

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı Adı Fizikte sayısal yöntemler				Course Name Computational Methods in Physics		
Fizikte sayısal yöntemler				Computational Methods in Physics		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
FIZ272E	4	3	6	2	0	2
Bölüm / Program (Department/Program)	Fizik Mühendisliği Bölümü / %30 ve %100 İngilizce Fizik Mühendisliği Programı (Physics Engineering Department /30% and 100% English Program of Physics Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu Compulsory		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce/English		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	BIL102E MIN DD or BIL102FE MIN DD or BIL102CE MIN DD or BIL104E MIN DD or BIL106E MIN DD or BIL105E MIN DD or BIL108E MIN DD					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	%40	%60	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Lineer denklem sistemlerinin çözümü. Minimum kare yöntemi. Eğri uydurma. Özdeğer ve özvektörler (Güç metodu, Jacobi metodu, House Holder, ters iterasyon). Tekil değer açılımı. Lineer olmayan denklem takımlarını sayısal çözme					
	Solution of systems of coupled linear equations. Least square. Data fitting. Eigenvalues and eigenvectors (power method, Jacobi method, House Holder, inverse iteration). Singular value decomposition. Solving a system of no linear coupled equations.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Özdeğer ve özvektörleri hesaplama 2. Doğrusal denklem sistemlerini çözme 3. Doğrusal olmayan denklemlerin optimum çözümünü bulma					
	1. To compute eigenvectors and eigenvalues 2. Solve a set of linear equations 3. Find optimum solution of a set no linear equations					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. Lineer denklem takımının Gauss metodu ile çözme. 2. En az kareler yöntemini tutarsız lineer denklem takımına uygulama. 3. Özdeğer ve özvektörleri basit yöntemlerle bulma (güç metodu). 4. Kendine özdeş operatörlerin temel özelliklerini öğrenirler ve bu özellikleri simetrik matris köşegenleştirilmesinde kullanırlar (orthogonal dönüşümler) 5. Dönme, yansıma, ve izdüşümü alma operatörlerinin matrislerini yazabilirler. 6. Tutarsız lineer denklem takımının tekil değer açılımı kullanarak en iyi çözümünü bulabilirler. 7. Doğrusal olmayan denklemler takımının optimize çözümünü bulabilirler. 8. Doğrusal olmayan denklemlerin çözümlerini eğri uydurmaya uygulama.					
	They are able: 1. to solve coupled linear equation with gauss elimination method 2. to solve a set of incompatible linear equations using least square technique 3. to compute eigenvalues and eigenvectors with elementary methods(power method) Students who pass the course will acquire 4. basic knowledge of properties of self-adjoint operators and use these properties in order to diagonalise symmetrical matrices(orthogonal transforms) They are able : 5. to write matrices of projection and reflection, rotation operators 6. to find orthonormal basis of range and null space of an operator and use these basis in order solve a system of over determined linear system 7. to find optimal solution of coupled no linear equations 8 to apply optimization methods to data fitting					

