

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра обчислювальної математики

ПРОГРАМА КУРСУ

“Обчислювальні методи в нелінійних крайових задачах”

Напрямок : прикладна математика
Факультет : прикладної математики та інформатики
Форма навчання : денна

Виписка з навчального плану

Семестр	Кількість кредитів	Загальний обсяг (год.)	Всього аудитор. (год.)	у тому числі (год.):			Самос. роб. (год)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Курсові роботи (проекти) (шт.)	Залік	Іспит
				Лекції	Лабор	Практичні					
7	5	180	68	36	36		108	1			+

1. АНОТАЦІЯ

На практиці часто необхідно розв’язувати нелінійні задачі, які формуються у вигляді систем нелінійних диференціальних рівнянь із відповідними початковими та крайовими умовами. Також швидкий розвиток чисельних методів розв’язування нелінійних крайових задач математичної фізики викликає необхідність вивчення їх на сучасному рівні студентами, які навчаються за спеціальністю “Прикладна математика”.

Однак в основних курсах ці питання вивчаються недостатньо. Даний спецкурс є розширенням окремих тем курсу “Чисельні методи” та є логічним продовженням курсу “Ітераційні методи розв’язування нелінійних рівнянь”. Метою цього курсу є ознайомлення студентів з типовими нелінійними задачами

математичної фізики та нелінійними задачами для звичайних диференціальних рівнянь. Дана дисципліна дає можливість студентам оволодіти основними методами розв'язування систем нелінійних рівнянь, нелінійних задач математичної фізики та здійснити практичну реалізацію деяких з них на модельних задачах.

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. *Різницеві методи розв'язування нелінійних рівнянь математичної фізики.* Квазілінійне рівняння теплопровідності. Стаціонарна задача. Апроксимація та збіжність. Метод Ньютона та метод Пікара для розв'язування цієї задачі. Квазілінійне рівняння теплопровідності. Деякі аналітичні розв'язки квазілінійного рівняння. Різницева схема для квазілінійного рівняння теплопровідності. Метод Ньютона та його локальна збіжність. Різні неявні схеми для квазілінійного рівняння теплопровідності. Побудова простого ітераційного процесу та ньютонівського процесу. Розрахунок температурних хвиль. Задачі нестационарної теплопровідності для практичної реалізації. Деякі аналітичні розв'язки квазілінійного рівняння теплопровідності.

2. *Методи розв'язування нелінійних крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.* Метод зведення нелінійної крайової задачі до системи нелінійних рівнянь і задачі Коші. Метод лінеаризації розв'язування нелінійних крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь. Метод продовження розв'язку за параметром. Способи введення параметра і розв'язування задачі Коші. Метод дискретної ортогоналізації. Метод Рітца для розв'язування нелінійних крайових задач.

3. *Чисельні методи розв'язування задач газової динаміки.* Різницеві схеми газової динаміки. Консервативні та повністю консервативні різницеві схеми. Реалізація різницевих схем газової динаміки. Явні методи. Застосування методу Ньютона до розв'язування різницевих рівнянь газової динаміки. Дослідження збіжності. Врахування псевдов'язкості. Адіабатичний випадок. Крайові умови та їх апроксимація.

1. ОСНОВНА ТА ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Дж.Ортега, В.Рейнболдт. Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными. М., Мир, 1975, 558 с.
2. Дж.Ортега, У.Пул. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений. М., Мир, 1986, 228 с.
3. А.А.Самарский, Ю.П.Попов. Разностные методы решения задач газовой динамики. М., Наука, 1980, 352 с.
4. А.А.Самарский. Теория разностных схем. М., Наука, 1977, 656 с.
5. Я.М.Григоренко, Н.Д.Панкратова. Обчислювальні методи в задачах прикладної математики. Київ, Либідь, 1995, 280 с.

6. А.Т. Дудикевич, С.М. Шахно. Наближені методи розв'язування нелінійних рівнянь. Тексти лекцій, Львів, ЛДУ, 1998, 32 с.
7. В.М. Вержбицкий. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. М., Высшая школа, 2000, 266с.
8. С.М. Шахно. Ітераційні методи розв'язування нелінійної задачі про найменші квадрати. Тексти лекцій, Львів, ЛДУ, 1998, 40 с.
9. А.Т. Дудикевич, С.М. Левицька, С.М. Шахно. Практична реалізація методів розв'язування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь. Методичні матеріали. Львів, ЛНУ, 2000, 38 с.
10. А.Т. Дудикевич, С.М. Левицька, С.М. Шахно. Практична реалізація методів розв'язування нелінійних рівнянь і систем. Навч.-мет. посібник. Львів, 2007, 78 с.

Програму склав доцент Шахно С.М.