

Dersin Adı	Kodu	Yarıyılı	T+U	Kredisi	AKTS
Kısmi Diferansiyel Denklemler için Sonlu Fark Metodları	5107244	II	4+0	4	6
Ön koşul Dersler					
Dersin Dili	Türkçe				
Dersin Türü	Seçmeli				
Dersin Koordinatörü					
Dersi Veren					
Dersin Yardımcıları					
Dersin Amacı	Bu yüksek lisans dersi uygulamalı matematik alanında çalışan yüksek lisans öğrencilerine kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri için sonlu fark metodlarını anlama, oluşturma ve kullanmaları için gerekli uzmanlığı kazandırmayı amaçlayacak şekilde planlanmıştır. Üzerinde en çok durulan konular bazı model teşkil edecek kısmi diferansiyel denklemlere çeşitli sonlu fark metodlarını uygulamak, sayısal çözümleri bulmak, sayısal sonuçları değerlendirmek ve bu sonuçları sonlu farklar yönteminin tutarlılık, kararlılık ve yakınsaklığına dayanarak neden ve nasıl iyi ya da kötü sonuçları olduklarını anlamayı öğrenebilir.				
Dersin Öğrenme Çıktıları	Bu dersin sonunda öğrenci; 1- Bilim ve mühendislikte karşılaşılan bazı kısmi diferansiyel denklemler için uygun olan sonlu fark metodunu seçer ve uygulayabilir 2- Makul bir matematiksel titizlikle sonlu fark metodlarını kararlılık, yakınsaklık ve tutarlılık çerçevesinde tartışabilir 3- Kısmi diferansiyel denklemlerin sonlu fark metodları ile çözümünden ortaya çıkan lineer denklem sistemlerini çözebilir 4- Kısmi diferansiyel denklemlerin sonlu fark metodları ile sayısal çözümü için bilgisayar programı yazar ve uygulayabilir 5- Sonlu fark metodunu diğer nümerik metodlarla karşılaştırabilir.				
Dersin İçeriği	Sonlu fark metodu, parabolik denklemler: açık ve kapalı metodlar, Richardson, Dufort-Frankel ve Crank-Nicolson yöntemleri, Hiperbolik denklemler: Lax-Wendroff, Crank-Nicolson, kutu ve leap-frog yöntemleri. Eliptik denklemler. Kısmi diferansiyel denklemlerin sonlu fark metodları ile sayısal çözümlerinde tutarlılık, kararlılık ve yakınsaklık konularını öğrenir.				
Haftalar	Konular				
1	Kısmi Diferansiyel Denklemlerin (KDD) sınıflandırılması:Parabolik,Hiperbolik ve Eliptik KDD. Sınır koşulları -Sonlu fark metodları. Sonlu fark operatörleri,				
2	Parabolik denklemler: -Açık metodlar -Kesme hatası, tutarlılık, doğruluk basamağı,				
3	Açık yöntemin yakınsaklığı -Fourier analizi ile ve matris metodu ile kararlılık,				
4	Kapalı metodlar -Thomas algoritması -Richardson yöntemi,				
5	Duforth-Frankel açık yöntemi -Sınır koşulları,				
6	Crank-Nicolson kapalı yöntemi ve kararlılığı -Kapalı yöntemleri çözmek için tekrarlamalı yöntemler,				
7	Ara sınav,				
8	Değişken katsayılı KDD için sonlu fark yöntemleri,				
9	Hiperbolik denklemler: -Upwind yöntemi ve yöntemin kesme hatası, kararlılığı ve yakınsaklığı - Courant, Friedrichs and Lewy (CLF) şartı,				
10	Lax-Wendroff yöntemi ve kararlılığı - Crank-Nicolson yöntemi ve kararlılığı,				
11	Kutu yöntemi ve doğruluk basamağı - Leap-frog yöntemi ve kararlılığı,				
12	Eliptik denklemler: -Model bir denklem:Poisson denklemi -Eğri sınırı üzerinde sınır koşulları,				
13	Basit tekrarlamalı yöntemler,				
14	Alternating Direction kapalı yöntemi.				
Genel Yeterlilikler					
<ol style="list-style-type: none"> Öğrenciler sonlu farklar metodundaki teknikleri Kısmi diferansiyel denklemlere uygulayabilir. Öğrenciler fark denklemlerinde kararlılık analizi yapabilecek ve kararlılık kestirimleri elde edebilir, bu konularda yapılan bilimsel çalışmaları anlayıp yorumlayabilir. Öğrenciler sonlu farklar metoduyla Kısmi diferansiyel denklemlere yaklaşık çözümlerini elde etmek için kararlı fark şemaları oluşturabilme becerisine kavuşur. 					

Kaynaklar
Smith, G.D., (1969), <i>Numerical Solutions of Partial Differential Equations</i> , Oxford University Press, Strikwerda, J.C. (2004), <i>Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations</i> , 2nd Edition, SIAM
Değerlendirme Sistemi
Ara sınav: % 40 Final: % 60 Bütünleme:

PROGRAM ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE											
DERS ÖĞRENİM ÇIKTILARI İLİŞKİSİ TABLOSU											
	PÇ1	PÇ2	PÇ3	PÇ4	PÇ5	PÇ6	PÇ7	PÇ8	PÇ9	PÇ10	PÇ11
ÖÇ1	5	3	5	4	5	3	5	4	3	4	5
ÖÇ2	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
ÖÇ3	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4
ÖÇ4	5	5	3	4	4	3	5	4	5	5	4
ÖÇ5	5	3	5	5	5	3	5	4	3	4	5
ÖÇ: Öğrenme Çıktıları PÇ: Program Çıktıları											
Katkı Düzeyi	1 Çok Düşük	2 Düşük	3 Orta	4 Yüksek	5 Çok Yüksek						

Program Çıktıları ve İlgili Dersin İlişkisi

Ders	PÇ1	PÇ2	PÇ3	PÇ4	PÇ5	PÇ6	PÇ7	PÇ8	PÇ9	PÇ10	PÇ11
Kısmi Diferansiyel Denklemler için Sonlu Fark Metodları	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4