



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Міжнародного гуманітарного

університету д.ю.н., професор

Костянтин ГРОМОВЕНКО



серпень 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Галузь знань	<u>12 – Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
Назва освітньої програми	<u>Комп'ютерні науки</u>
Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u>

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій протокол № 1 від 28 серпня 2025 року

Розробники і викладачі	Контактний телефон	E-mail:
к.т.н., доцент Григор'єва Тетяна Ігорівна	067-907-56-95	<u>tig15090808@gmail.com</u>

Завідувачка кафедри інформаційних технологій к.т.н., доцент



Тетяна ГРИГОР'ЄВА

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент



Ірина СОЛОВСЬКА

Узгоджено

Начальник навчального відділу



Лілія САЄНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4, загальна кількість годин – 120	Галузь – 12 «Інформаційні технології» Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»	вибіркова	
		Рік підготовки:	
		2-й	
		Семестр	
		4-й	
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень	Лекції	
		26 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		26 год.	8 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота та індивідуальні завдання	
		68 год.	104 год.
		Вид контролю:	
		екзамен	

Дисципліна «Чисельні методи» присвячена вивченню теоретичних основ та практичних алгоритмів наближеного розв'язання математичних задач, які не мають аналітичного розв'язку або є надто складними для точного обчислення. Дисципліна охоплює методи аналізу похибок, розв'язання нелінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь, наближення функцій, чисельного диференціювання та інтегрування, а також чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою дисципліни «Чисельні методи» є формування у здобувачів теоретичних знань і практичних навичок застосування чисельних методів для розв'язання задач прикладної математики, інженерії та інформаційних технологій, пов'язаних з наближеними обчисленнями, аналізом похибок, розв'язанням систем лінійних і нелінійних рівнянь, апроксимацією функцій, чисельним диференціюванням, інтегруванням та розв'язуванням звичайних диференціальних рівнянь. Дисципліна спрямована на розвиток вміння обґрунтовано обирати чисельний метод, оцінювати його точність, збіжність та обчислювальну ефективність. Курс передбачає теоретичні та практичні заняття, самостійне навчання та індивідуальні завдання.

ПРЕРЕКВІЗИТИ. Передумовами для вивчення дисципліни «Чисельні методи» є знання та вміння, отримані здобувачем при вивченні таких розділів «Вищої математики», як лінійна алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, а також навчальних дисциплін «Теорії ймовірностей та математичної статистики», «Алгоритмізація та програмування».

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому вивченні дисциплін бакалаврської підготовки, практики та написанні кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми навчальної дисципліни «Чисельні методи» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою «Комп'ютерні науки»:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності

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.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

Навчальна дисципліна «Чисельні методи» забезпечує досягнення програмних результатів навчання, передбачених освітньою програмою:

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.

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.

ПР17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання: основні поняття теорії похибок, види похибок обчислень, абсолютну та відносну похибки, методи наближення функцій; чисельні методи знаходження коренів рівнянь і систем рівнянь; методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій; методи інтегрування звичайних диференціальних рівнянь.

Уміння: обґрунтовувати необхідність застосування та тип чисельного методу для вирішення конкретної задачі; оцінювати точність отриманого результату та ефективність обраних числових методів з точки зору витрат загального часу на обчислення; розв'язувати системи лінійних рівнянь прямими та ітераційними методами; знаходити корені нелінійних рівнянь чисельними методами; будувати апроксимаційні та інтерполяційні моделі для таблично заданих даних; обчислювати похідні та визначені інтеграли чисельними методами; застосовувати чисельні методи для розв'язування звичайних диференціальних рівнянь; самостійно вивчати необхідну літературу, реалізувати набуті знання з чисельних методів в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі інформаційних технологій.

