



Силабус курсу Чисельні методи

Ступінь вищої освіти-бакалавр

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні системи та технології»

Спеціальність – 126 Інформаційні системи та технології

Рік навчання: 1, Семестр: 2

Кредитів: 5 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПШ

к.т.н., доцент Співак Ірина Ярославівна

Контактна інформація

i.spivak(@)wunu.edu.ua

Опис дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Чисельні методи» є ознайомлення студентів з базовими методами наближень, з основними підходами в області апроксимації функцій, чисельного диференціювання, інтегрування тощо та набуття ними необхідної математичної підготовки для вивчення комп'ютерних наук.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Чисельні методи» є спроможність студентів самостійно проаналізувати задачу, правильно обрати наближений метод її розв'язку; надалі, запрограмувавши відповідний алгоритм, отримати числовий результат та оцінити похибку, що виникла в результаті розв'язку, і проінтерпретувати одержані результати.

Структура курсу

Години (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа	Ознайомлення з точними і наближеними числами, джерелами похибок, класифікацією похибок. Відносні та абсолютні похибки. Десятковий запис наближених чисел. Значуща цифра числа. Вірна значуща цифра. Округлення чисел. Дії з наближеними числами.	Лабораторна робота
2/2	Тема 2. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь	Ознайомлення з основними поняттями: система рівнянь, лінійне рівняння. Прямі методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Алгоритм методу, умови застосування. Розв'язання систем лінійних рівнянь великої розмірності. Метод визначальних величин, простої ітерації, метод Якобі, Гауса-Зейделя. Обчислення власних значень і власних векторів матриці. Метод характеристичного рівняння матриці. QR-алгоритм.	Лабораторна робота
2/2	Тема 3. Обчислення власних значень і власних векторів матриці	Вміти визначати власні значення матриці. Знаходження власних векторів матриці. Методи одержання характеристичного полінома. Ітераційні методи відшукування власних значень та власних векторів.	Лабораторна робота
2/2	Тема 4. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь.	Вміти відділяти корені. Метод дихотомії. Метод простої ітерації. Метод Ньютона. Метод січних. Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.	Лабораторна робота

4/4	Тема 5. Інтерполяції функцій. Апроксимація функцій. Екстраполяція та наближення функцій	Ознайомлення з інтерполяційним поліном Лагранжа. Інтерполяційні формули Ньютона вперед та назад. Вибір вузлів інтерполяції. Інтерполяційні формули Гауса, Стірлінга та Бесселя. Оцінка абсолютної похибки інтерполяційних формул. Збіжність процесу інтерполяції. Інтерполяційні сплайни. Метод найменших квадратів.	Лабораторна робота
2/2	Тема 6. Числові методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь	Ознайомитись з основними поняттями о диференціальних рівняннях. Обчислення диференціального рівняння методом Ейлера. Обчислення диференціального рівняння методом Рунге-Куты. Формули наближеного диференціювання, засновані на інтерполяційних формулах Ньютона. Формула наближеного диференціювання, заснована на інтерполяційній формулі Лагранжа. Розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.	Лабораторна робота
2/2	Тема 7. Наближені методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь в частинних похідних	Ознайомитись з методом прогонки розв'язання граничних задач для рівнянь в частинних похідних.	Лабораторна робота
2/2	Тема 8. Числові методи розв'язання звичайних інтегральних рівнянь	Ознайомитись з чисельним інтегруванням функцій за допомогою формул прямокутників та трапецій. Чисельне інтегрування функцій за допомогою формули Сімпсона.	Лабораторна робота
4/4	Тема 9. Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь	Ознайомлення з постановкою задачі. Розв'язання лінійної крайової задачі комбінуванням двох задач Коші. Метод прицілювання, скінчених різниць. Метод найменших квадратів, скінчених елементів.	Лабораторна робота
4/4	Тема 10. Дослідження алгоритмів чисельного розв'язання задач безумовної оптимізації	Ознайомитись з методом дихотомії, половинного поділу, «золотого січення», Фібоначчі.	Лабораторна робота

Літературні джерела

1. Fekadu Tadege, Tola Bekene, Nuriye Hakima. Numerical Methods for Engineering, LAP Lambert Academic Publishing, 2019 – 104 p.
2. K. Akbar Ansari, Bonni Dichone, An Introduction to Numerical Methods Using MATLAB, SDC Publications, 2019 - 368 стор.
3. K. Sambaiyah, Numerical methods, White Falcon Publishing, 2020 - 888p.
4. В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Т. 1, Новий світ – 2000, 2021 – 470 с.
5. В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Т. 2, Новий світ – 2000, 2021 – 500 с.
6. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
7. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020 – 142 с.
8. В. В. Третиник. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри: навч. посіб. [Електронний ресурс]/ В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019 – 138 с.

9. Костюшко І.А. Методи обчислень: підручник / І. А. Костюшко, Н. Д. Любашенко, В. В. Третиник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 243 с.

10. Новотарський М.А. Алгоритми та методи обчислень: навч. посіб. для студ.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 407 с.

Політика оцінювання

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (РКР)	Заліковий модуль 3 (КПЗ)	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом
20%	20%	20%	40%	100%
Виконання лабораторних робіт (3 роботи по 20 балів – 60 балів) Написання модульної роботи – 40 балів	Виконання лабораторних робіт (3 роботи по 20 балів – 60 балів) Написання модульної роботи – 40 балів	Виконання завдань під час тренінгу (20 балів) Написання та захист КПЗ (80 балів)	Тестові завдання (10 питань по 5 балів – 50 балів) Завдання по теорії (2 завдання по 10 балів – 20 балів) Практичне завдання (30 балів)	100

Шкала оцінювання

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)