрахунків на сучасних комп’ютерах із застосуванням пакетів спеціальних прикладних програм. Ця дисципліна є важливою складовою підготовки фахівців у галузі комп’ютерних наук.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки	
Освітня програма	Комп'ютерні науки	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття	.	
Самостійна робота	75 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. **Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**
Мета: формування компетентностей щодо використання чисельних методів до розв’язання різноманітних математичних задач, що виникають при розробці комп’ютерних програм та інформаційних систем.

Набуття компетентностей:
інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі інформаційних технологій, володіння навичками роботи з комп’ютером для вирішення задач проєктування та програмування інформаційних систем.
загальні компетентності (ЗК):
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК, СК):

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування;

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації, насамперед, пов'язаних з природоохоронною галуззю.

ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	Тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			Л	П	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1.													
Методи розв'язування рівнянь та систем.													
Тема 1. Елементи теорії похибок. Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь.	1-2	10	2	4			10	11	1				12

Тема 2. Методи пошуку кореня алгебраїчного рівняння.	3-4	10	2	4			10	11	1	1			14
Тема 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	5-6	10	2	4			10	11	1	1			14
Тема 4. Методи розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.	7-8	15	2	4			10	15		1			14
Разом за змістовим модулем 1		64	8	16			40	60	3	3			54
Змістовий модуль 2. Числове диференціювання та інтегрування.													
Тема 1. Інтерполяція функцій.	9-10	10	2	4			10	11	1	1			15
Тема 2. Числове диференціювання та інтегрування.	11-12	10	2	4			10	11	1	1			14
Тема 3. Наближене розв'язування диференціальних рівнянь.	13-14	14	2	4			10	11	1	1			15
Тема 4. Наближення функцій за табличними значеннями.	15	14	1	2			5	15					10
Разом за змістовим модулем 2		56	7	14			35	60	3	3			54
Усього годин		120	15	30			75	120	6	6			108

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Елементи теорії похибок . Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь.	2
2	Методи пошуку кореня алгебраїчного рівняння.	2
3	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4	Методи розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.	2
5	Інтерполяція функцій.	2
6	Числове диференціювання та числове інтегрування.	2
7	Наближене розв'язування диференціальних рівнянь.	2
8	Наближення функцій за табличними значеннями.	1

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Абсолютні і відносні похибки. Правила наближених обчислень.	2
2	Метод бісекції. Метод Ньютона. Комбінований метод хорд та дотичних.	2
3	Метод простих ітерацій.	2
4	Метод Гаусса. Метод Халецького.	2
5	Метод простих ітерацій, метод Зейделя.	2

6	Розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.	2
7	Модульна контрольна робота №1.	2
8	Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Інтерполяційні формули Ньютона	2
9	Числове диференціювання.	2
10	Метод чисельного диференціювання функцій на основі інтерполяційного многочлена Ньютона.	2
11	Квадратурні формули прямокутників та трапецій,	2
12	Формула Сімпсона числового інтегрування.	2
13	Наближене розв'язування диференціальних рівнянь методом Ейлера.	2
14	Метод Рунге-Кутта. Метод найменших квадратів.	2
15	Модульна контрольна робота №2.	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/П	Назва теми	Кількість годин
1	Правила наближених обчислень і оцінка похибок при обчисленнях додавання і віднімання наближених чисел.	2
2	Правила наближених обчислень і оцінка похибок при обчисленнях множення і ділення наближених чисел.	2
3	Похибки обчислень значень функції.	2
4	Економна схема обчислення значення поліному.	3
5	Метод бісекції наближеного обчислення коренів трансцендентних рівнянь із заданою точністю.	2
6	Метод хорд наближеного обчислення коренів трансцендентних рівнянь із заданою точністю.	3
7	Метод Ньютона наближеного обчислення коренів трансцендентних рівнянь із заданою точністю.	2
8	Комбінований метод хорд та дотичних наближеного обчислення коренів трансцендентних рівнянь із заданою точністю.	2
9	Метод простої ітерації наближеного обчислення коренів трансцендентних рівнянь із заданою точністю.	2
10	Методи обчислення визначника та оберненої матриці.	2
11	Методи обчислення власних значень матриці.	3
12	Метод Гаусса з вибиранням головного елемента розв'язання СЛАР.	2
13	Розв'язання СЛАР методом Халецького.	3
14	Розв'язання СЛАР методом прогонки для тридіагональної матриці.	2
15	Метод простої ітерації розв'язання СЛАР.	3
16	Метод Зейделя розв'язання СЛАР.	3
17	Розв'язання систем нелінійних рівнянь методом Ньютона.	3
18	Метод простої ітерації розв'язання систем нелінійних рівнянь.	3
19	Модифікований метод Ньютона розв'язання систем нелінійних рівнянь.	3
20	Інтерполяційний многочлен Лагранжа.	2
21	Інтерполяційні формули Ньютона.	2
22	Інтерполяційний многочлен Ньютона з поділеними різницями.	3
23	Схема Ейткена.	2
24	Метод чисельного диференціювання функцій з використанням інтерполяційного многочлена Ньютона.	2

