

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра прикладної математики

ПРОГРАМА КУРСУ

“Моделювання складних систем”

Напрямок : інформатика
Факультет : прикладної математики та інформатики
Форма навчання : денна

Виписка з навчального плану

Семестр	Кількість кредитів	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самос. роб. (год)	Контрольні (модульні) роботи	Курсові роботи (проекти)	Залік	Іспит
				Лекції	Лабораторні	Практичні					
8	6	150	42	28	14		108				+

Анотація

Даний курс стосується постановки прямих та обернених задач (задач ідентифікації параметрів) для складних динамічних систем/процесів, поведінка яких описується звичайними диференціальними рівняннями, рівняннями в частинних похідних, рівняннями із запізненням, статистичними моделями. Приводяться схеми побудови моделей різноманітних процесів. Розглянуто питання аналізу чутливості характеристик системи по відношенню до зовнішніх та внутрішніх параметрів системи. Курс супроводжується використанням пакету MatLab.

Метою курсу є навчити студентів будувати та досліджувати моделі різноманітних процесів на основі фундаментальних законів та даних спостережень за даним процесом. Вміти аналізувати адекватність побудованої моделі, проводити аналіз чутливості та розв'язувати задачі ідентифікації параметрів моделі.

Теми занять.

1. Принципи та етапи побудови моделей складних систем. Постановка задач моделювання та аналізу чутливості.

Поняття системи та моделі. Види моделей та рівні моделювання складних систем.
Принципи та етапи побудови моделей складних систем.
Диференціальна модель поведінки системи з розподіленими параметрами.
Постановка прямих та обернених задач.
Постановка задач аналізу чутливості. Методи обчислення коефіцієнтів чутливості.

2. Моделювання динаміки процесів задачами Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь (СЗДР).

Побудова моделей біологічних процесів. Моделі росту та взаємодії популяцій.
Моделі поширення епідемій в біологічних та комп'ютерних системах.
Побудова моделей еколого-економічних процесів.
Врахування ефекту запізнення в моделях динамічних систем.
Аналіз чутливості в СЗДР.

3. Моделювання динаміки процесів рівняннями в частинних похідних.

Моделювання динаміки процесів із врахуванням дифузії.
Побудова моделей ресурс-споживач.
Аналіз чутливості в системах параболічного типу.

4. Моделювання процесів, до яких важко застосувати фундаментальні закони.

Моделювання деяких соціальних процесів.
Моделювання систем методами регресійного аналізу.
Агентне моделювання дискретних систем. Кліткові автомати.

ЛІТЕРАТУРА (основна)

1. Стоян В.А. Моделювання та ідентифікація динаміки систем з розподіленими параметрами. – К.: Київський у-т, 2008. – 201с.
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматиздат, 2002. – 320с.
3. Іванків К.С., Щербатий М.В. Математичне моделювання біологічних та еколого-економічних процесів. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2005. – 154 с.
4. Ляшенко І.М., Мукоєд А.П. Моделювання біологічних та екологічних процесів. - К.: Київський у-т, 2002. – 340 с.

(додаткова)

1. Глушков В.М., Иванов В.В., Яненко В.М. Моделирование развивающихся систем. - М.: Наука, 1983. - 350 с.
2. Марчук Г.И. Сопряженные уравнения и анализ сложных систем. - М.: Наука, 1992.
3. Свирежев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные системы и катастрофы в экологии. - М.: Наука, 1987. - 430 с.
4. Марчук Г.И. Математические модели в иммунологии. - М.: Наука, 1991.
5. Хог Э. Чой К., Комков В. Анализ чувствительности при проектировании конструкций. - М.: Мир, 1988.
6. Ануфриев И. Е., Смирнов А. Б., Смирнова Е. Н. MATLAB 7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с.
7. Boccara N. Modeling Complex Systems. - Springer-Verlag New York, Inc., 2004. – 397 p.

Програму склав доцент Щербатий М.В.