

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MATH203 (Course Code)		Dersin Adı: Çok Değişkenli İntegral ve Diferansiyel Hesap ve Diferansiyel Denklemler (Course Name) : Multivariable Calculus and Differential Equations					
Dersi Veren Bölüm: Matematik Bölümü (Offered by): Department of Mathematics							
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
3	4+1+0	4	7	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Uygulama (Lecture + Problem Session)	MATH102
Dersin Amacı (Course Objectives)		1) çok değişkenli integral ve diferansiyel hesaba ait temel teoremleri ve uygulamalarını öğretmek ve bu konuları matematik analize genişletmek, 2) lineer ve lineer olmayan matematik ve fizik problemlerinin çözümlerinde kullanılan diferansiyel denklemlerin temel konularını öğretmek. 1) to provide basic theory and applications of multivariable calculus and its extensions to mathematical analysis, 2) to teach fundamental tools of differential equations used to solve problems from linear and nonlinear mathematics and physics.					
Dersin İçeriği (Course Content)		Çok değişkenli fonksiyonlar, kısmi türevler, doğrultu türevi. Lagrange çarpanları. İki katlı integraller, üç katlı integraller, eğrisel integraller. Green teoremi. Yüzey integrali. Stokes teoremi. Gauss teoremi (Diverjans teoremi). Birinci mertebeden diferansiyel denklemler. İkinci ve yüksek mertebeden sabit katsayılı doğrusal denklemler. Mertebe indirgeme. Homojen olmayan denklemler. Laplace transformu, başlangıç değer problemleri. Birinci mertebeden sabit katsayılı lineer denklem sistemleri. Multivariable functions, partial derivatives, directional derivatives. Lagrange multipliers. Double integrals, triple integrals, line integrals. Green's theorem. Surface integrals, Stokes' theorem. Gauss theorem (Divergence Theorem). First order differential equations. Second and higher order linear equations with constant coefficients. Reduction of order. Nonhomogeneous equations. The Laplace transform, initial value problems. Systems of first order linear equations with constant coefficients.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1) çok değişkenli fonksiyonları ve kısmi türev almasını bilir; çok değişkenli fonksiyonları ilgilendiren ekstremum problemlerini çözebilir, 2) iki ve üç katlı integral hesaplayabilir, 3) eğrisel integral hesaplayabilir ve Green teoreminin uygulamalarını bilir, 4) yüzey integralleri, Stokes ve Diverjans teoremlerini ilgilendiren problemleri çözebilir, 5) birinci mertebeden ve sabit katsayılı yüksek mertebeden diferansiyel denklemleri çözebilecek uygun metodları seçebilir, 6) süreksiz sağ taraflı homojen olmayan diferansiyel denklemlerin çözümlerinin davranışlarını anlayabilir ve bu türden denklemlerin çözümleri için Laplace dönüşümlerini kullanabilir, 7) birinci dereceden homojen ve homojen olmayan lineer diferansiyel denklem sistemlerinin çözümlerini bulabilir. Students who pass the course satisfactorily can: 1) know multivariable functions, partial derivatives, and solve extremum problems involving multivariable functions, 2) evaluate double and triple integrals, 3) evaluate the line integrals and know the applications of Green's theorem, 4) solve problems involving surface integrals, Stokes' theorem and Divergence theorem, 5) select the appropriate method to solve the first order differential equations and higher order differential equations with constant coefficients, 6) understand the behavior of the solutions of non-homogeneous differential equations with discontinuous right hand-side, and use Laplace transforms to solve that kind of equations, 7) find the solution of, homogeneous and non-homogeneous linear differential equation systems.					
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)		46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)					
Ders Kitabı (Textbook)		Türkçe: Ref. I. Thomas Calculus Cilt 2, Çev. Dr. Recep Korkmaz, 2010, Beta Basım Yayım, Ref. II. Diferansiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri, Çev. Ömer Akın, Yazar: Edwards & Penney 2007.					

