

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	NUMERICAL ANALYSIS / NUMERICAL ANALYSIS	
Ders Kodu / Course Code	507003312018	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	7.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	4.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	yok	none
Amacı / Purpose	Temel sayısal matematiği öğretmek Mühendislik hesapları için gerekli olan temel hesaplama yöntemlerini öğretmek Mühendislik benzeşimleri yapabilmek için temel matematik ve bilgisayar alt yapısını hazırlamak	Teaching basic mathematical skills Learning basic calculation methods and numerical mathematics required in engineering calculations Developing basic engineering simulation and computer skills
İçeriği / Content	1.Giriş kavramları 2.bir bağımsız değişkenli fonksiyonların köklerinin bulunması 3.Lineer denklem sistemleri 4. Nonlineer denklem sistemleri (çok değişkenli fonksiyonların kökleri) 5.Optimizasyon 6.Eğri uydurma ve fonksiyon yaklaşımı 7.Integral ve türev 8.Diferansiyel denklemler 9.sınırdğer problemleri 10.sonlu farklar metodu ile kısmi diferansiyel denklem çözümleri 11.sonlu elemanlr metodu ile kısmi diferansiyel denklem çözümleri	1.Introductory Concepts 2.Finding the roots of non linear equations of one independent variable 3.Linear system of equations 4. Nonlinear system of equations (roots of system of equations) 5.Optimisation 6.Curve fitting and function approximation 7.Integration and derivatives 8.Differential equations 9.Eigenvalue problem 10.Finite Difference Solutions of differential equations 11.Finite element solution of differential equations
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

<p>Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading</p>	<p>NUMERICAL ANALYSIS Mustafa Turhan ÇOBAN http://www.turhancoban.com/kitap/NA_with%20example%20problems.pdf Numerical Math with Python Programming Language M. Turhan ÇOBAN http://www.turhancoban.com/kitap/numerical_math_python.pdf Java programlama örnekleriyle sayısal çözümler M. Turhan ÇOBAN Numerical Methods for Engineers, Steven C.Chapra, Raymond P. Canale, Mc Graw Hill publication Numerical Analysis, Richard L. Burden J. Douglas Faires, Thomson Brooks/Cole publications http://www.turhancoban.com/kitap/say%C4%B1sal_analiz.pdf http://www.turhancoban.com/dersler/Say%C4%B1sal%20%C3%87%C3%B6z%C3%BCmler%20%28Numerical%20Analysis%29/index.html</p>	<p>NUMERICAL ANALYSIS Mustafa Turhan ÇOBAN http://www.turhancoban.com/kitap/NA_with%20example%20problems.pdf Numerical Math with Python Programming Language M. Turhan ÇOBAN http://www.turhancoban.com/kitap/numerical_math_python.pdf Java programlama örnekleriyle sayısal çözümler M. Turhan ÇOBAN http://www.turhancoban.com/kitap/say%C4%B1sal_analiz.pdf http://www.turhancoban.com/dersler/Say%C4%B1sal%20%C3%87%C3%B6z%C3%BCmler%20%28Numerical%20Analysis%29/index.html Numerical Methods for Engineers, Steven C.Chapra, Raymond P. Canale, Mc Graw Hill publication Numerical Analysis, Richard L. Burden J. Douglas Faires, Thomson Brooks/Cole publications</p>
<p>Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)</p>	<p>Doç. Dr. Mustafa Turhan ÇOBAN Dr. Mehmet ERKEK</p>	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Bilgisayar matematiğini öğrenmek	Learning numerical mathematics
2	Mühendislik sistemlerinin hesaplanmasını öğrenmek	Learning calculation & simulation of engineering systems

