

İ.T.Ü. BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

YENİ DERS ÖNERİ FORMU

Önerilen dersin adı	: Parça Türevli Denklemlerin Sayısal Çözüm : Yöntemleri
Dersin İngilizce adı	: Numerical Solutions of Partial Differential : Equations
Okutulacağı birim	: Bilişim Anabilim Dalı, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Y. Lisans ve Doktora Programı
Kod Numarası	: HBM604B
Ders saati/hafta	: 3 saat kuramsal
Okutulacağı yarıyıl	: Güz
Ön koşul varsa	:
Dersi verecekler	:
Dersin dili	: Türkçe / İngilizce
Dersin türü	: Seçime Bağlı

GEREKÇESİ : Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik adını taşıyan bu programın temel tabanı bilimsel hesaplamalardır. Bilim ve mühendislik alanında gerçekte karşılaşılan problemlerin çoğu bir tür diferansiyel denklem takımı olarak veya diferansiyel denklem takımıyla birlikte doğrusal olmayan bir denklem takımı olarak modellenenir. Bu tür problemlerin çözümünde analitik çözüm ya olanaksız ya da yetersiz kalmakta dolayısıyla sayısal olarak çözüm gerekmektedir. Diferansiyel denklemlerin sayısal çözümü için özellikle sonlu fark/eleman yöntemleri olmak üzere uygun bir sayısal seçimi ve yöntemin analizi tüm araştırmacıların ve bilim adamlarının bir gereksinimidir. Bu derste yukarıda sözü edilen konular uygulamalı olarak verilecektir.

İÇERİK:

Türkçe:

Eliptik Parça Türevli Denklemler (Dikdörtgensel Geometriler İçin Fark Yaklaşımları, Eğri Sınırlı Geometriler (Sonlu Elemanlar Yöntemi), Fark Denklemleri İçin İntegrasyon yöntemleri)
 Parabolik Parça Türevli Denklemler (Fark denklemleri (Forward Euler Yöntemi, Implicit Euler Yöntemi, Crank-Nicholson Yöntemi), Kararlılık analizi (Eigen function Yöntemi, Fourier Açılımı Yöntemi, Matris yöntemi))
 Hiperbolik Parça Türevli Denklemler (Karakteristikler yöntemi, Birinci Mertebe Fark Şemaları (Forward Euler in Time and Backward Difference in Space, Forward Euler in Time and Central Difference in Space, Backward Euler in Time and Central Difference in Space), Yüksek Mertebe Şemalar (Lax-Wendroff Şeması, Mac Cormack Şeması, Third-order upwind Şeması), Doğrusal Olmayan Hiperbolik PDE'ler İçin Sayısal Şemalar (Lax-Wendroff Şeması, Courant-Isaacson-Rees Şeması, Mac Cormack Şeması, Beam-warming Implicit Şeması, Flux-corrected Şemaları))

İngilizce:

Elliptic Partial Differential Equations (Difference Approximations for Rectangular Geometries, Geometries with Curved Boundaries (Finite Element Method), Method of Integration to Derive Difference Equations)
 Parabolic Partial Differential Equations (Difference Equations (Forward Euler - Method, Implicit Method, Crank-Nicholson Method), Stability Analysis (Eigen function Method, Fourier Expansion Method, Matrix Method, Modified Equation Method))
 Hyperbolic Partial Differential Equations (Method of Characteristics, First Order Difference Schemes (Forward Euler in Time and Backward Difference in Space, Forward Euler in Time and Central Difference in Space, Backward Euler in Time and Central Difference in Space), Higher Order Schemes (Lax-Wendroff Scheme, Mac Cormack Scheme, Third-order upwind Scheme), Nonlinear Hyperbolic Schemes (Lax-Wendroff Scheme, Courant-Isaacson-Rees Scheme, Mac Cormack Scheme, Beam-warming Implicit Scheme, Flux-corrected Schemes))

KAYNAKLAR:

1. Gustavo Lopez, *Partial differential equations of first order and their applications to physics*, World Scientific 1999
2. A. Tveito, R. Winther, *Introduction to partial differential equations: a computational approach*, Springer 1998
3. L. Harold, *Partial differential equations*, American Mathematical Society, c1997
4. Quarteroni, Alfio, *Numerical app. of partial differential equations*, Springer, 1994
5. Pinsky, Mark A., *Partial differential equations and boundary-value problems with applications*, McGraw-Hill, 1991
6. S. Nakamura, *Applied Numerical Methods with Software*, Prentice-Hall, 1991