

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

<b>Dersin Kodu:</b> MATE 2104 <b>(Course Code):</b> MATH 2104		<b>Dersin Adı:</b> Lineer Cebir <b>(Course Name) :</b> Linear Algebra				
<b>Dersi Veren Bölüm:</b> Matematik Bölümü <b>(Offered by):</b> Department of Mathematics						
Yarıyılı (Se- mester)	D + U + L (Lc + T + L)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Lan- guage)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Meth- ods)	Ön Koşulları (Pre Requi- sites)
3	3+0+0	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders (Lecture)	None
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>		Bu dersin amacı doğrusal denklem sistemlerinin çözüm yöntemlerini öğretmek, hem reel, hem de karmaşık sayılar üzerinde matris ve determinant kavramlarını uygulamada kullanma becerisi sağlamak, ve doğrusal cebir bilgisini mühendislik problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi kazandırmaktır.  The aim of the course is to provide the methods of solution of systems of linear equations, to provide the applications of both real and complex matrices and determinants, and to give an ability to apply the knowledge of linear algebra on engineering problems.				
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>		Karmaşık sayıların cebirsel özellikleri. Karmaşık sayıların kutupsal formu. DeMoivre formülü. Karmaşık kökler ve kuvvetler. Matris işlemlerinin cebirsel özellikleri. Özel matris türleri. Doğrusal denklem sistemlerin çözümü. Temel satır ve sütun işlemleri. Bir matrisin kademe formu. Gauss ve Gauss-Jordan yöntemleri. Temel matrisler. Determinant tanımı ve özellikleri. Eş çarpan genişlemesi. Eş çarpan ile ters bulma. Reel vektör uzayları. Alt uzay. Doğrusal bağımsızlık. Baz ve boyut. Koordinatlar. İç çarpım ve iç çarpım uzayları. Gram-Schmidt dikleştirme metodu. Dik tümleyen. Öz değer ve öz vektör. Karakteristik polinom ve karakteristik denklem. Köşegenleştirme.  Algebraic properties of complex numbers. Polar form of complex numbers. DeMoivre's formula. Complex roots and powers. Algebraic properties of matrix operations. Special types of matrices. Solving linear systems of equations. Elementary row and column operations. Echelon form of a matrix. Gauss and Gauss-Jordan method. Definition and properties of determinants. Cofactor expansion. Finding inverses via cofactors. Real vector spaces. Subspaces. Linear independence. Basis and dimension. Coordinates. Inner product and inner product spaces. Gram-Schmidt orthogonalization method. Orthogonal complement. Eigenvalues and eigenvectors. Characteristic polynomial and characteristic equation. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization.				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenci: 1. karmaşık sayıların temel özelliklerini bilir, 2. reel ve karmaşık matrislerle cebirsel işlemler yapabilir, matrisin tersini bulabilir, 3. lineer denklem sistemlerini çözebilir, 4. determinant hesaplayabilir, Cramer kuralını kullanarak lineer denklem sistemleri çözebilir, 5. vektör uzayı, lineer bağımlılık/bağımsızlık kavramlarını bilir, 6. baz, boyut, ve koordinat kavramlarını anlar, 7. iç çarpım, iç çarpım uzayı, ve dik tümleyen kavramlarını bilir, 8. matrislerin öz değerleri ile öz vektörlerini bulabilir, matrisleri köşegenleştirebilir.				

	<p>Students who pass the course:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. know the basic properties of complex numbers,</li> <li>2. can perform algebraic operations with real and complex matrices, can compute the inverse of a matrix,</li> <li>3. are able to solve systems of linear equations,</li> <li>4. can compute the determinant of a matrix, and are able to use the Cramer's rule to solve linear systems,</li> <li>5. know the concepts of vector space, linear dependence/independence,</li> <li>6. comprehend the notions of basis, dimension, and coordinate,</li> <li>7. know the notions of inner product, inner product space, and the orthogonal complement,</li> <li>8. can find the eigenvalues and the corresponding eigenvectors of matrices, can diagonalize the matrices.</li> </ol>
<b>Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)</b>	46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)
<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<p>1) <i>Elementary Linear Algebra with Applications</i>; B. Kolman, D. R. Hill, 9th Edition, Pearson 2010.</p> <p>2) <i>Uygulamalı Lineer Cebir</i>; B. Kolman, D. R. Hill, Çev. Ed. Ömer Akın, Palme yayıncılık, 9. Baskıdan çeviri, Ankara 2011.</p>
<b>Yardımcı Kaynaklar (Other References)</b>	<p><i>Elementary Linear Algebra with Supplemental Applications</i>; H. Anton, C. Rorres.</p> <p><i>Linear Algebra and its Applications</i>; G. Strang.</p>

### HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Ders Öğrenme Çıktıları
1	Karmaşık sayılar. Karmaşık sayıların kutupsal formu. De Moivre formülü.	1
2	Matrisler. Matrislerde çarpma. Matris işlemlerinin cebirsel özellikleri.	2
3	Özel matrisler. Matrisin eşelon formu.	2
4	Lineer denklem sistemleri. Elemanter matrisler; ters bulma.	2, 3
5	Determinant tanımı. Determinantın özellikleri. Kofaktör açılımı.	4
6	Ters matris. Determinantın diğer uygulamaları.	4
7	Vektör uzayları. Alt uzaylar.	5
8	Lineer bağımlılık / bağımsızlık.	5
9	Baz ve boyut. Homojen sistemler.	5, 6
10	Coordinatlar ve izomorfizmalar. Matrisin rankı.	6
11	İç çarpım. İç çarpım uzayları. Vektörel çarpım.	7
12	Gram - Schmidt metodu. Dik tümleyenler.	7
13	Öz değerler ve öz vektörler.	8

14	Köşegenleştirme.	8
----	------------------	---

### COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	Complex numbers. Polar form of complex numbers. De Moivre's formula.	1
2	Matrices. Matrix multiplication. Algebraic properties of matrix operations.	2
3	Special types of matrices. Echelon form of a matrix.	2
4	Matrices, algebraic operations on matrices.	2, 3
5	Systems of linear equations. Elementary matrices; finding Inverse.	4
6	Definition of determinant. Properties of determinant. Cofactor expansion.	4
7	Inverse matrix. Other applications of determinant.	5
8	Linear dependence / independence.	5
9	Basis and dimension. Homogeneous systems.	5, 6
10	Coordinates and isomorphisms. Rank of a Matrix.	6
11	Inner product. Inner product spaces. Cross product.	7
12	Gram - Schmidt process. Orthogonal complements.	7
13	Eigenvalues and eigenvectors.	8
14	Diagonalization.	8

### 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)		
	Devam (Attendance)	14	0
	Seminer (Seminars)		
	Ödevler (Homework)	0	0
	Sunum (Presentations)		

	Ara sınavlar (Midterm Exams)	3	60
	Proje (Project)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

**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	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	23	23
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))			
Uygulama (Tutorial)			
Seminer (Seminars)			
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)			
Ödevler (Homework)	0	0	0
Sunum (Presentations)			
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	3	20	60
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			125
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih (Revision / Date) 23/04/2021	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Doç.Dr. Serkan Sütü	Onaylayan (Approved by) Prof.Dr. Elman Hasanoğlu
---	--	--