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Sayısal analize giriş, Taylor serileri, hata analizi, seriler ve algoritmalar. Seriler ve algoritmalar üzerinden bilgisayar dillerine bir bakış	MATLAB yazılımının hatırlatılması amacıyla vektör ve matris hesaplamalarının yapılması			
	Introduction to numerical analysis, series and algorithms, Taylor series, error analysis. Reviewing of computer programming languages through example series and algorithms				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğrusal olmayan denklemlerin kökleri, ikiye bölme, Newton-Rapson, Kiriş, Muller, ters ikinci derece Lagrange interpolasyonu, Brent metodu	MATLAB ortamında doğrusal sistemlerin çözümü			
	Roots of non-linear equations, bisection, Newton-Raphson, secant, Muller, inverse Lagrange interpolation and Brent Method				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğrusal olmayan denklemlerin kökleri, polinomların kökleri, ikinci ve üçüncü dereceden polinomların kök denklemleri, sentetik bölme yöntemi, bairstow metodu, newton-raphson metodunun kompleks değişkenlerle kullanımı	MATLAB ortamında seri uygulamaları			
	Roots of non-linear equations, Complex roots of a non-linear equations by Newton-Raphson method Roots of the second and third degree polynomials Complex roots of the polynomials by utilising synthetic division process Complex roots of the polynomials by Bairstow's method				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Optimizasyon, fonksiyonların minimum, maksimum değerlerinin belirlenmesi Fibonnachi (altın oran), ikiye bölme, Newton-Raphson, Secant metotları	MATLAB ortamında sonlu farklarla türev alımı			
	Optimisation: Fibonnachi(golden search), bisection, Newton-Raphson, secant				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Optimizasyon, birden fazla değişkenli fonksiyonların minimum, maksimum değerlerinin belirlenmesi lineer olmayan denklem sistemlerinin kökleri Nelder-Mead simpleks metodu ve en dik yamaç metodu	MATLAB ortamında entropolasyon algoritmalarının oluşturulması			
	Optimizasyon, finding maximum and minimum of multivariable functions roots of nonlinear system of equations Nelder-Mead simplex method and Steepest descent method				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Eğri uydurma ve fonksiyonlar yaklaşım lineer En küçük kareler yöntemi, polinom ve genel eğriler ortogonal polinom en küçük kareler yöntemi (Ralston-Rabinowich polinomu, Legendre polinomu ve Chebychev polinomu) linier olmayan en küçük kareler yöntemi, Nelder-Mead ve en dik yamaç optimizasyonlarıyla uygulamalar	MATLAB ortamında doğrusal olmayan denklemlerde köklerin bulunması.			
	Curve fitting and function approximation linear least square approximations, polynomial approach, non polynomial linear equations, orthogonal polynomials (Ralston-Rabinowitch poly., Legendre polynomial, Chebychev polynomial) Non linear least square with Nelder-Mead and steepest descent optimisation methods				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
7	Eğri uydurma ve fonksiyon yaklaşım teknikleri, İnterpolasyon Newton, Lagrange interpolasyonları, Kübik şerit ve B- şerit interpolasyonları Bölümlü fonksiyon yaklaşımı, Chebychev fonksiyon yaklaşımı, Legendre fonksiyon yaklaşımı, Fourier fonksiyon yaklaşımı	MATLAB ortamında doğrusal olmayan denklemlerde köklerin bulunması.			
	urve fitting and function approximation: Interpolation Newton, Lagrange interpolation methods Cubic spline interpolation B-Spline interpolation Rational polynomial function approximation, Chebychev, Legendre, Fourier function approximations				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
8	İntegral ve Türev İntegral: Newton-Cotes formulleri integral: Romber integrali integral: Gauss-Legendre formülü integral hata kontrolü, hata kotrollü gformüller çok boyutlu integraller verilerin direk integrali Türev, sonlu fark formülleri verilerin direk türevi	MATLAB ortamında uygulama sınavı.			
	Integral and derivatives Newton-Cor-tes formulations Romberg integration Gauss-legendre formulations error control in integration multivariable integration derivation and finite difference formulations multi variable differentiation derivation af data				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
9	Diferansiyel denklemler Euler denklemi, Heun denklemi, Runge-Kutta metodları, Çok adımlı (açık metodlar), diferansiyel denklemlerde hata kontrolü Sınır değer problemleri ve atış problemi	MATLAB ortamında nümerik integral alımı.			
	Differential equations Euler equations, Heun equations, Runge-Kutta equations, Error control in differential equations, Boundary value problems, shooting method				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sınır değer problemi, sınır değer ve sınır değer vektörü Güç metodu, Jacobi metodu, karakteristik polinom ve Leverrier metodu, Tekil değer ayrıştırma problemi, lineer denklem sisteminin tekil değer ayrıştırma problemi ile çözümü, tekil değer ayrıştırma en küçük kareler yöntemi ile eğri uydurma	MATLAB ortamında en küçük kareler algoritmasının programlanması			
	Eigenvalue problem: eigenvalues and Eigen vectors power method, Jacobi method, Characteristic polynomials and Leverrier method Singular value decomposition Solving linear system of equations by using SVD methods Least square curve fitting by using SVD				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Birden çok bağımsız değişken olan diferansiyel denklemler Sonlu farklar yöntemleri	MATLAB ortamında basit diferansiyel denklemlerin çözümü			
	Differential equations with more than one independent values Finite difference methods				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Birden çok bağımsız değişken olan diferansiyel denklemler Sonlu elemanlar yöntemleri	MATLAB ortamında basit diferansiyel denklemlerin çözümü			
	Differential equations with more than one independent values Finite element methods				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümleri: Başlangıç değer problemleri.	MATLAB ortamında kısmi diferansiyel denklemlerin çözümü			

14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümleri: Sınır değer problemleri ve çözüm yöntemleri.	MATLAB ortamında kısmi diferansiyel denklemlerin çözümü			
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	FİNAL SINAVI				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	40
Ev Ödevi / Homework	10	60
Toplam / Total:	11	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		50
Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		50
Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	4.00	56.00
Uygulama/Pratik / Practice	2	1.00	2.00
Bireysel Çalışma / Self Study	13	6.00	78.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	30.00	30.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Toplam / Total:	33	75.00	200.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 200.00/30.00 = 6.67 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 200.00 / 30.00 = 6.67 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes															
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1
1.Bilgisayar matematiğini öğrenmek / Learning numerical mathematics	5	5	5	4												
2.Mühendislik sistemlerinin hesaplanmasını öğrenmek / Larning calculation & simulation of engineering systems	5	5	5	4												

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high