Навички: розрахунок абсолютних та відносних похибок, практичне застосування методів Жордана–Гаусса, Якобі та Зейделя для систем лінійних рівнянь, використання методів бісекцій, хорд та Ньютона для знаходження коренів нелінійних рівнянь, побудова апроксимаційних моделей методом найменших квадратів, виконання інтерполяції за формулою Лагранжа, обчислення визначених інтегралів методами прямокутників, трапецій та Симпсона, розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку методами Ейлера та Рунге–Кутта.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Елементи теорії похибок

Типи чисельних методів. Похибки обчислень. Основні задачі теорії наближених обчислень. Абсолютна та відносна похибки. Оцінка похибок значень функцій. Похибки при обчисленні наближених значень функції однієї та декількох змінної.

Тема 2. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Метод Жордана-Гаусса. Метод простих ітерацій (Якобі). Метод Зейделя.

Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим

Аналітичний та графічний методи відокремлення коренів. Метод ділення відрізка навпіл (бісекцій). Метод хорд (січних). Метод дотичних (метод Ньютона).

Тема 4. Чисельні методи наближення функцій

Апроксимація, інтерполяція та екстраполяція. Постановка задачі апроксимації. Метод найменших квадратів. Лінійна апроксимація. Квадратична апроксимація. постановка задачі інтерполяції. Інтерполяційна формула Лагранжа.

Тема 5. Чисельні методи диференціювання та інтегрування

Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних формул Ньютона. Наближене обчислення визначених інтегралів. Метод прямокутників. Метод трапецій. Методом Симпсона. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера і методи Рунге–Кутта розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	всього	у тому числі			всього	у тому числі		
		Лекц.	Прак	Сам. роб.		Лекц.	Прак	Сам. роб.
Тема 1. Елементи теорії похибок	26	6	6	14	26	2	0	24
Тема 2. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	22	4	4	14	22		2	20
Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим	24	6	6	12	24	2	2	20
Тема 4. Чисельні методи наближення функцій.	24	6	6	12	24	2	2	20
Тема 5. Чисельні методи диференціювання та інтегрування.	24	4	4	16	24	2	2	20
Усього годин	120	26	26	68	120	8	8	104
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ - ЕКЗАМЕН								

5. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Елементи теорії похибок Типи чисельних методів. Поняття ітераційного методу. Пряма та обернена задачі теорії похибок. Абсолютна похибка наближеного значення числа. Границя абсолютної похибки. Значущі цифри. Правильні значущі цифри числа. Округлення наближених значень чисел. Відносна похибка наближеного значення числа. Дії над наближеними значеннями чисел. Оцінка похибок значень функцій. Похибки при обчисленні наближених значень функції однієї та декількох змінних. Алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання. Похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.	6	0
2	Тема 2. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь Метод Жордана-Гаусса. Алгоритм методу. Аналіз точності та обчислювальної складності. Метод простих ітерацій (метод Якобі). Ідея методу та умови збіжності. Реалізація на прикладі системи рівнянь. Оцінка кількості ітерацій для досягнення заданої точності.	4	2