Ders Kitabı (Textbook)	W.E.PRESS,S.A.TEULOSKY,W.T.VETTERLING,B.P.FLANNERY”NUMERICAL RECIPES IN C” CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS 1992		
Diğer Kaynaklar (Other References)	R.L.BURDEN,J.D.FAİRES “NUMERICAL ANALYSIS”6 TH EDITION BROOKS/COLE 1997		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İki haftada bir ödev verilir (en az).		
	Homework assignments are given once in two weeks (minimum).		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Uygulamalar bilgisayar labortuarında yapılmaktadır		
	Tutorial are carried out in computers laboratory		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevler bilgisayar kodu yazmaya dayanıyor. Yazılı imtahanlarda bazı sorular kod yazmayı gerektiriyor		
	Home works consists of computer codes. In written examinations some questions involve writing codes		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	İki haftada bir kısa sınav yapılır (en az).		
	Quizzes are given once in two weeks (minimum).		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%20+%20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	%10
	Ödevler (Homework)	7	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Gauss metodu ile lineer denklemler çözme	1
2	Tutarsız denklem takımını en az kareler yöntemi ile çözme	2
3	Özdeğer problemlerinin mekanik ve fiziğe uygulaması	3
4	Güç metodu ile özdeğer ve özvektör bulma	3,4
5	Ters iterasyon ile özdeğer ve özvektörleri iyileştirme	3,4
6	Ortogonal dönüşümler. Jacobi metodu	4,5
7	Simmetrik matrisin HousHolder metodu ile tridiagonal şekle indirgenmesi	4,5
8	HouseHolder metodunun geometrik yorumu. İz düşümü operatörü . Dış çarpım	4,5
9	Tridiagonal matrisin özdeğerleri ve öz vektörleri. Karakteristik polinom	4,5
10	Operatörün sıfır ve görüntü uzaylarının tanımı ve ortonormalbazlarını bulma	4,5
11	Tekil Değer Açılımı	6
12	Tekil değer açılımının tutarsız lineer denklem takımının optimize çözümünü bulmaya uygulama	7
13	Lineer olmayan denklem takımlarını çözme	8
14	Lineer olmayan denklem takımlarının çözümlerinin veriye eğri uydurmaya uygulama	8

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Solving linear equation with Gauss elimination method	1
2	Solving a set of incompatible linear equations with least square	2
3	Eigenvalue problems and its application to physics	3
4	Finding eigenvalues and eigenvector with power method	3,4
5	Inverse iteration methods for improving the accuracy of eigenvalues and eigenvectors	3,4
6	Orthogonal transforms. Jacobi method	4,5
7	House Holder reduction of symmetrical matrix to tridiagonal form	4,5
8	Geometrical interpretation of House Holder. Matrix of projection operator. Outer product	4,5
9	Eigenvalues and eigenvectors of tridiagonal matrix. Characteristic polynomial	4,5
10	Range and Null space of an operator. Finding orthonormal basis of these spaces	4,5
11	Singular value decomposition of a matrix	6
12	Finding optimal solution of an inconsistent set of linear equation using singular value decomposition..	7
13	Solving no linear set of coupled equations	8
14	Applying the solution of no linear equation to data fitting	8

Dersin Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Bilim ve Mühendislik bilgilerini uygulayabilme			X
b	Data analizi yapabilmek ve deney tasarlayıp yürütebilmek			
c	İhtiyacı karşılayacak sistem, bileşen ve süreçleri dizayn edebilme		X	
d	Disiplinler arası çalışma gerçekleştirebilme	X		
e	Mühendislik problemlerini belirleyebilme, formüle edebilme ve çözebilme		X	
f	Mesleki ve ahlaki sorumluluklarını anlayabilme			
g	Etkili bir şekilde iletişim kurabilme			
h	Global/sosyal anlamda mühendislik çözümlerinin etkilerini anlayabilme			
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrayabilme ve benimseme	X		
j	Modern meselelerle ilgili bilgi sahibi olabilme			
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini kullanabilme		X	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course andEngineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Ability to Apply Knowledge of Mathematics, Science, and Engineering			X
b	Ability to Design and Conduct Experiments, as well as to Analyze and Interpret Data			
c	Ability to Design a System, Component, or Process to Meet Desired Needs		X	
d	Ability to Function on Multi-Disciplinary Teams	X		
e	Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems		X	
f	Understanding of Professional and Ethical Responsibility			
g	Ability to Communicate Effectively			
h	Broad Education Necessary to Understand the Impact of Engineering Solutions in a Global/Societal Context			
i	Recognition of the Need For, and an Ability to Engage in Life-Long Learning	X		
j	Knowledge of Contemporary Issues			
k	Ability to Use the Techniques, Skills, and Modern Engineering Tools Necessary for Engineering Practice		X	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 28 10 2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------