

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MECH3224 (Course Code)				Dersin Adı: Makine Elemanları-II (Course Name): (Machine Design - II)			
Dersin Eski Kodu: MECH3222 (Course Former Code)				Dersin Eski Adı: Makine Elemanları-II (Course Former Name): (Machine Design - II)			
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)
Güz (Fall)	2 + 0 + 2	3	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + BDM Lab.+ Proje (Lecture + CAE Lab. + Project)	MECH3211
Dersin Amacı				Mekanik tasarımın temellerini öğretmek; öğrencilere makina tasarımında karmaşık problemlerin tanımlaması, modellenmesi ve analizi kabiliyetinin kazandırılması, projeler yardımıyla konstrüksiyon bilgilerinin ve yeteneklerinin geliştirilmesi, sentez fikrinin oluşturulması ve BDM (Bilgisayar Destekli Mühendislik-CAE) yazılımları kullanarak katı modelleme, imalata yönelik tasarım ve sanal mekanik analiz deneyimi kazandırılması ile birlikte, makina mühendisliğinde YZ (yapay zekâ) ve veri odaklı yöntemlerin kullanımıyla ilgili temel düzeyde farkındalık ve uygulama deneyimi kazandırılması amaçlanmıştır.			
(Course Objectives)				It is aimed at teaching the fundamentals of mechanical design; equipping students with the ability to define, model, and analyze complex problems in machine design; developing their construction knowledge and skills through projects; fostering the concept of synthesis; and providing experience in solid modeling, manufacturing-oriented design, and virtual mechanical analysis using CAE (Computer-Aided Engineering) software, as well as raising basic awareness and providing introductory hands-on experience in the use of data-driven and AI (Artificial Intelligence)-based methods in mechanical engineering.			
Dersin İçeriği				Mekanik Tasarımın esasları. Yataklama sistemleri. Rulmanlı yatakların esasları. Lineer yataklar. Yağlama teorisi. Hidrokinematik ve hidrostatik yataklar. Dişli çarklar, dişli kinematiği. Profil kaydırılmış dişliler, planet mekanizmaları. Sızdırmazlık sistemleri. Zincir mekanizmaları. Ticari mühendislik yazılımları kullanılarak katı modelleme, imalata yönelik tasarım (SolidWorks) ve (ANSYS) katı mekanik analiz uygulamaları. Makina mühendisliğinde YZ (yapay zekâ) ve/veya veri odaklı yöntemlerin kullanımına yönelik giriş düzeyinde örnekler ve uygulamalar.			
(Course Content)				Fundamentals of mechanical design. Bearing arrangements. Rolling bearings. Design principles of supporting shafts and axles using rolling bearings. Linear guidance systems. Fluid film theory, hydrodynamic and hydrostatic bearings. Gears, spur gear kinematics, profile shifted gears, planetary gear drives. Sealing technology, chain drives. Solid modelling, design for manufacturing (SolidWorks) and mechanical analysis (ANSYS) by using CAE software. Introductory examples and applications of data-driven and AI (Artificial Intelligence)-based methods in mechanical engineering.			
Dersin Öğrenme Çıktıları				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Makine tasarımda karmaşık problemlerini tanımlar, modeller ve çözer [2.1], 2. Makine elemanlarının seçilmiş özel konularını anlar, <i>BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini</i> gözeterek analiz ve kritik yapar [2.2], 3. Tasarım sistematiği hakkında bilgi sahibidir [3.1], 4. Rulmanlı ve kaymalı olarak uygun radyal yataklama sistemi tasarlar [3.2], 5. Basit bir planet mekanizmasını, gerekli hesapları yaparak tasarlar [3.2], 6. BDM yazılımlarını kullanarak modelleme, tasarım ve sanal analiz yapar [4.1], 7. Dişlilerle ilgili karmaşık problemlerin analizi ve çözümlenmesini yapar [2.1], 8. Rulman ve dişli sistemleri için veri odaklı / YZ (yapay zekâ) tabanlı basit kestirimci bakım ve/veya arıza teşhis modeli kurarak sonuçlarını yorumlar [4.1]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i>			
(Course Learning Outcomes)				Students who pass the course satisfactorily: 1. Define, model and solve complex problems in mechanical design [2.1], 2. Understand, analyze and criticize some examples of machine elements considering <i>UN Sustainable Development Goals</i> [2.2], 3. Gain knowledge about systematic design methodology [3.1], 4. Design a bearing arrangement with journal bearings and rolling bearings with necessary calculations [3.2], 5. Design a basic planetary drive by performing necessary calculations [3.2], 6. Use CAE software for modeling, designing and virtual analysis [4.1], 7. Analyze and solve complex problems regarding gears. [2.1], 8. Build and interpret a simple data-driven / AI (Artificial Intelligence)-based predictive maintenance and/or fault diagnosis model for bearings and gear systems [4.1]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			

Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)	52 Mühendislik (52 Engineering)
Ders Kitabı (Textbook)	Ders notları (Course Hand-outs distributed by lecturer)
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	1. R.S. Khurmi, J.K. Gupta, “A Textbook of Machine Design” , Euroasia Pub., 2010 2. R.L. Norton, “Machine Design An Integrated Approach” , 3rd Ed. Prentice Hall, 2006. 3. Shigley, J.E, Mischke,C.R.,Budynas, R.G. “Mechanical Engineering Design” , 9th ED., McGraw-Hill Science, 2011 4. M. Gediktaş, “Bağlama Elemanları” , 3. Baskı, Çağlayan Kitabevi, 1995 5. L. Ulukan, Dişli Çarklar . Ders Notu. İ.T.Ü. Makina Fakültesi Yayını. 6. M. Gediktaş ve S. Yücenur, Kayış-Kasnak Mekanizmaları , Doğan Ofset, 1989. 7. S. Yücenur, V. Temiz, “Miller ve Akslar Ders Notları” , 2001 8. S. Yücenur, V. Temiz, “Kavramalar Ders Notları” , 2001 9. F.C. Babalık, K. Çavrar, “Makina Elemanları ve Konstrüksiyon Örnekleri” , Dora Yayınları, 2012

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Laboratuvar / Uygulama Konuları
1	Mekanik Tasarım Sistematiği	Katı Modelleme
2	Yataklama sistemleri, rulmanlı yataklar	Katı Modelleme
3	Rulmanlı yataklarla yataklama esasları	Katı Modelleme
4	Lineer yataklar	İmalata Yönelik Tasarıma (İYT) Giriş
5	Yağlama teorisi & Kaymalı (hidrodinamik) yataklar	İYT: Yüzey Pürüzlülüğü, Boyut Toleransları
6	Hidrostatik yataklar	İYT: Geometrik Toleranslar
7	Dişli çarklar, dişli kinematiği	İYT: Geçmeler
8	Dişli çarklar, dişli kinematiği	ANSYS'e Giriş
9	Profil kaydırılmış dişliler	ANSYS Uygulamaları
10	Planet mekanizmaları	ANSYS Uygulamaları
11	Zincir mekanizmaları & Sızdırmazlık sistemleri	ANSYS Uygulamaları
12	Mekanik Sistemler için Makine Öğrenmesine Giriş	YZ (Yapay Zekâ) Uygulamaları
13	Rulmanlarda YZ Destekli Kestirimci Bakım	YZ (Yapay Zekâ) Uygulamaları
14	Dişli Kutuları ve Zincir Mekanizmalarında YZ (Yapay Zekâ) Tabanlı Arıza Teşhisi	Dönem Projesi çalışmaları

COURSE PLAN

Week	Topics	Laboratory / Tutorial Work
1	Mechanical Design Methodology	Solid modelling
2	Bearing arrangements, rolling bearings	Solid modelling
3	Design principles of supporting shafts, axles and rolling bearings	Solid modelling
4	Linear guidance systems	Introduction to Design for Manufacturing (DFM)
5	Fluid film theory & Hydrodynamic bearings	DFM: Surface Roughness, Dimensional Tolerances
6	Hydrostatic bearings	DFM: Geometric Tolerances
7	Gears, spur gear kinematics	DFM: Hole/Shaft Fittings
8	Gears, spur gear kinematics	Introduction to ANSYS
9	Profile shifted gears	ANSYS Applications
10	Planetary gear drives	ANSYS Applications
11	Chain drives & Sealing technology	ANSYS Applications
12	Introduction to Machine Learning for Mechanical Systems	AI Applications
13	Use of AI (Artificial Intelligence) in Predictive Maintenance of Rolling Bearings	AI Applications
14	AI-based Fault Diagnosis in Gearboxes & Chain Drives	Term Project Studies

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	En az 10 (min)	10
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	1	15
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	En az 2 (min)	15
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	30
Toplam (Total)			100

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

MAKİNE/MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI (MÜDEK 3.0)			
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 tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		✓
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını 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 farkında 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 YÖNETİMSEL 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 düşünebilme 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 (MÜDEK3.0)		
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 UN Sustainable Development Goals.	
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	2	28
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	10	10
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	14	14	14
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	1	10	10
Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	-	-	-
Ödevler (Homework)	-	-	-
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	2	10	20
Laboratuvar (Laboratory Work)	14	2	28
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			126
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
10.04.2015	Vedat Temiz	M. Demirkol
16.08.2016		Mehmet Demirkol
27.12.2018		M. Demirkol
15.08.2019	Umut Karagözel + Olcay Türkoğlu	M. Demirkol (20.08.2019)
30.08.2025		M. Demirkol (30.08.2025)
17.11.2025	A. T. Kuzu	M. Demirkol (17.11.2025)