

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	DIFFERENTIAL EQUATIONS / DIFFERENTIAL EQUATIONS	
Ders Kodu / Course Code	DUİM2012016252	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor's / Bachelor's	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	2	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Formal Education / Formal Education	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Dersin amacı fen bilimleri ve mühendislik alanlarında karşılaşılan problemlere ait matematiksel modellerin oluşturulması, oluşturulan modellerin analitik, kalitatif ve temel bazı sayısal çözüm yöntemleri ile çözülmesi ve çözümlerin matematiksel model kapsamında yorumlanabilme bilgi ve becerisinin kazandırılmasıdır.	This course aims to provide students with general knowledge on formulating problems that arises in applied sciences as mathematical models, solving such models through analytical, qualitative and numerical methods, as well as interpreting solutions within the concept of physical problem at hand.

İçeriği / Content	Diferensiyel denklemler ve temel kavramlar. Matematiksel model olarak diferensiyel denklemler. (Adi-kısmi diferensiyel denklemler, diferensiyel denklemlerin derece ve mertebesi. Diferensiyel denklemlerin elde edilişi). Diferensiyel denklemlerin genel, özel ve tekil çözümleri. Varlık-Teklik teoremleri. Yön alanları ve çözüm eğrileri. Değişkenlerine ayrılabilen, homojen, tam ve tam şekle dönüştürülebilen diferensiyel denklemler. Lineer diferensiyel denklem, Bernoulli diferensiyel denklemi ve uygulamalar (nüfus modeli, ivme-hız modeli, ısı problemleri). Değişken değiştirme yöntemi. İndirgenabilir denklemler (Değişkenlerden birini içermeyen ve lineer olmayan diferensiyel denklemler). n-inci mertebeden lineer diferensiyel denklemlerin genel çözüm teorisi (çözümlerin lineer bağımsızlığı, homojen denklemler için süper-pozisyon prensibi, özel ve genel çözüm kavramları). n-inci mertebeden sabit katsayılı homojen diferensiyel denklemlerin genel çözümleri. Sabit katsayılı homojen olmayan denklemler ve çözüm yöntemleri. (Belirsiz katsayılar yöntemi Parametrelerin değişimi yöntemi). Başlangıç ve sınır değer problemleri. (Sınır değer problemleri için özdeğerler, öz fonksiyonlar. Fiziksel uygulamalar, mekanik titreşimler, Elektrik devreleri). Değişken katsayılı homojen ve homojen olmayan diferensiyel denklemler (CauchyEuler, Legendre diferensiyel denklemleri). Mertebe düşürme yöntemi. Diferensiyel denklemlerin adi nokta civarında seriler yardımıyla çözümü. Laplace ve ters Laplace dönüşümleri. Sabit ve değişken katsayılı başlangıç değer problemleri ile Delta-Dirac ve öteleme fonksiyonlarını içeren diferensiyel denklemlerin Laplace yöntemiyle çözümleri. Diferensiyel denklem sistemleri. Yüksek mertebeden diferensiyel denklemlerin birinci mertebeden sisteme dönüştürülmesi. Homojen diferansiyel denklem sistemlerin özdeğer, özvektör yöntemi ile çözümü. Homojen olmayan sabit katsayılı diferensiyel denklem sistemlerinin çözümleri. Laplace dönüşümlerinin diferensiyel denklem sistemlerine uygulanışı. Diferensiyel denklemler için sayısal çözüm yöntemleri (Euler ve Runge-Kutta yöntemi).	Differential equations and basic concepts. Differential equations as mathematical model (Ordinary differential equations, order and degree of differential equations. Derivation of differential equations) General, particular and singular solutions of the differential equations. Existence and uniqueness theorems. Direction fields and solution curves. Separable, homogenous, exact differential equations and transforming to exact differential equation by using integrating factor. Linear differential equations, Bernoulli differential equation and applications of the first order differential equations (Population model, accelerationvelocity model, temperature problems). Change of variables. Reducible differential equations (single variable and nonlinear differential equations). General solution of nth order linear differential equations (linearly independent solutions, super position principle for the homogeneous equations, particular and general solutions). General solution of nth order constant coefficient homogenous differential equations. Solutions of the constant coefficient nonhomogenous equations. (Undetermined coefficients, change of parameters). Initial Value Problems (IVP) and Boundary Value Problems (BVP) (Eigenvalues and eigenfunctions for boundary value problems. Physical applications, mechanical vibrations, electrical circuits). Variable coefficient homogenous and non-homogenous differential equations (Cauchy-Euler, Legendre differential equations). Reduction of order. Power series solutions of differential equations around ordinary points. Laplace and inverse Laplace transformations. Solutions of constant and variable coefficient boundary value problems and differential equations containing Dirac-Delta function and transformation functions by using Laplace transformations. System of differential equations. Transformation of higher order differential equation to the system of first order differential equations. Solutions of the homogenous differential equations using eigenvalues and eigenvectors. Solutions of non-homogeneous constant coefficient system of differential equations. Application of the Laplace transformation to system of differential equations. Numerical solutions of differential equations (Euler and Runge-Kutta methods).
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Edwards, C.H., Penney, D.E. (Çeviri Ed. AKIN, Ö). 2006; Diferensiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri (Bölüm 17), Palme Yayıncılık, Ankara. Coşkun, H. 2002; Diferansiyel Denklemler, KTÜ Yayınları, Trabzon. Başarır, M., Tuncer, E.S. 2003; Çözümlü Problemlerle Diferansiyel Denklemler, Değişim Yayınları, İstanbul Kreyszig, E. 1997; Advanced Engineering Mathematics, New York. Bronson, R. (Çev. Ed: Hacısalihoğlu, H.H.) 1993; Diferansiyel Denklemler, Nobel Yayınları, Ankara. Spiegel, M.R. 1965; Theory and Problems of Laplace Transforms, Mcgrawhill Book Company, New York.	Edwards, C.H., Penney, D.E. (Çeviri Ed. AKIN, Ö). 2006; Diferensiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri (Bölüm 17), Palme Yayıncılık, Ankara. Coşkun, H. 2002; Diferansiyel Denklemler, KTÜ Yayınları, Trabzon. Başarır, M., Tuncer, E.S. 2003; Çözümlü Problemlerle Diferansiyel Denklemler, Değişim Yayınları, İstanbul Kreyszig, E. 1997; Advanced Engineering Mathematics, New York. Bronson, R. (Çev. Ed: Hacısalihoğlu, H.H.) 1993; Diferansiyel Denklemler, Nobel Yayınları, Ankara. Spiegel, M.R. 1965; Theory and Problems of Laplace Transforms, Mcgrawhill Book Company, New York.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)		

