

Dersin Adı: Mühendislik Matematiği				Course Name: Engineering Mathematics		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
CEV 210 CEV 210E	3	2.5	5.5	2	1	
Bölüm / Program (Department/Program)		Çevre Mühendisliği (Department of Environmental Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce/Türkçe (English/Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAT 104 DD veya/or MAT 104E DD				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		60	40		-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Matrisler ve Lineer Denklem Sistemleri, Vektör Uzayları, Özdeğerler ve Özvektörler, Birinci Mertebeden Diferansiyel Denklemler, Yüksek Mertebeden Lineer Diferansiyel Denklemler, Laplace Dönüşümleri, Birinci Mertebeden Lineer Diferansiyel Denklem Sistemleri, Sayısal Yöntemlerde Hata Tahmini ve Hata Hesabı, Yaklaşık Kök Hesapları, Doğrusal ve Diferansiyel Denklem Sistemlerinin Çözüm Yöntemleri. Matrices and Systems of Linear Equations, Vector Spaces, Eigenvalues and Eigenvectors, First Order Differential Equations, Higher Order Linear Equations, The Laplace Transform, Systems of First Order Linear Differential Equations, Accuracy Estimation in Numerical Methods and Error Propagation, Approximate Root Calculations, Solution Methods for System of Linear and Differential Equations.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> Lineer denklem sistemlerinin çözüm yöntemlerini öğretmek, matris ve determinant kavramlarını uygulamada kullanma becerisi sağlamak. Diferansiyel denklemleri anlamak, kurmak, çözmek ve yorumlamak için gerekli olan temel kavramları tanıtmak ve çeşitli tipte diferansiyel denklem çözme teknikleri öğretmek. Matematik bilgilerini mühendislik problemlerine uygulama becerisi kazandırmak. 				
		<ol style="list-style-type: none"> To teach the solution methods of linear equation systems and to provide the ability to use the concepts of matrix and determinant in application. To introduce the basic concepts required to understand, construct, solve and interpret differential equations and to teach methods to solve differential equations of various types. To give an ability to apply knowledge of mathematics in engineering problems. 				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Lineer denklem sistemlerinin çözümünü bulabilir, matrislerle aritmetik işlemler yapabilir, matrisin tersini bulabilir, matrisin determinantını hesaplayabilir ve Cramer kuralını kullanarak lineer sistemleri çözebilir,II. Vektör uzayı, taban ve boyut kavramlarının önemini öğrenebilir; matrislerin özdeğerlerini ve özvektörlerini bulabilir,III. Diferansiyel denklemleri belli özelliklerine göre sınıflandırabilir,IV. Birinci mertebeden lineer ve belirli tipte lineer olmayan diferansiyel denklemleri çözebilir, çözümleri yorumlama ve lineer denklem çözümleri için varlık ve teklik koşullarını anlayabilir,V. Yüksek mertebeden sabit katsayılı lineer denklemler için çözüm bulma ve lineer bağımsız çözümlerden tüm çözümleri türetebilir; lineer diferansiyel denklem sistemlerini lineer cebir yöntemleriyle çözebilir; Laplace dönüşümü kullanarak başlangıç değer problemleri çözebilir,VI. Mühendislik problemlerinin çözümünde temel sayısal yöntemleri uygulayabilir.
	<p>Students who pass this course:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Solve the systems of linear equations, provide arithmetic operations with matrices, compute the inverse of matrix, determine the value of determinant of a matrix and use Cramer rule to solve the linear systems,II. Learn the importance of the concepts of vector space, basis and dimension; evaluate the eigenvalues and the corresponding eigenvectors of the matrix,III. Classify differential equations according to certain features,IV. Solve first order linear equations and nonlinear equations of certain types, interpret the solutions and understand the conditions for the existence and uniqueness of solutions for linear differential equations,V. Solve higher order linear differential equations with constant coefficients and construct all solutions from the linearly independent solutions; solve systems of linear differential equations with methods from linear algebra; solve initial value problems using the Laplace transform,VI. Apply basic numerical methods in solving engineering problems.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Lineer Denklemler ve Matrisler	I
2	Lineer Denklemler ve Matrisler	I
3	Vektör Uzayları	II
4	Birinci Mertebeden Diferansiyel Denklemler	III, IV
5	Birinci Mertebeden Diferansiyel Denklemler	IV
6	Yüksek Mertebeden Diferansiyel Denklemler	V
7	Yüksek Mertebeden Diferansiyel Denklemler	V
8	Özdeğerler ve Özvektörler	II
9	Lineer Diferansiyel Denklemler Sistemleri	IV, V
10	Lineer Diferansiyel Denklemler Sistemleri	IV, V
11	Laplace Dönüşümü	V
12	Sayısal Yöntemlere Giriş ve Hata Analizi	VI
13	Denklemlerin Kökleri, Açık ve Kapalı Yöntemler	VI
14	Doğrusal ve Diferansiyel Denklemlerin Yaklaşık Çözümleri	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Matrices and Systems of Equations	I
2	Matrices and Systems of Equations	I
3	Vector Spaces	II
4	First Order Differential Equations	III, IV
5	First Order Differential Equations	IV
6	Higher Order Differential Equations	V
7	Higher Order Differential Equations	V
8	Eigenvalues, Eigenvectors	II
9	Linear Systems of Differential Equations	IV, V
10	Linear Systems of Differential Equations	IV, V
11	Laplace Transform	V
12	Introduction to Numerical Methods and Error Analysis	VI
13	Roots of Equations, Bracketing and Open Methods	VI
14	Approximate Solutions of Linear and Differential Equations	VI

Dersin Çevre Mühendisliği Programı Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.		X	
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			X

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Environmental Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.		X	
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			X

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
----------------------------	---

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edwards, C.H., Penney, D.H., Calvis, D.T., 2018. Differential Equations & Linear Algebra, 4th Edition, Pearson. 2. Chapra, S. C., Canale, R. P., 2015. Numerical Methods for Engineers, 7th Edition, McGraw-Hill, New York, NY. 		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boyce, W.E., Diprima, R.C., Meade, D.B., 2017. Boyce's Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 11th Edition, Wiley. 2. Güngör, F., 2010. Diferansiyel Denklemler, 4. Baskı, İTÜ Vakfı Yayınları. 3. Karaca, M.A., 2009. Lineer Cebir Çözümlü Problemleri, 2. Baskı, İTÜ Vakfı Yayınları. 4. Parkhurst, D.F., 2006. Introduction to Applied Mathematics for Environmental Science, 1st Edition, Springer. 5. Prochaska, C., Theodore, L, 2018. Introduction to Mathematical Methods for Environmental Engineers and Scientists, 1st Edition, Wiley. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile iki adet ödev verilecek ve bu ödevler dönem içerisinde belirlenecek tarihte toplanacaktır.</p> <p>Two homework assignments will be given to students to provide them with a better understanding of the course. The homework assignments will be handed in at a determined date during the semester.</p>		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10
	Ödevler (Homework)	2	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40