

Dersin Adı: Makina Mühendisliği için Sayısal Yöntemler				Course Name: Numerical Meth. for Mech. Eng.		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MAK 202E	4	2,5	4,5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT104 veya MAK114 MAT104 or MAK114					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)		
	50 %	50 %	-	-		
Dersin Tanımı (Course Description)	<p>Sayısal Yöntemlere Giriş: Taylor serileri, sayısal işlemlerde hatalar. Bir bilinmeyenli doğrusal olmayan denklem çözümleri: Aralık bölme, Newton-Raphson ve Kiriş yöntemleri. Doğrusal olmayan denklem takımlarının çözümleri. Doğrusal denklem takımlarının sayısal çözüm yöntemleri (Doğrudan çözüm yöntemleri ve İteratif yöntemler). Interpolasyon. Eğri uydurma. Sayısal türev ve integral. Adi ve kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözüm yöntemleri.</p> <p>Introduction to Numerical Methods: Taylor series, numerical error. Solutions of a single non-linear equation: Bisection Method, Newton-Raphson and Secant Methods. Solutions of system of non-linear equations. Numerical solutions of systems of linear equations (Direct and Iterative Methods). Interpolation. Curve Fitting. Numerical Differentiation and Integration. Finite-difference solutions of ordinary and partial differential equations.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"> Öğrenciye sayısal yöntemleri tanıtmak ve mühendislikteki uygulama alanları hakkında bilgi vermek. Sayısal yöntemleri, mühendislik problemlerinin çözümünde uygulayabilme becerisini kazandırmak. 					
	<ol style="list-style-type: none"> Introducing the numerical methods in engineering applications and giving a concise knowledge about numerical approaches. Gain skill how numerical methods can be applied for the solutions of a wide range of problems in engineering. 					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Verilen problemin algoritmasını yazabilme ve bulunduğu sonuçların hata analizini yapabilme becerisi. Doğrusal ve doğrusal olmayan denklem ve denklem sistemlerinin çeşitli yöntemler ile çözme becerisi. Farklı interpolasyon ve eğri uydurma yöntemlerini mühendislik problemlerine uygulayabilme becerisi. Sayısal türev ve integral alma yöntemlerini çeşitli problemlere uygulama becerisi. Adi diferansiyel denklemler ile ifade edilebilen mühendislik problemlerini tanıma ve ilgili diferansiyel denklemleri sayısal çözüm yöntemlerini kullanarak çözebilme becerisi. 					
	<ol style="list-style-type: none"> Develop stable and accurate solution algorithms for a given problem and perform error analysis of the found results. Solution of linear and non-linear equation and equation systems with various methods. Application of various interpolation and curve fitting methods in the solution of engineering problems. Application of numerical differentiation and integration methods in the solution of various engineering problems. Understand engineering problems expressed by ODEs and solution of these problems using numerical solution methods. 					

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Sayısal Yöntemlere Giriş: Fonksiyonlar, Taylor serisi, algoritma tanımı, sayısal işlemlerde hatalar	
2	Bir bilinmeyenli doğrusal olmayan denklemlerin çözümü: Sabit nokta iterasyonu, Aralık bölme yöntemi, Regula Falsi yöntemi	
3	Newton-Raphson ve Kiriş yöntemleri	
4	Doğrusal olmayan denklem takımlarının çözümü	
5	Doğrusal denklem takımlarının doğrudan çözümleri: Gauss eleme yöntemi, Üçgenlere ayırma, Thomas algoritması	
6	Doğrusal denklem takımlarının iteratif çözümleri: Jacobi, Gauss-Seidel, Gauss-Seidel-SOR yöntemleri	
7	İnterpolasyon: Newton ve Lagrange Polinomları	
8	Kübik Spline İnterpolasyonu	
9	Eğri uydurma: En küçük kareler yöntemi	
10	Sayısal türev: Sonlu farklar yöntemleri	
11	Sayısal İntegrasyon: Yamuklar kuralı, Simpson 1/3 ve 3/8 kuralları, Katlı integral sayısal çözümü	
12	Adi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri: Euler, Düzeltilmiş Euler, Taylor yöntemleri	
13	Adi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri: Runge-Kutta yöntemleri	
14	Kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümlerine giriş	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to numerical methods: Functions, Taylor Series, Definition of Algorithms, Numerical Errors	
2	Solutions of a single non-linear equation: Fixed Point Iteration, Bisection Method, False Position (Regula-Falsi) Method	
3	Newton-Raphson and Secant Methods	
4	Solutions of non-linear systems of equations	
5	Direct solution of linear systems of equations: Gauss Elimination, LU Decomposition, Thomas Algorithm	
6	Iterative solution of linear systems of equations: Jacobi, Gauss-Seidel, Gauss-Seidel-SOR (Successive Over-Relaxation)	
7	Newton Interpolation Polynomial and Lagrange Interpolation Polynomial	
8	Cubic Spline Interpolation	
9	Curve Fitting: Least Square Approximation	
10	Numerical Differentiation: Finite Differences	
11	Numerical Integration: Trapezoidal Rule, Simpson 1/3 and 3/8 Rules, Numerical solution of multiple integration.	
12	Numerical Solution of Ordinary Differential Equations: Euler, Modified Euler and Taylor Methods	
13	Numerical Solution of Ordinary Differential Equations: Runge-Kutta methods.	
14	Introduction to numerical solutions of partial differential equations.	

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Steven C. Chapra, Raymond P. Canale Numerical Methods For Engineers, Sixth Edition , McGraw-Hill, International Edition 2010, ISBN 978-007-126759-5		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<p>1. R. L. Burden, C. D. Faires Numerical Analysis, 7th Ed., ITP, 2001</p> <p>2. J. H. Mathews, Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering, 2nd Edition, Prentice Hall Int. Editions, Englewood Cliffs, NJ, 1992</p> <p>3. James F. Epperson An Introduction to Numerical Methods and Analyses, John Wiley and Sons, 2002, ISBN 0471316474</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	- İki adet ödev verilecektir		
	- Two homeworks should be given		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	-		
	-		
Final sınavı önşartı (Prerequisite for final exam)	- Final Sınavına girebilmek için ara sınavların, kısa sınavların ve ödevlerin ortalamasının asgari değeri en az 45/100 olmalıdır.		
	- In order to be able to take the final exam, the average of the midterm exams, quizzes and homeworks must be at least 45/100.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	% 40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	% 12
	Ödevler (Homework)	2	% 8
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 40