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	çeşitli problemlerin matematiksel modellerini formüle edebilecektir.	formulate mathematical models for a variety of problems.
2	analitik, nitel ve kısmi bazı sayısal yöntemler kullanarak modeli çözebilecektir.	solve the model using analytical, qualitative and partially some numerical methods.
3	modellenen olayın kavramları yardımıyla çözümü yorumlayabilecektir.	interpret the solution within the concept of the phenomenon being modelled.
4	ders kapsamında incelenen iyi tanımlı bir problemin çözümünü belirleyebilirler	obtain solution for models studied within the scope of the course.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Diferensiyel denklemler ve temel kavramlar. Matematiksel model olarak diferensiyel denklemler. (Adikismi diferensiyel denklemler, diferensiyel denklemlerin derece ve mertebesi. Diferensiyel denklemlerin elde edilişi).				
	Differential equations and basic concepts. Differential equations as mathematical model (Ordinary differential equations, order and degree of differential equations. Derivation of differential equations)				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Diferensiyel denklemlerin genel, özel ve tekil çözümleri. Varlık Teklik teoremleri. Yön alanları ve çözüm eğrileri.				
	General, particular and singular solutions of the differential equations. Existence and uniqueness theorems. Direction fields and solution curves.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Değişkenlerine ayrılabilen, homojen, tam ve tam şekle dönüştürülebilen diferensiyel denklemler.				
	Separable, homogenous, exact differential equations and transforming to exact differential equation by using integrating factor.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Lineer diferensiyel denklem, Bernoulli diferensiyel denklemi ve uygulamalar (nüfus modeli, ivme-hız modeli, ısı problemleri).				
	Linear differential equations, Bernoulli differential equation and applications of the first order differential equations (Population model, acceleration-velocity model, temperature problems)				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Değişken değiştirme yöntemi. İndirgenebilir denklemler (Değişkenlerden birini içermeyen ve lineer olmayan diferensiyel denklemler).				
	Change of variables. Reducible differential equations (single variable and non-linear differential equations)				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	n-inci mertebeden lineer diferansiyel denklemlerin genel çözüm teorisi (çözümlerin lineer bağımsızlığı, homojen denklemler için süperpozisyon prensibi, özel ve genel çözüm kavramları). n-inci mertebeden sabit katsayılı homojen diferansiyel denklemlerin genel çözümleri				
	General solution of nth order linear differential equations (linearly independent solutions, super position principle for the homogeneous equations, particular and general solutions). General solution of nth order constant coefficient homogenous differential equations				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sabit katsayılı homojen olmayan denklemler ve çözüm yöntemleri. (Belirsiz katsayılar yöntemi Parametrelerin değişimi yöntemi). Solutions of the constant coefficient non-homogenous equations. (Undetermined coefficients, change of parameters)				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınava Mid-term exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Başlangıç ve sınır değer problemleri. (Sınır değer problemleri için özdeğerler, öz fonksiyonlar. Fiziksel uygulamalar, mekanik titreşimler, Elektrik devreleri). Initial Value Problems (IVP) and Boundary Value Problems (BVP) (Eigenvalues and eigenfunctions for boundary value problems. Physical applications, mechanical vibrations, electrical circuits)				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Değişken katsayılı homojen ve homojen olmayan diferansiyel denklemler (CauchyEuler, Legendre diferansiyel denklemleri). Mertebe düşürme yöntemi. Variable coefficient homogenous and non-homogenous differential equations (Cauchy-Euler, Legendre differential equations). Reduction of order.				