	Метод Зейделя (метод послідовних ітерацій). Програмна реалізація чисельних методів в інженерних задачах.		
3	Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим Аналітичний та графічний методи відокремлення коренів. Використання аналітичних прийомів для визначення інтервалів, де існують корені. Побудова графіка функції та візуальне визначення коренів. Практичні приклади застосування. Метод ділення відрізка навпіл (метод бісекцій). Алгоритм методу та його реалізація. Розв'язання рівнянь із заданою точністю. Метод хорд (метод січних). Сутність методу та його відмінність від бісекцій. Метод дотичних (метод Ньютона). Паралельні та розподілені обчислення, застосування чисельних методів для паралельних структур. Мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення. Паралельне обчислення коренів методом Ньютона для багатьох початкових наближень. Реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	6	2
4	Тема 4. Чисельні методи наближення функцій. Апроксимація, інтерполяція та екстраполяція функцій. Ознайомлення з основними поняттями. Приклади застосування у технічних та економічних задачах. Постановка задачі апроксимації. Формулювання задачі наближення функції за експериментальними даними. Метод найменших квадратів. Алгоритм методу та його реалізація. Практичне застосування для апроксимації даних. Аналіз похибки наближення. Лінійна апроксимація функцій. Квадратична апроксимація функцій. Постановка задачі інтерполяції. Інтерполяційна формула Лагранжа. Практичні приклади інтерполяції функцій за заданими вузлами. Застосування методів та алгоритмів обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining. Побудова моделей для передбачення майбутніх значень (регресійні моделі, часові ряди, нейронні мережі). Алгоритми групування даних (k-means, ієрархічна кластеризація, DBSCAN).	6	2
5	Тема 5. Чисельні методи диференціювання та інтегрування Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних формул Ньютона. Практичне застосування для обчислення похідних функцій за табличними даними. Аналіз похибки чисельного диференціювання. Наближене обчислення визначених інтегралів. Метод прямокутників. Алгоритм методу. Практичні приклади обчислення інтегралів. Оцінка точності результатів. Метод трапецій. Порівняння точності з методом прямокутників. Метод Симпсона. Алгоритм методу та його реалізація. Порівняння точності з іншими методами наближеного інтегрування. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод	4	2

	Ейлера для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Алгоритм методу. Практичні приклади застосування.		
	Всього	26	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Чисельні методи» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Елементи теорії похибок Типи чисельних методів. Поняття ітераційного методу. Похибки обчислень. Основні задачі теорії наближених обчислень. Абсолютна та відносна похибки. Оцінка похибок значень функцій. Похибки при обчисленні наближених значень функції однієї змінної. Похибки при обчисленні наближених значень функції декількох змінних.	14	24
2	Тема 2. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь Метод Жордана-Гаусса. Метод простих ітерацій (метод Якобі). Метод Зейделя (метод послідовних ітерацій). Алгоритм методу та його відмінність від методу Якобі. Практичне застосування для розв'язання системи. Порівняння швидкості збіжності з методом Якобі. Приклади задач, де доцільно використовувати той чи інший метод.	14	20
3	Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим Аналітичний та графічний методи відокремлення коренів. Метод ділення відрізка навпіл (метод бісекцій). Метод хорд (метод січних). Метод дотичних (метод Ньютона). Порівняння точності та швидкості збіжності методів бісекцій, хорд і Ньютона. Вибір оптимального методу для різних типів задач. Розв'язання прикладних задач із використанням різних методів.	12	20
4	Тема 4. Чисельні методи наближення функцій Апроксимація, інтерполяція та екстраполяція функцій. Метод найменших квадратів. Практичне застосування для апроксимації	12	20

	даних. Аналіз похибки наближення. Лінійна апроксимація функцій. Побудова лінійної моделі за експериментальними даними. Практичні приклади використання. Квадратична апроксимація функцій. Побудова квадратичної моделі. Порівняння точності лінійної та квадратичної апроксимації. Інтерполяційна формула Лагранжа. Порівняння методів апроксимації та інтерполяції. Вибір оптимального методу для конкретної задачі. Використання чисельних методів для апроксимації, згладжування та прогнозування даних. Зв'язок із методами Data Mining.		
5	Тема 5. Чисельні методи диференціювання та інтегрування Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних формул Ньютона. Практичне застосування для обчислення похідних функцій за табличними даними. Чисельне інтегрування. Формули прямокутників, трапецій, Симпсона. Оцінка точності результатів. Розв'язання інтегральних рівнянь чисельними методами. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Методи Рунге–Кутта для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Алгоритм методу другого та четвертого порядку. Практичні приклади розв'язання задач. Порівняння точності з методом Ейлера. Вибір оптимального методу для конкретної задачі. Аналіз стійкості та похибок. Реалізація алгоритмів. Чисельні тензорні методи в практичних задачах.	16	20
	Всього	68	104

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання	
	Для екзамену	Для заліку
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача тощо.	50%	100%
підсумковий контроль	50%	

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра; розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, екзамен
--	---

