

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра обчислювальної математики

ПРОГРАМА КУРСУ

«Методи обчислень»

Напрямок: математика

Факультет: механіко-математичний

Форма навчання: денна

Витяг з навчального плану

Курс	Семестр	Кількість кредитів	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Розрахунково-графічні роботи (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
					Лекції	Лабораторні	Практичні						
4	7	4	152	72	36	36	-	72	1	-	-	-	+

1. Анотація

Дана частина курсу охоплює наступні розділи чисельних методів: прямі та ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь, наближені методи обчислення власних чисел та власних векторів, інтерполювання функцій, чисельне інтегрування, чисельне розв'язування функціональних рівнянь, чисельне розв'язування задачі Коші та крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь. При розгляді конкретних методів основна увага зосереджується на постановці задач, на збіжності, стійкості та оцінок похибок методів. Викладення матеріалу здійснюється з використання основних понять математичного та функціонального аналізу.

2. Зміст програми

2.1. Чисельні методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь. Наближені методи обчислення власних чисел та власних векторів.

Тема 1. Прямі методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь: метод Гаусса, метод квадратного кореня та ортогоналізації, метод прогонки.

Тема 2. Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь: метод простої ітерації, метод Якобі та Зейделя, їх збіжність, метод релаксації.

Тема 3. Точні та ітераційні методи знаходження власних чисел (метод Крилова, ітераційних метод знаходження максимального за модулем власного числа). Метод Крилова обчислення власних векторів.

2.2. Інтерполювання та чисельне інтегрування.

Тема 4. Інтерполювання алгебраїчними многочленами. Постановка задачі. Системи Чебишева. Інтерполювання алгебраїчними многочленами. Інтерполяційний многочлен Лагранжа і Ньютона. Випадок довільних та рівновіддалених вузлів. Оцінки похибки.

Тема 5. Інтерполяційні квадратурні формули Ньютона-Котеса. Прості і складені формули прямокутників, трапецій і Сімпсона. Залишковий член квадратурних формул прямокутників та трапецій.

Тема 6. Квадратурні формули Гаусса. Спосіб побудови. Оцінка похибки. Квадратурні формули Чебишева і Гаусса. Кубатурні формули Сімпсона.

2.3. Чисельне розв'язування нелінійних рівнянь та систем.

Тема 7. Чисельне розв'язування нелінійних рівнянь. Метод простої ітерації: збіжність і оцінка похибки. Метод Ньютона і його збіжність. Метод хорд, комбінований метод.

Тема 8. Чисельне розв'язування систем нелінійних рівнянь. Метод ітерацій, умови збіжності. Метод Ньютона і його модифікації, умови збіжності.

2.4. Чисельне розв'язування задачі Коші та крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.

Тема 9. Чисельне розв'язування задачі Коші. Класифікація методів. Метод Ейлера, геометрична інтерпретація, збіжність. Метод Ейлера-Коші. Метод Рунге-Кутта різних порядків точності.

Тема 10. Чисельне розв'язування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод колокації, вибір точок колокації. Метод Рітца, Бубнова-Гальоркіна. Різницький метод, апроксимація диференціальних операторів.

Основна література

1. **Шахно С.М.** Чисельні методи лінійної алгебри.- Львів: ВЦ ЛНУ ім.І.Франка, 2007. – 245с.
2. **Цегелик Г.Г.** Чисельні методи. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2004. – 408с.
3. **Гаврилюк І.П., Макаров В.Л.** Методи обчислень.-К.: Вища школа, 1995.- Ч.1, Ч.2.
4. **Самарский А.А., Гулин А.В.** Численные методы.- М.: Наука, 1982.

Додаткова література

5. **Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырский П.И.** Вычислительные методы. – М.: Наука, 1976, т.1. – 304с.
6. **Азаров А.И. та др.** Сборник задач по методам вычислений. – Мн.: Изд-во БГУ, 1983. – 287с.
7. **Калиткин Н.** Численные методы.-М.: Наука, 1978. – 512с.

Програму склала доцент А.Т.Дудикевич