11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Diferensiyel denklemlerin adi nokta civarında seriler yardımıyla çözümü.				
	Power series solutions of differential equations around ordinary points.				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Laplace ve ters Laplace dönüşümleri.				
	Laplace and inverse Laplace transformations.				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sabit ve değişken katsayılı başlangıç değer problemleri ile Delta-Dirac ve öteleme fonksiyonlarını içeren diferensiyel denklemlerin Laplace yöntemiyle çözümleri.				
	Solutions of constant and variable coefficient boundary value problems and differential equations containing Dirac-Delta function and transformation functions by using Laplace transformations.				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Diferensiyel denklem sistemleri. Yüksek mertebeden diferensiyel denklemlerin birinci mertebeden sisteme dönüştürülmesi. Homojen diferansiyel denklem sistemlerin özdeğer, özvektör yöntemi ile çözümü. Homojen olmayan sabit katsayılı diferensiyel denklem sistemlerinin çözümleri.				
	System of differential equations. Transformation of higher order differential equation to the system of first order differential equations. Solutions of the homogenous differential equations using eigenvalues and eigenvectors. Solutions of non-homogeneous constant coefficient system of differential equations.				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Laplace dönüşümlerinin diferensiyel denklem sistemlerine uygulanışı. Diferensiyel denklemler için sayısal çözüm yöntemleri (Euler ve Runge-Kutta yöntemi).				
	Application of the Laplace transformation to system of differential equations. Numerical solutions of differential equations (Euler and Runge-Kutta methods)				

16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem sonu sınavı				
	End-of-term exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40
	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60
Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Bireysel Çalışma / Self Study	6	5.00	30.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	4	4.00	16.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	5	4.00	20.00
Toplam / Total:	31	20.00	112.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 112.00/30.00 = 3.73 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 112.00 / 30.00 = 3.73 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes											
	1.1.1	1.1.2	2.1.1	2.1.2	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.2.1	3.2.2	3.3.1	3.4.1
1.çeşitli problemlerin matematiksel modellerini formüle edebilecektir. / formulate mathematical models for a variety of problems.	5	1	2	1	5	2	1	2	1	2	1	2
2.analitik, nitel ve kısmi bazı sayısal yöntemler kullanarak modeli çözebilecektir. / solve the model using analytical, qualitative and partially some numerical methods.	5	2	1	2	5	2	1	1	2	1	2	2
3.modellenen olayın kavramları yardımıyla çözümü yorumlayabilecektir. / interpret the solution within the concept of the phenomenon being modelled.	5	2	2	1	5	1	2	2	1	2	1	1
4.ders kapsamında incelenen iyi tanımlı bir problemin çözümünü belirleyebilirler / obtain solution for models studied within the scope of the course.	5	1	1	1	5	1	1	2	2	1	2	2

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high