

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MATH203 (MATH203T) (Course Code)		Dersin Adı: ÇOK DEĞİŞKENLİ İNTEGRAL/DİFERANSİYEL HESAP VE DİFERANSİYEL DENKLEMLER (Course Name) : (Multivariable Calculus and Differential Equations)					
Dersi Veren Bölüm: Matematik (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 [1], 2. İki ve üç katlı integral hesaplayabilir [1], 3. Eğrisel integral hesaplayabilir ve Green teoreminin uygulamalarını bilir [1], 4. Yüzey integralleri, Stokes ve Diverjans teoremlerini ilgilendiren problemleri çözebilir [1], 5. Birinci mertebeden ve sabit katsayılı yüksek mertebeden diferansiyel denklemleri çözebilecek uygun metodları seçebilir [1], 6. Süreksiz sağ taraflı homojen olmayan diferansiyel denklemlerin çözümlerinin davranışlarını anlayabilir ve bu türden denklemlerin çözümleri için Laplace dönüşümlerini kullanabilir [1], 7. Birinci dereceden homojen ve homojen olmayan lineer diferansiyel denklem sistemlerinin çözümlerini bulabilir [1]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Students who pass the course satisfactorily can: 1. Know multivariable functions, partial derivatives, and solve extremum problems involving multivariable functions [1], 2. Evaluate double and triple integrals [1], 3. Evaluate the line integrals and know the applications of Green's theorem [1], 4. Solve problems involving surface integrals, Stokes' theorem and Divergence theorem [1], 5. Select the appropriate method to solve the first order differential equations and higher order differential equations with constant coefficients [1], 6. Understand the behavior of the solutions of non-homogeneous differential equations with discontinuous right hand-side and use Laplace transforms to solve these equations [1], 7. Find the solution of, homogeneous and non-homogeneous linear differential equation Systems [1]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>					
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)		46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)					
Ders Kitabı (Textbook)		Türkçe: 1. (1-8 hafta) Thomas Calculus Cilt 2, Çev. Dr. Recep Korkmaz, 2010, Beta Basım Yayım, 2. (9-14 hafta) Diferansiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri , Çev. Ömer Akın, Edwards & Penney, 2007.					

	<p>English:</p> <p>1. (Weeks 1-8) Thomas' Calculus, 12th Edition (Early Transcendentals). Thomas, Weir, Hass, Addison- Wesley, 2010.</p> <p>2. (Weeks 9-14), Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 9th Edition, John Wiley & Sons. W.E. Boyce and R.C. Diprima, 2009.</p>
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	<p>Diğer "Yüksek Matematik" kitapları. (Calculus with analytic geometry / C.H. Edwards, Jr., David E. Penney. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, c1994. 4th ed.)</p> <p>Diğer "Temel Diferansiyel Denklemler" kitapları. (All "Elementary Differential Equations" books)</p>

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. Silindirik 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	Convölüsyon 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

DERSİN MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI

	Makina Mühendisliği Program Kazanımları (Çıktıları)	1	2	3
1	Matematik, fen bilimleri ve makine mühendisliği alanı ile ilgili temel bilimlerde yeterli bilgi birikimi			●
2	İstatistik, doğrusal cebir ve mühendislik bilimleri (mekanik, termodinamik, malzeme bilimi) konularını kavrama			
3	Makine mühendisliği problemlerine matematik, fen ve mühendislik bilgisini uygulama becerisi,			
4	Mesleki ve etik sorumluluk gereklerini kavrama			
5	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal etkilerini ele almak için gereken sağlık, çevre, güvenlik, ekonomi, hukuk benzeri konularda çok yönlü eğitim			
6	Çağımızın sorunlarını tanıma; proje yönetimi ve iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık			
7	Deney tasarlama, gerçekleştirme, verileri analiz etme ve yorumlama becerisi			
8	Mekanik ve ısı sistemleri, bileşenleri, süreçleri, gerçekçi kısıt ve koşullar altında belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			
9	Karmaşık mühendislik problemlerini (açık uçlu problem/ tasarım) tanımlama, biçimlendirme/ modelleme ve çözme becerisi			
10	Disiplinli/çok disiplinli takımlar içerisinde iş görebilme ve bireysel çalışma becerisi			
11	Yazılı, sözlü ve görsel araçlarla etkin iletişim kurma becerisi, en az bir yabancı dil bilgisi			
12	Mühendislik mesleği ve kişisel gelişim için yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bu amaçla kendi ihtiyacını tanıma ve geliştirme becerisi			
13	Modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi			

Katkı Derecesi: 1-düşük, 2-orta, 3-yüksek

CONTRIBUTION of the COURSE on MECHANICAL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES

	Mechanical Engineering Program Outcomes	1	2	3
1	Adequate knowledge in mathematics, science and mechanical engineering basic subjects			●
2	A comprehension of statistics, linear algebra and engineering sciences (mechanics, thermodynamics, materials science)			
3	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to mechanical engineering problems			
4	A comprehension of professional and ethical responsibility			
5	The broad education necessary to discuss the impact of engineering solutions in a global and societal context. Knowledge about contemporary issues and the global and societal effects of engineering practices on health, environment, and safety; awareness of the legal consequences of engineering solutions			
6	A recognition of contemporary issues; project management and information about business life practices; awareness of entrepreneurship, innovation, and sustainable development			
7	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
8	An ability to design thermal and mechanical systems, components, or processes to meet desired needs under realistic constraints and conditions			
9	Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems (open ended problems/ design!); ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose			
10	Ability to work efficiently in intra-disciplinary and multi-disciplinary teams; ability to work individually			
11	An ability to communicate effectively with written, oral, and visual means; knowledge of a minimum of one foreign language			
12	A recognition of the need for and an ability to engage in life-long learning; recognition of personal needs and ability to improve him/herself			
13	An ability to use modern engineering techniques, skills, and computing tools necessary for engineering practice; ability to employ information technologies effectively			

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

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) 02/03/2015	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Prof. Dr. Uğur DURSUN (M.Demirkol)	Onaylayan (Approved by) Prof. Dr. Uğur DURSUN
---	---	---