ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНФОРМАТИЦІ

Академічна характеристика дисципліни

Рік вивчення (курс)	Семестр	Кількість кредитів ECTS	Кількість годин						Кількість годин на тиждень	Форма підсумкового контролю	Система оцінювання
			Всього	*Лекції*	*Лабораторні*	*Практичні*	*Семінарські*	*Самостійна робота*			
3	I	4	120	26	30			64	4	Іспит	100-бальна, ECTS, національна (4-бальна)

Тип дисципліни – вибіркова (за вибором ВНЗ).

Викладач – Супруненко Оксана Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент.

Мова вивчення – українська.

Форми організації освітнього процесу – лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні творчі завдання (реферати та реферативно-практичні роботи).

Заплановані результати навчання: У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

- демонструвати ґрунтовну математичну підготовку зі знання та використання чисельних методів при розв’язанні прикладних задач в області програмної інженерії;
- обґрунтувати вибір певного чисельного методу для розв’язання конкретної прикладної задачі;
- застосувати вибраний чисельний метод чи сполучення чисельних методів та отримати адекватні результати;
- проаналізувати результати виконання задачі, наочно та аргументовано пояснити процес виконання задачі та отримані розв’язки;
- використовувати для розв’язання прикладних задач спеціалізоване та офісне програмне забезпечення;
- реалізувати розв’язання отриманої задачі на мові високого рівня використовуючи сучасні технології програмування, а також спеціалізовані бібліотеки;
- оцінити величину отриманої похибки розв’язку та внести необхідні корективи у власну програму та/або використовувані бібліотечні функції/методи, здійснити самоперевірку виконаної роботи;
- використовувати інструментальні засоби розробки програмного забезпечення при реалізації розв’язання прикладних задач чисельними методами;
- демонструвати навички володіння англійською мовою, включаючи фахову термінологію, при отриманні та уточненні завдань, проведенні

інформаційного пошуку, при захисті результатів розв'язання прикладних задач;
- розуміти напрямки розвитку чисельних методів у ІТ-галузі та вміти розібратися у нових і модифікованих чисельних методах.

Компетентності студента:
- вміння критично опрацьовувати інформаційні джерела при розв'язанні прикладних задач, генерувати ідеї для їх розв'язання;
- здатність розуміти та використовувати відповідні чисельні методи для розв'язання фахових задач;
- навичка аналізувати та перевіряти отримані результати, оцінювати величину похибки обчислень;
- вміння будувати модель предметної області для розв'язання прикладної задачі, здатність аналізувати та модифікувати отриману модель в процесі розв'язання задачі;
- здатність використовувати для розв'язання прикладних задач спеціалізоване математичне (Matlab та ін.) та офісне (Excel та ін.) програмне забезпечення;
- здатність реалізовувати чисельні методи на мовах програмування високого рівня, використовуючи сучасні технології програмування, з використанням та без використання математичних бібліотек;
- вміння створювати інтерфейс, необхідний для аналізу ходу розв'язання та розв'язків задачі;
- здатність аргументовано захистити запропонований підхід, методи та результати розв'язання задачі перед фаховою аудиторією;
- володіння базовими навичками проведення науково-дослідної роботи;
- здатність ясно, повно і стисло описувати отримані результати, оформляти технічну документацію за результатами виконання отриманих завдань, робити обґрунтовані висновки.

Змістові модулі (перелік тем):

Змістовий модуль 1. Чисельні методи розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь і систем

Тема 1.1. Поняття про чисельні методи. Похибка результату чисельного розв'язку задачі. Поняття стійкості задачі та коректності її постановки.

Тема 1.2. Чисельні методи розв'язання функціональних рівнянь з однією змінною.

Тема 1.3. Прямі та непрямі методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 1.4. Чисельні методи розв'язання систем нелінійних та трансцендентних рівнянь.

Змістовий модуль 2. Методи інтерполяції та екстраполяції поліномами і сплайнами

Тема 2.1. Апроксимація функцій.

Тема 2.2. Методи інтерполяції сплайнами.

Змістовий модуль 3. Чисельні методи розв'язання диференційних рівнянь та їх систем.

Тема 3.1. Чисельне диференціювання, інтерполяційні формули, скінченні різниці.
Тема 3.2. Чисельне інтегрування. Формули Ньютона-Котеса.
Тема 3.3. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференційних рівнянь. Однокрокові методи розв'язання звичайних диференційних рівнянь.
Тема 3.4. Багатокрокові методи розв'язання звичайних диференційних рівнянь.

Змістовий модуль 4. Чисельні методи розв'язання диференційних рівнянь в частинних похідних.

Тема 4.1. Сіткові методи розв'язання диференційних рівнянь в частинних похідних. Метод кінцевих різниць, одновимірна та двовимірна задачі.
Тема 4.2. Метод кінцевих елементів, алгоритм та особливості застосування методу.

Рекомендована література

Основна:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 632 с.
2. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича группа BHV, 2006. – 480 с.
3. Метьюз Дж., Фінк К. Численные методы. Использование MatLab. – СПб.: Вильямс, 2001. – 583 с.
4. Цегелик Г.Г. Чисельні методи: Підручник. – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2004.– 408 с.
5. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2000. – 192 с.
6. Зелінський К.Х., Ігнатенко В.М., Коц О.П. Комп'ютерні методи прикладної математики. – К.: Академперіодика, 2002. – 480 с.
7. Супруненко О.О. Чисельні методи в інформатиці. Курс лекцій: для студентів за напрямами підготовки Комп'ютерні науки, Програмна інженерія. – Черкаси: ЧНУ, 2009. – 132 с.

Додаткова:

1. Поршнёв С.В. Вычислительная математика. Курс лекций. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 320 с.
2. Гаврилюк М.А., Галамай Т.Г. Прикладные программы и лабораторный практикум для персонального компьютера. – К.: УМКВО, 1988. – 202 с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – М.:Наука, 1970. – 664 с.
4. Ляшенко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник. – К.: Либідь, 1996. – 288 с.
5. Мартынов Н.Н., Иванов А.П. Matlab 5.x Вычисления, визуализация, программирование. М.: Кудиц-Образ, 2000. – 336 с.
6. Ануфриев И.Д., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с.

7. Дьяконов В. П. MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения. – М.: Солон-Пресс, 2008. – 799 с.
8. Численные методы: Учеб. Пособие для студентов физ.-мат. Спец. Пед. Институтов/ В.М. Зварыкин, В.Г. Житомирский, М.П. Лапчик. М.: Просвещение, 1990. – 176 с.
9. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1986. – 228 с.
10. Сильвестр П, Феррари Р. Метод конечных элементов для радиоинженеров и инженеров-электриков. – М.: Мир, 1989. – 229 с.
11. Хемминг Р.В. Численные методы для научных работников и инженеров. / Пер. с англ. Арлазорова В.Л., Разиной Г.С., под ред. Гутера Р.С., изд. 2-е испр. – М.: Издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, 1972. – 400 с.
12. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1986.
13. Романовский И.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. – М.: Изд-во МГУ. 2006. – 112 с.
14. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Matcad 12, Matlab 7, Maple 9. – М.: НТ-Прес, 2006. – 496 с.