Питання для підсумкового контролю

1. Типи чисельних методів
2. Ітераційний метод
3. Пряма та обернена задачі теорії похибок
4. Абсолютна та відносна похибки
5. Граничні абсолютні та відносні похибки
6. Значущі цифри. Правильні значущі цифри
7. Похибки округлення

8. Похибки при обчисленні наближених значень функції однієї змінної
9. Похибки при обчисленні наближених значень функції декількох змінних
10. Похибки результатів арифметичних дій
11. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь
12. Метод Жордана-Гаусса
13. Метод простих ітерацій (Якобі)
14. Метод Зейделя
15. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим
16. Аналітичний та графічний методи відокремлення коренів
17. Метод ділення відрізка навпіл (бісекцій)
18. Метод хорд (січних)
19. Метод дотичних (метод Ньютона)
20. Апроксимація, інтерполяція та екстраполяція
21. Постановка задачі апроксимації. Метод найменших квадратів
22. Лінійна апроксимація. Квадратична апроксимація
23. Постановка задачі інтерполяції. Інтерполяційна формула Лагранжа
24. Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних формул Ньютона
25. Наближене обчислення визначених інтегралів. Метод прямокутників
26. Метод трапецій
27. Методом Симпсона
28. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь
29. Метод Ейлера і методи Рунге–Кутта розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.

8. ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

(поточний контроль, підсумковий контроль, загальний результат оцінювання)

ЕКЗАМЕН

Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **екзамен** (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;
- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;
- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10- балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

- «2»- виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;
- «3» - виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання студента мають фрагментарний, поверховий характер;
- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що студент знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.
- «5» - оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ЕКЗАМЕН (максимум 50 балів)

Рівень знань оцінюється:

- від 40 до 50 балів - студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;
- 30 до 40 балів - студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;
- 20 - 30 балів - студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.
- 10 - 20 балів - володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед

яких є значна кількість суттєвих;

- 0-10 балів - володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. КРИТЕРІЇ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ (для іспиту / заліку)

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);

- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗА РІЗНИМИ ШКАЛАМИ

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	Fx	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Чисельні методи: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 20 с.
2. Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Вища математика: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 109 с.
3. Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І. В., Григор'єва Т. І., Паскаленко В. М. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 20 с.
4. Стрелковська І.В. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч.5 / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. – Одеса: ВМВ, 2018. – 508 с.
5. Стрелковська І.В. Диференціальні рівняння для фахівців в галузі ІТ-галузі / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. – Одеса: ОНАЗ, 2018. – 188 с.
6. Шибаніна О. В., Тищенко С. І., Хилько І. І., Крайній В. О. Чисельні методи: конспект лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2024. 100 с.
7. Чисельні методи : конспект лекцій / уклад. О. В. Шибаніна, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, О. Ю. Пархоменко, В. О. Крайній. Миколаїв : МНАУ, 2024. 100 с.
8. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навчальний посібник. Т. 1 / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін. Львів : Новий Світ-2000, 2018. 470 с.

Допоміжна

1. Стрелковська І. В., Григор'єва Т. І., Горбачов В. Е. Чисельні методи: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І. В., Григор'єва Т. І., Горбачов В. Е. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2024. – 22 с.
2. Стрелковська І.В. Теорія ймовірностей та випадкові процеси (для фахівців у галузі ІТ-технологій) / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. – Одеса: ОНАЗ, 2018. – 384 с.
3. Стрелковська І.В. Математична статистика / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. – Одеса: ОНАЗ, 2019. – 110 с.
4. Чисельні методи: Навчальний посібник./Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322с.
5. Методи обчислень. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», освітньої програми «Інформаційні технології в біології та медицині» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. О. Абакумова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 68 с.
6. Нецадим О.М., Панкрат'єв 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.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Міжнародного гуманітарного університету. URL: <https://mu.od.ua/naukova-biblioteka>
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського: веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
3. Система дистанційного навчання Moodle. URL: <https://moodle.mgu.edu.ua/>.