

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра обчислювальної математики

ПРОГРАМА КУРСУ

“Чисельні методи лінійної алгебри”

Напрямок : прикладна математика; системний аналіз
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.):			Самостійна робота (год)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Курсові роботи (проекти) (шт.)	Залік	Іспит
				Лекції	Лабораторії	Практичні					
3	5	180	72	36	36		108	1			+

1. АНОТАЦІЯ

Чисельні методи лінійної алгебри лежать в основі обчислювальної математики, для якої характерні реалізація математичних моделей фізики, техніки, механіки і інших областей науки у формі алгебраїчних рівнянь і наступне їх розв’язування. Задачі чисельного розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), а також проблема власних значень багаточисельні і дуже різноманітні. Це в першу чергу пояснюється багатоманітністю матриць СЛАР і просто матриць, для яких необхідно обчислити весь спектр або деяку кількість власних значень. Дана дисципліна дає можливість студентам оволодіти основними методами розв’язування лінійних систем рівнянь, задач на власні значення та здійснити практичну реалізацію деяких з них.

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. *Врахування похибок наближених обчислень.* Норми та обумовленість матриць систем лінійних алгебричних рівнянь. Повна оцінка відносної похибки.

2. *Прямі методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь.* Метод Гауса з постовпцевим вибором головного елемента. LU-розклад матриць. Розв'язування лінійних систем і обертання матриць з допомогою LU-розкладу. Розклад симетричних матриць. Метод квадратних коренів. Метод прогонки розв'язування СЛАР з тридіагональною матрицею. Метод ортогоналізації. Метод поворотів. Контроль точності і уточнення наближеного розв'язку в рамках прямого методу.

3. *Прямі методи для розв'язування великих систем розріджених лінійних алгебричних рівнянь.* Стрічковий метод. Профільний метод. Алгоритм Катхілла-Маккі. Ітераційні методи розв'язування великих розріджених систем.

4. *Ітераційні методи розв'язування лінійних алгебричних систем і обертання матриць.* Методи простих ітерацій, Якобі, Зейделя та релаксації і їх збіжність. Ітераційні методи варіаційного типу. Метод мінімальних нев'язок. Метод мінімальних поправок. Метод найшвидшого спуску. Метод спряжених градієнтів. Ітераційний спосіб обертання матриць.

5. *Методи розв'язування алгебричних проблем власних значень.* Власні пари матриці і їх найпростіші властивості. Метод степенів. РМ-алгоритм. Метод скалярних добутків. SP-алгоритм. Зворотні ітерації. Метод зворотних ітерацій зі зсувом. Змінні зсуви. Зворотні ітерації з відношеннями Релея. RQI – алгоритм. Метод поворотів Якобі розв'язування симетричної повної проблеми власних значень. Поняття про LU-алгоритм для несиметричних задач. QR-алгоритм. QR-алгоритм зі зсувами. Перетворення плоских поворотів Гівенса та його використання в QR-розкладі. Метод бісекцій для обчислення власних значень тридіагональних матриць.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. М.: Высшая школа, 2002. – 840 с.
2. Гаврилюк І. П., Макаров В.Л. Методи обчислень ч. 1. К.: Вища школа, 1995. – 368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989. – 432 с.
4. Сборник задач по методам вычислений. Под ред. П.И. Монастырного. Мн., 1983.- 287 с.
5. Цегелик Г.Г. Чисельні методи. Львів; 2004. – 408 с.
6. Шахно С.М. Чисельні методи лінійної алгебри. Львів, 2007. – 248 с.
7. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практична реалізація чисельних методів лінійної алгебри. Львів, 2009. – 148 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Наука, 1987. – 598 с.
2. Воеводин В.В. Вычислительные основы линейной алгебры. методы. М. Наука, 1977. – 304 с.
3. Джорж А., Лю Дж. Численное решение больших разреженных систем уравнений. – М.: Мир, 1984. – 333 с.
4. Ортега Дж., Пул У. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1986. – 288 с.
5. Парлетт Б. Симметричная проблема собственных значений. – М: Мир. – 1983.
6. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1983. – 616 с.
7. Уилкинсон Дж., Райнш К.. Справочник алгоритмов на языке АЛГОЛ. Линейная алгебра. - М.: Машиностроение, 1976. – 329 с.

Програму склав доцент Шахно С.М.