	English: Ref. I: (weeks 1-8) Thomas' Calculus, 12th Edition (Early Transcendentals). Thomas, Weir, Hass, Addison- Wesley, 2010. Ref. II: (weeks 9-14), Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 9th Edition, John Wiley & Sons. W.E. Boyce and R.C. DiPrima, 2009.
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	Diğer "Yüksek Matematik" kitapları. Calculus with analytic geometry / C.H. Edwards, Jr., David E. Penney. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, c1994. 4th ed. Diğer "Temel Diferansiyel Denklemler" kitapları. All "Elementary Differential Equation" books.

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Ders Öğrenme Çıktıları
1	Çok Değişkenli Fonksiyonlar. Kısmi Türevler. Zincir Kuralı.	1
2	Yönlü Türevler ve Gradient Vektörler. Teğet Düzlemler ve diferansiyeller. Ekstremum Değerler ve Eyer Noktaları.	1
3	Lagrange Çarpanları. Katlı İntegraller: İki Katlı İntegraller. İki Katlı İntegraller Alan Hesabı.	1,2
4	Kutupsal Formda İki Katlı İntegraller.	2
5	Dikdörtgenel Koordinatlarda Üç Katlı İntegraller. Silindrik ve Küresel Koordinatlarda üç Katlı İntegraller. Katlı İntegrallerde Dönüşümler.	2
6	Vektör Alanlarında İntegraller: Eğrisel İntegraller. Vektör Alanları ve Eğrisel İntegraller: İş, Dolanım ve Akı	3
7	Yoldan Bağımsızlık, Korunumlu Alanlar ve Potansiyel Fonksiyonlar. Düzlemde Green teoremi.	2,3
8	Yüzey ve Alanları. Yüzey İntegralleri. Stokes Teoremi. Gauss (Diverjans) Teoremi.	2,3,4
9	Birinci Mertebeden Diferansiyel denklemler: Lineer Denklemler: İntegrasyon çarpanı yöntemi. Ayrılabilir denklemler. Tam denklemler ve İntegrasyon çarpanları. İkinci mertebeden Lineer denklemler: Sabit katsayılı Homojen Denklemler.	5
10	Lineer Homojen Denklemlerin Çözümleri; the Wronskian. Karakteristik denklemin kökleri kompleks. Katlı kökler; Mertebe indirgeme. Homojen olmayan Denklemler; Belirsiz katsayılar yöntemi.	5
11	Parametrelerin Değişimi. Yüksek Mertebeden Lineer Denklemler: Sabit katsayılı Homojen Denklemler. Belirsiz katsayılar yöntemi. Parametrelerin Değişimi yöntemi, Laplace Dönüşümü: Laplace Dönüşümünün tanımı.	5, 6
12	Başlangıç Değer Problemlerinin Çözümleri. Birim Basamak Fonksiyonları. Süreksiz Fonksiyonları içeren Diferansiyel Denklemler. Impulse Fonksiyonları.	5, 6
13	Convölasyon integrali. Birinci mertebeden Lineer denklem sistemleri: Birinci mertebeden Lineer denklem sistemlerinin temel teorisi. Sabit katsayılı Homojen Lineer Sistemler.	6, 7
14	Kompleks özdeğerler, Temel Matrisler. Katlı Özdeğerler. Homojen olmayan Lineer Sistemler.	7

COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	Functions of Several Variables. Partial Derivatives. The Chain Rule.	1
2	Directional Derivatives and Gradient Vectors. Tangent Planes and Differentials. Extreme Values and Saddle Points.	1
3	Lagrange multipliers. Double integrals. Area by Double Integration.	1,2
4	Double Integrals in Polar Form. Triple Integrals in Rectangular Coordinates. Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.	2
5	Substitution in Multiple Integrals. Line Integrals.	2
6	Vector Fields and Line Integrals: Work, Circulation, and Flux. Path Independence, Conservative Fields, and Potential Functions.	3
7	Path Independence, Conservative Fields, and Potential Functions. Green's Theorem in the Plane.	2,3
8	Surface and Area. Surface Integrals. Stokes' Theorem. Gauss's (the divergence) Theorem.	2,3,4
9	Linear Equations: Method of Integrating Factors. Separable Equations. Exact Equations and Integrating Factors. Homogeneous Equations with Constant Coefficients.	5

