

**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOG FORM)**

<b>Dersin Kodu:</b> MATH220 ( MATH220T) <b>(Course Code)</b>		<b>Dersin Adı:</b> DİFERANSİYEL DENKLEMLER <b>(Course Name) :</b> (Differential Equations)					
<b>Dersi Veren Bölüm:</b> Matematik <b>(Offered by):</b> (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)	MATH101
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>		Lineer ve lineer olmayan matematik ve fizik problemlerinin çözümlerinde kullanılan diferansiyel denklemlerin temel konularını öğretmek. To teach fundamental tools of differential equations used to solve problems from linear and nonlinear mathematics and physics.					
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>		Temel tanımlar, birinci mertbe diferansiyel denklemler, ikinci mertbe sabit katsayılı doğrusal diferansiyel denklemler. Sabit katsayılı birinci mertbe doğrusal diferansiyel denklem sistemleri, Laplace dönüşümleri ve doğrusal diferansiyel sistemlere uygulamaları. Değişken katsayılı doğrusal diferansiyel denklemler, ikinci mertbe doğrusal diferansiyel denklemlerin seri çözümleri. Basic definitions, first order differential equations, second order linear differential equations with constant coefficients. Systems of first order linear differential equations with constant coefficients, Laplace transforms and its applications to linear differential systems. Linear differential equations with variable coefficients, series solutions of second-order linear differential equations.					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1) Adi diferansiyel denklem kavramını bilir [1], 2) Birinci mertbeden diferansiyel denklemleri çözmek için uygun metodlar seçebilir [1], 3) Yüksek mertbeden sabit katsayılı homojen diferansiyel denklemleri çözebilir [1], 4) Diferansiyel denklemleri çözmek için Laplace dönüşümlerini kullanabilir [1], 5) Süreksiz sağ taraflı homojen olmayan diferansiyel denklemlerin çözümlerinin davranışlarını anlayabilir ve bu türden denklemlerin çözümleri için Laplace dönüşümlerini kullanabilir [1], 6) Birinci dereceden homojen ve homojen olmayan lineer diferansiyel denklem sistemlerinin çözümlerini bulabilir [1], 7) Diferansiyel denklemleri çözmek için, belirsiz katsayılar metodu, parametre değişimi, özdeğer, özvektörler ve serilerle çözüm tekniklerini uygulayabilir [1]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Students who pass the course satisfactorily can: 1) Know the concept of ordinary differential equation [1], 2) Select appropriate methods to solve the first order differential equations [1], 3) Solve higher order homogeneous differential equations with constant coefficients [1], 4) Use the Laplace transform for solving differential equations [1], 5) 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 [1], 6) Find the solution of the first order homogeneous and non-homogeneous linear differential equation systems [1], 7) Apply appropriate methods such as undetermined coefficients, variation of parameters, eigenvalues, eigenvectors and series to solve differential equations [1]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>					
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> <b>(ISCED Category of the course)</b>		46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<b>Türkçe:</b> Diferansiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri, Çev. Ömer Akın, Yazar: Edwards & Penney 2007. <b>English:</b> William E. BOYCE & Richard C. DIPRIMA, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 9th edition, 2009, John Wiley & Sons, Inc.
<b>Yardımcı Kaynaklar (Other References)</b>	Diğer "Temel Diferansiyel Denklemler" kitapları. All "Elementary Differential Equations" books.

### HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Ders Öğrenme Çıktıları
1	Birinci mertebeden diferansiyel denklemler: Lineer denklemler; İntegral çarpanları metodu, değişkenlerine ayrılabilir tipten denklemler, homojen denklemler, Bernoulli denklemi.	1, 2
2	Tam diferansiyel denklemler, varlık ve teklik, Riccati denklem. İkinci mertebeden lineer denklemler. Sabit katsayılı homojen denklemler.	1, 2, 3
3	Lineer homojen denklemlerin temel çözümleri. Lineer bağımsızlık, Wronskian. Kompleks kökler, katlı kökler; merteye indirgeme.	2, 3
4	Homojen olmayan denklemler: Belirsiz katsayılar metodu, parametre değişimi.	2, 3
5	Yüksek mertebeden lineer denklemler: Genel teori, sabit katsayılı homojen denklemler.	3
6	Yüksek mertebeden lineer denklemler: Belirsiz katsayılar metodu, Parametre değişimi.	3
7	Laplace Dönüşümü: Tanımlar, başlangıç değer problemleri.	4
8	Basamak fonksiyonları, Süreksiz kuvvet fonksiyonuna sahip diferansiyel denklemler, impulse fonksiyonları.	4, 5
9	Konvolüsyon integralleri. Birinci mertebeden Lineer denklem sistemleri: Matrisler,	5
10	Lineer bağımsızlık, özdeğerler, özvektörler. Sabit katsayılı lineer homojen denklem sistemlerin temel teorisi. Reel özdeğerler.	5, 6
11	Kompleks özdeğerler. Temel matrisler. Katlı özdeğerler. Homojen olmayan lineer denklem sistemleri.	6
12	Serilerle çözüm: Kuvvet serileri. Bir adi nokta civarında seri çözümleri Kısım I.	6, 7
13	Bir adi nokta civarında seri çözümleri Kısım II. Regüler, singüler noktalar	6, 7
14	Euler denklemi. Regüler, singüler noktala civarında seri çözümleri Kısım I.	6, 7

### COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	First order differential equations: Linear equations; Method of integrating factors, separable equations, exact equations.	1, 2
2	Existence and uniqueness. Second Order Linear Equations: Homogeneous equations with constant coefficients. Fundamental solutions of linear homogeneous equations.	1, 2, 3
3	Linear Independence, Wronskian. Complex roots, repeated roots; Reduction of order.	2, 3
4	Nonhomogeneous Equations: Method of undetermined Coefficients. Variation of parameters	2, 3
5	Higher order Linear equations: General theory, Homogeneous Equations with constant coefficients.	3
6	Higher order Linear equations: Method of undetermined coefficients. Variation of parameters.	3
7	The Laplace Transform: Definitions. Initial value problems.	4
8	Step functions. Differential equations with discontinuous forcing functions. Impulse functions.	4, 5

9	The convolution integrals. Systems of First Order Linear Equations: Review of matrices.	5
10	Linear independence, eigenvalues, eigenvectors. Basic Theory. Homogeneous linear systems with constant coefficients. Real Eigen values.	5, 6
11	Complex eigenvalues. Fundamental matrices. Repeated Eigen values. Nonhomogeneous Linear Systems.	6
12	Series Solutions: Power series. Series Solutions near an ordinary point. Part I	6, 7
13	Series Solutions near an ordinary point. Part II. Regular singular points.	6, 7
14	Euler equation. Series solutions near a regular singular point, Part I.	6, 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)	14	10
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Sunum (Presentations)	-	-
	Arasınavlara (Midterm Exams)	2	40
	Proje (Project)	-	-
<b>YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)</b>		1	50
<b>Toplam (Total)</b>			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
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			175
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			7

<b>Revizyon / Tarih</b> (Revision / Date) 04/05/2015	<b>Koordinatör / Hazırlayan</b> (Coordinator / Prepared by) Yrd.Doç.Dr. S.Melike AYDOĞAN / (M.Demirkol)	<b>Onaylayan</b> (Approved by) Prof. Dr. Uğur DURSUN
--	---	--