

ATILIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ VE TASARIMI
DOKTORA PROGRAMI
DERS TANITIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Dönemi	D+U Saatleri	Kredisi	AKTS
Diferensiyel Denklemlerin Sayısal Çözümü	MODES 620	Güz	3+0	3	7.5

Ön Koşul Dersleri	MATH 276 Diferensiyel Denklemler. Ayrıca Fortran, C++, MATLAB ve MAPLE gibi programlama dillerinde bilgi sahibi olmak.
-------------------	--

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Türü	Çekirdek
Dersin Koordinatörü	Yrd. Doç.Dr. Rajeh Eid
Dersi Veren(ler)	Yrd. Doç.Dr. Rajeh Eid
Dersin Yardımcıları	--
Dersin Amacı	Bu ders; yüksek lisans düzeyindeki mühendislik öğrencilerine birçok farklı bilim alanlarında karşılaşılan diferensiyel denklem problemlerinin yaklaşık/sayısal çözümlerindeki hesaplama yöntemlerinin kullanımı için gerekli olan bilgi ve tecrübeyi kazandırır.
Dersin Öğrenme Çıktıları	Dersin başarı ile tamamlanmasından sonra öğrencilerden; 1- belirli bir uygulama alanında ortaya çıkan diferensiyel denklemlerinin çözümü için uygun yöntem belirlemesi, 2- yöntemin kararlılık ve yakınsaklık özelliklerini ortaya koyması 3- bilimsel uygulamala problemlerini çözerken ortaya çıkan bazı sayısal zorlukları ortaya koyması beklenir.
Dersin İçeriği	Başlangıç değer problemlerinin sayısal çözümü, Euler, çok-adımlı ve Runge-Kutta yöntemleri. Sınır değer problemlerinin sayısal çözümü; atış ve sonlu farklar yöntemleri. Kararlılık, yakınsaklık ve doğruluk(accuracy) . Kısmi türevli denklemlerin sayısal çözümü; parabolik, hiperbolik ve eliptik denklemler için sonlu farklar yöntemleri. Açık ve kapalı yöntemler, Crank-Nicolson yöntemi. Adi türevli diferensiyel denklem sistemlerinin sayısal çözümü; yöntemlerin yakınsaklık ve kararlılık analizleri.

HAFTALIK KONULAR VE ÖN HAZIRLIK SAYFALARI		
Hafta	Konular	Ön Hazırlık Sayfaları
1	Diferensiyel denklemlerin tekrarı	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
2	Başlangıç değer problemlerinin sayısal çözümü, Euler, çok-adımlı ve Runge-Kutta yöntemleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
3	Başlangıç değer problemlerinin sayısal çözümü, Euler, çok-adımlı ve Runge-Kutta yöntemleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
4	Sınır değer problemlerinin sayısal çözümü; atış ve sonlu farklar yöntemleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
5	Sınır değer problemlerinin sayısal çözümü; atış ve sonlu farklar yöntemleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
6	Verilen yöntemlerin kararlılık, yakınsaklık ve doğruluk(accuracy) analizleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
7	Verilen yöntemlerin kararlılık, yakınsaklık ve doğruluk(accuracy) analizleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
8	Kısmi Diferensiyel denklemler ve çözümleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
9	Kısmi türevli denklemlerin sayısal çözümleri; sonlu farklar yöntemleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
10	Kısmi türevli denklemlerin sayısal çözümleri; sonlu farklar yöntemleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
11	Parabolik, hiperbolik ve eliptik denklemlerin sonlu farklar yöntemleri ile sayısal çözümleri	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
12	Açık ve kapalı yöntemler, Crank-Nicolson yöntemi	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
13	Açık ve kapalı yöntemler, Crank-Nicolson yöntemi Adi türevli diferensiyel denklem sistemlerinin sayısal çözümü;	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması
14	Verilen yöntemlerin yakınsaklık ve kararlılık analizleri.	Kaynaklardan ilgili başlığın araştırılması

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	1. Numerical Solution of Partial Differential Equations by K.W. Morton and D.F. Mayers, Cambridge University Press, 1994. 2. Numerical Analysis of Differential Equations by A. Iserles, Cambridge University Press, 1996.
Diğer Kaynaklar	1. Computer Methods for ODEs and Differential-Algebraic Equations by U.M. Ascher & L.R. Petzold, SIAM, 1998. 2. Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods by G.D. Smith, Clarendon Press, Oxford, 1985.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALAR	ADET	ORAN
Arasınavlار	2	30+40
Kısa Sınavlar		
Ödevler	5	30
TOPLAM		100
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARIN BAŞARI NOTUNA KATKISI		60
YARIYIL SONU SINAVININ BAŞARI NOTUNA KATKISI		40
TOPLAM		100

Dersin Kategorisi	
Destekleyici Ders	
Temel Mesleki Ders	
Uzmanlık/Alan Dersi	x
İletişim ve Yönetim Becerisi Dersi	
Beceri Dersleri	

DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ						
No	Program Yeterlilikleri	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Ulusal bilince, ülke sevgisine ve çağdaş evrensel değerlere sahip olma	x				
2	Matematik temelli programlarda akademik çalışma ve araştırmalar yapmaya yeterli birikime sahip olma.			x		
3	Matematik veya uygulandığı alanlardaki güncel problemleri modelleme ve çözümü için gerekli olan matematiksel yöntemleri seçme, kullanma, geliştirme ve problemleri çözme becerisi.				x	
4	Bilgisayar bilimleri ile ilgili alanlarda çalışabilecek düzeyde temel bilgiye sahip olma ve bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.				x	
5	Matematiğin doğrudan veya dolaylı olarak kullanıldığı alanlarda; karar süreçlerinin ihtiyaç duyacağı verileri toplama, analiz etme, yorumlama ve istatistiksel yöntemleri kullanabilme becerisi			x		
6	Matematiğin doğrudan veya dolaylı olarak kullanıldığı alanlarda çalışma yapabilecek gerekli temel bilgilere sahip olma				x	
7	Bireysel olarak veya takımlarda etkin biçimde çalışma becerisi ve sorumluluk alma özgüveni.			x		

8	Türkçe ve İngilizce sözlü-yazılı etkin iletişim kurma becerisi			x		
9	Matematik veya uygulamalarıyla ilgili bir konuda görüş ve düşüncesini açık ve anlaşılabilir biçimde ifade edebilme, paydaşlarıyla iletişim kurabilme			x		
10	Matematik ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerini dikkate alan mesleki etik ve sorumluluk bilincine sahip olma		x			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlikler	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü
Ders Süresi (14x Toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	5	70
Ödevler	5	10	50
Küçük sınavlar			
Arasınavlar	2	18	36
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	27	27
Toplam İş Yüğü			225
Toplam İş Yüğü / 30			7,5
Dersin AKTS Kredisi			7,5