10	Solutions of Linear Homogeneous Equations; the Wronskian, Complex Roots of the Characteristic Equation. Repeated Roots; Reduction of Order. Nonhomogeneous Equations; Method of Undetermined Coefficients.	5
11	Variation of parameters. Homogeneous Equations with Constant Coefficients. The Method of Undetermined Coefficients. The Method of Variation of parameters.	5, 6
12	Definition of the Laplace Transform. Solution of Initial Value Problems. Step Functions. Differential Equations with Discontinuous Forcing Functions. Impulse Functions.	5, 6
13	The Convolution Integral. Basic Theory of Systems of First Order Linear Equations. Homogeneous Linear Systems with Constant Coefficients	6, 7
14	Complex eigenvalues, Fundamental matrices. Repeated eigenvalues. Non-homogeneous Linear Systems.	7

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)		
	Derse Devam (Attendance)		
	Seminer (Seminars)		
	Ödevler (Homework)	5	0
	Sunum (Presentations)		
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	60
	Proje (Project)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

**CONTRIBUTION of the COURSE on ELECTRICAL and ELECTRONICS ENGINEERING
PROGRAM OUTCOMES**

DERSİN ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

Contribution degree: 1-low, 2-medium, 3-high

Katkı Derecesi: 1 düşük, 2 orta, 3 yüksek

Electrical and Electronics Engineering Program Outcomes Elektrik Elektronik Mühendisliği Program Çıktıları		1	2	3
1	A comprehension of mathematics (algebra, differential, integral and probability), science (physics and chemistry) and fundamentals of computer science (programming and simulation) Matematik (cebir, diferansiyel, integral ve olasılık), fen bilimleri (fizik ve kimya) ve bilgisayar bilimlerinin (programlama ve benzetim) temellerini kavrama.			X
2	Ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to problems in electrical and electronics engineering Matematik, fen ve temel mühendislik bilgilerini elektronik mühendisliği problemlerine uygulama yeteneği			
3	Ability to recognize the needs and challenges of our age, and to assess the global and social impacts of engineering solutions Çağımızın ihtiyaç ve sorunlarını tanıma, mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal etkilerini değerlendirebilme			
4	Comprehension of professional and ethical responsibility Mesleki ve etik sorumluluk gereklerini kavrama			

5	Ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data Deney tasarlama, gerçekleştirme, verileri analiz etme ve yorumlama yeteneği			
6	Ability to identify, formulate and solve engineering problems Mühendislik projeleri kapsamında problemleri tanımlama, modelleme ve çözme yeteneği			
7	Ability to design and integrate electronic system components to satisfy given requirements Elektronik uygulamalarına yönelik sistem ve süreçleri analiz etme, değerlendirme, sistem bileşenlerini isterleri karşılayacak şekilde tasarlama ve entegre etme yeteneği			
8	Ability to take individual responsibilities and to work as part of a team Takım içerisinde çalışabilme, bireysel sorumluluk alabilme yeteneği			
9	Ability to effectively communicate knowledge and opinions via written, oral and visual means Bilgi ve görüşlerini, yazılı, sözlü ve görsel araçlarla etkin olarak aktarabilme yeteneği			
10	Ability to recognize the need for, and be motivated to engage in life-long learning Yaşam boyu eğitim ihtiyacını tanıma ve bu eğitime katılma yönelimi			
11	Ability to use the hardware and software based modeling, simulation, design and communication tools necessary for engineering practice Mühendislik uygulamaları için gereken donanım ve yazılım tabanlı modelleme, benzetim, tasarım ve iletişim araçlarını kullanma yeteneği			

AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	4	56
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))			
Uygulama (Tutorial)	14	1	14
Seminer (Seminars)			
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	3	42
Ödevler (Homework)	5	3	15
Sunum (Presentations)			
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	14	28
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			175
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			7

Revizyon / Tarih (Revision / Date) 2/03/2015	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Prof. Dr. Uğur DURSUN	Onaylayan (Approved by) Prof. Dr. Uğur DURSUN
---	---	--