25	Основні підходи до побудови формул числового інтегрування.	3
26	Квадратурна формула Ньютона-Котеса.	3
27	Розбиття загального інтервалу інтегрування з метою підвищення точності. Принцип Рунге.	3
28	Методи Ейлера наближеного розв'язання задачі Коші для ДР.	3
29	Метод Рунге-Кутта наближеного розв'язання задачі Коші для ДР.	3
30	Метод найменших квадратів.	2

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних.

7. Методи навчання:

- лекція (проблемна, інтерактивна);
- лабораторна робота – для використання набутих знань до розв'язування практичних завдань;
- проблемне навчання – створення проблемної ситуації для зацікавленого і активного сприйняття матеріалу.
- проектне навчання (індивідуальне).

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Види робіт	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Методи розв'язування рівнянь та систем	100
Лабораторна робота №1	10
Лабораторна робота №2	10
Лабораторна робота №3	20
Лабораторна робота №4	20
Модульна КР №1	30
Робота на лекційних заняттях	10
Змістовий модуль 2. Числове диференціювання та інтегрування	100
Лабораторна робота №5	20
Лабораторна робота № 6	20
Лабораторна робота №7	20
Модульна КР №2	30
Робота на лекційних заняттях	10

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

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>Практичні роботи повинні бути виконані згідно з варіантом та індивідуальним завданням здобувача освіти.</i> Оформлення роботи: титульний лист, завдання, виконання, яке супроводжується необхідними теоретичними поясненнями. 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, військовий стан).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>Індивідуальна або модульна контрольна робота, яка не відповідає варіанту здобувача освіти, не зараховується або зараховується із штрафними балами.</i> Списування під час модульних контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>Відвідування лекційних та практичних занять є обов'язковим. Правила поведінки на заняттях: активність, повага до присутніх, відключення телефонів.</i> За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, військовий стан) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі) за погодженням із деканом факультету.

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Нецадим О.М., Панкратьєв В.О. Чисельні методи: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів ОС "Бакалавр" спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" денної форми навчання. – К.: ЦП "КОМПРИНТ", 2019. – 96 с.
2. Панкратьєв В.О., Шукайло Є.М. Чисельні методи в інформатиці: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки "Комп'ютерні науки" денної форми навчання. – К.: ВЦ НУБіП, 2011. – 76 с.

ЕНК з дисципліни - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=779>

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Суліма І.М. Чисельні методи із застосуванням MATLAB / І.М. Суліма, В.Ф. Мейш. – К.: Вид-во НАУ, 2003. – 320 с.
2. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. – К.: Видавнича група BHV. – 2006, – 480 с.

Допоміжна:

3. Лук'яненко С.О. Числові методи в інформатиці: навч. посіб. / – Вид. 2-ге, доп. та випр. – К.: НТУУ "КПІ", 2012. – 160 с.
4. Лященко М.Я. Чисельні методи / М.Я. Лященко, М.С. Головань. – К.: Либідь, 1996. – 288 с.

5. Шаповаленко В. А. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: Навч. посібник. / В.А.Шаповаленко, Л. М. Буката, О. Г. Трофименко. - Одеса: ОНАЗ, 2009.