

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MATH2104 (Course Code)			Dersin Adı: Lineer Cebir (Course Name) : (Linear Algebra)			
Dersin Eski Kodu: MATH200 (Former Code)			Dersin Eski Adı: Lineer Cebir (Former Name) : (Linear Algebra)			
Dersi Veren Birim: Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi (Offered by): (Faculty of Engineering and Natural Sciences)						
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
Bahar (Spring)	(3 + 0 + 0)	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Compulsory)	Ders (Lecture)	Yok (None)
Dersin Amacı (Course Objectives)		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 çözmede 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.				
Dersin İçeriği (Course Content)		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.				
Dersin Öğrenme Çıktıları		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Karmaşık sayıların temel özelliklerini bilir [1.1], 2. Reel ve karmaşık matrislerle cebirsel işlemler yapabilir, matrisin tersini bulabilir [1.1], 3. Lineer denklem sistemlerini çözer [1.1], 4. Determinant hesaplayabilir, Cramer kuralını kullanarak lineer denklem sistemleri çözer [1.1], 5. Vektör uzayı, lineer bağımlılık/bağımsızlık kavramlarını bilir [1.1], 6. Baz, boyut ve koordinat kavramlarını anlar [1.1], 7. İç çarpım, iç çarpım uzayı ve dik tümleyen kavramlarını bilir [1.1], 8. Matrislerin öz değerleri ile öz vektörlerini bulabilir, matrisleri köşegenleştirebilir [1.1]. [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]				

(Course Learning Outcomes)	Students who pass the course satisfactorily: 1. Know the basic properties of complex numbers [1.1], 2. Perform algebraic operations with real and complex matrices, can compute the inverse of a matrix [1.1], 3. Solve systems of linear equations [1.1], 4. Compute the determinant of a matrix, and are able to use the Cramer's rule to solve linear systems [1.1], 5. Know the concepts of vector space, linear dependence/independence [1.1], 6. Comprehend the notions of basis, dimension, and coordinate [1.1], 7. Know the notions of inner product, inner product space, and the orthogonal complement [1.1], 8. Find the eigenvalues and the corresponding eigenvectors of matrices, can diagonalize the matrices [1.1]. [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)	46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)
Ders Kitabı (Textbook)	1) <i>Elementary Linear Algebra with Applications</i>; B. Kolman, D. R. Hill, 9th Edition, Pearson 2010. 2) <i>Uygulamalı Lineer Cebir</i>; B. Kolman, D. R. Hill, Çev. Ed. Ömer Akın, Palme yayıncılık, 9. Baskıdan çeviri, Ankara 2011.
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	<i>Elementary Linear Algebra with Supplemental Applications</i>; H. Anton, C. Rorres. <i>Linear Algebra and its Applications</i>; G. Strang.

HAFTALIK KONULAR

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

COURSE PLAN

Week	Topics	Laboratory / Tutorial
1	Complex numbers. Polar form of complex numbers. De Moivre's formula.	
2	Matrices. Matrix multiplication. Algebraic properties of matrix operations.	
3	Special types of matrices. Echelon form of a matrix.	

4	Matrices, algebraic operations on matrices.	
5	Systems of linear equations. Elementary matrices; finding Inverse.	
6	Definition of determinant. Properties of determinant. Cofactor expansion.	
7	Inverse matrix. Other applications of determinant.	
8	Linear dependence / independence.	
9	Basis and dimension. Homogeneous systems.	
10	Coordinates and isomorphisms. Rank of a Matrix.	
11	Inner product. Inner product spaces. Cross product.	
12	Gram - Schmidt process. Orthogonal complements.	
13	Eigenvalues and eigenvectors.	
14	Diagonalization.	

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

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

MAKİNE/MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI (MÜDEK 3.1)		
a. MÜHENDİSLER İÇİN TEMEL NİTELİKLER		
MÇ-1. Mühendislik Bilgisi:		Katkı
1.1	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.	✓
1.2	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.	
MÇ-2. Problem Analizi:		
2.1	Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanım-lama, formüle etme ve analiz becerisi.	
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili <i>BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını</i> gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.	
MÇ-3. Mühendislik Tasarımı:		
3.1	Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi;	
3.2	Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.	
b. MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİ İNCELEME ARAÇ VE YÖNTEMLERİ		
MÇ-4. Teknik ve Araçların Kullanımı:		
4.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da far-kında olarak seçme ve kullanma becerisi.	
MÇ-5. Araştırma ve İnceleme:		

5.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.	
5.2	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.	
5.3	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.	
c. MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ ETKİLERİ		
MÇ-6. Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi:		
6.1	Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.	
6.2	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.	
MÇ-7. Etik Davranış:		
7.1	Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi;	
7.2	Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.	
d. BİREYSEL VE YÖNETİSEL NİTELİKLER		
MÇ-8. Bireysel ve Takım Çalışması:		
8.1	(i) Bireysel olarak ve (ii) disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
8.2	Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
MÇ-9. Sözlü ve Yazılı İletişim:		
9.1	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.	
9.2	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.	
MÇ-10. Proje Yönetimi:		
10.1	Proje yönetimi ve ekonomik yapılabirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.	
10.2	Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.	
MÇ-11. Yaşam Boyu Öğrenme:		
11.1	Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.	
Işık Üniversitesi Ek Çıktı-12. Genel Kültür Birikimi:		
12.1	İlgili mühendislik dalına ait sorunların çözümünde yardımcı olabilecek genel kültür birikimi.	
MÇ: MÜDEK Çıktısı		

CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

MECHANICAL / MECHATRONICS ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES (MÜDEK3.1)		
a. BASIC QUALIFICATIONS FOR ENGINEERS		
MOC-1. Engineering Knowledge:		Contr.
1.1	The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.	✓
1.2	The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.	
MOC-2. Problem Analysis:		
2.1	The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.	
2.2	The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.	
MOC-3. Engineering Design:		
3.1	The ability to design creative solutions for complex engineering problems.	
3.2	The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.	
b. TOOLS AND METHODS TO ANALYZE ENGINEERING PROBLEMS		
MOC-4. Use of Techniques and Tools:		
4.1	The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations.	
MOC-5. Research and Analysis:		
5.1	The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.	
5.2	The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.	
5.3	The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.	
c. IMPACTS OF ENGINEERING APPLICATIONS		
MOC-6. Global Impact of Engineering Applications:		

6.1	The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the <i>UN Sustainable Development Goals</i> .	
6.2	The awareness of the legal consequences of engineering solutions.	
MOC-7. Ethical Behavior:		
7.1	Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.	
7.2	The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.	
d. INDIVIDUAL AND MANAGERIAL QUALITIES		
MOC-8. Individual and Team Work:		
8.1	The ability to work effectively as a team member or leader, both (i) individually and (ii) within teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
8.2	The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
MOC-9. Verbal and Written Communication:		
9.1	The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).	
9.2	The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).	
MOC-10. Project Management:		
10.1	The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.	
10.2	The awareness of entrepreneurship and innovation.	
MOC-11. Life-long Learning:		
11.1	Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.	
Işık University Additional Outcome-12. General Knowledge:		
12.1	General knowledge that can help solving problems related to the relevant field of engineering.	
MOC: MÜDEK OUTCOME		

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)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	-	-	-
Ödevler (Homework)	-	-	-
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 01.05.2021 02.09.2025	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Serkan Sütü	Onaylayan (Approved by) Elman Hasanoğlu Mehmet Demirkol (01.05.2021) Mehmet Demirkol (02.09.2025)
---	--	---