

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

<b>Dersin Kodu:</b> MAKİ3222 <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı:</b> Makine Elemanları-II <b>(Course Name):</b> (Machine Design - II)			
<b>Dersin Eski Kodu:</b> ME423T <b>(Course Former Code)</b>				<b>Dersin Eski Adı:</b> Makine Elemanları-II <b>(Course Former Name):</b> (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)
6	3 + 0 + 2	4	6	Türkçe (Turkish)	Zorunlu (Core)	Ders + CAD Laboratuvarı (Lecture + CAD Lab.)	MAKİ3211 veya (or) MECH3211
<b>Dersin Amacı</b>				1. Mekanik tasarımın temelleri öğretmek. 2. Makina tasarımında daha karmaşık problemleri tanımlama, modelleme ve çözme kabiliyeti kazandırılması, 3. Makina elemanlarının seçilmiş özel konuları anlama, analiz ve kritik edebilme becerilerini geliştirilmesi, 4. Verilecek projeler ile ile konstrüksiyon bilgilerinin ve yeteneklerinin geliştirilmesi. 5. Sentez fikrinin oluşturulması 6. CAE (Bilgisayar Destekli Mühendislik) yazılımları kullanarak katı modelleme, imalata yönelik tasarım ve sanal mekanik analiz deneyimi kazandırılması amaçlanmıştır.			
<b>(Course Objectives)</b>				1. Teach the principles of mechanical design. 2. Ability to define, to model and to solve more complicated problems in mechanical design, 3. Ability to understand, to analyze and criticize existing selected examples of mechanical design, 4. To improve knowledge and capability by projects, 5. To give fundamentals of synthesis phase of design and 6. To gain experience in solid modelling, design for manufacturing and virtual mechanical analysis by using CAE software are aimed.			
<b>Dersin İçeriği</b>				Mekanik Tasarımın esasları. Yataklama sistemleri. Rulmanlı yatakların esasları. Lineer yataklar. Yağlama teorisi. Hidrodinamik 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 mekaniği analiz uygulamaları.			
<b>(Course Content)</b>				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.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Makine tasarımda karmaşık problemlerini tanımlar, modeller ve çözer [P3-2a], 2. Makine elemanlarının seçilmiş özel konularını anlar, analiz ve kritik eder [P3-2a], 3. Tasarım sistemetiği hakkında bilgi sahibidir [P5-3a], 4. Rulmanlı yatakalama sistemi ve kaymalı yataklarla uygun radyal yataklama sistemini tasarlar [P5-3a], 5. Basit bir planet mekanizmasını, gerekli hesapları yaparak tasarlar [P5-3a], 6. Katı modelleme ve imalata yönelik tasarım için CAE yazılımı kullanır. [P6-3b] 7. BDM yazılımları ile sanal mekanik analiz yapar [P4-2b]. 8. Dişlilerle alakalı karmaşık problemlerin analizi ve çözümlenmesini yapar. [P3-2a] <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i>			
<b>(Course Learning Outcomes)</b>				Upon successful completion of the course, the students are able to: 1. Define, model and solve complex problems in mechanical design [P3-2a], 2. Understand, analyze and criticize some examples of machine elements [P3-2a], 3. Gain knowledge about systematic design methodology. [P5-3a], 4. Design a bearing arrangement with journal bearings and rolling bearings with necessary calculations [P5-3a], 5. Design a basic planetary drive by performing necessary calculations [P5-3a], 6. Use CAE software for solid modeling and design for manufacturing. [P6-3b] 7. Use a CAE software for virtual mechanical analysis. [P4-2b]. 8. Analysis and solve the complex problems regarding gears. [P3-2a] <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
<b>Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)</b>				52 Mühendislik (52 Engineering)			

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Ders notları (Course hand-outs distributed by lecturer)
<b>Yardımcı Kaynaklar (Other References)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.S. Khurmi, J.K. Gupta, "A Textbook of Machine Design", Euroasia Pub., 2010</li> <li>2. R.L. Norton, "Machine Design An Integrated Approach", 3rd Ed. Prentice Hall, 2006.</li> <li>3. Shigley, J.E, Mischke,C.R.,Budynas, R.G. Mechanical Engineering Design, 9th ED., McGraw-Hill Science, 2011</li> <li>4. M. Gediktaş, "Bağlama Elemanları", 3. Baskı, Çağlayan Kitabevi, 1995</li> <li>5. L.Ulukan, Dişli Çarklar. Ders Notu. İ.T.Ü. Makina Fakültesi Yayını.</li> <li>6. M.Gediktaş ve S.Yücenur, Kayış-Kasnak Mekanizmaları, Doğan Ofset, 1989.</li> <li>7. S. Yücenur, V. Temiz, "Miller ve Akslar Ders Notları", 2001</li> <li>8. S. Yücenur, V. Temiz, "Kavramalar Ders Notları", 2001</li> <li>9. F.C. Babalık, K. Çavrar, "Makina Elemanları ve Konstrüksiyon Örnekleri", Dora Yay. 2012</li> </ol>

### 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 Giriş
5	Yağlama teorisi	İYT: Yüzey Pürüzlülüğü, Boyut Toleransları
6	Kaymalı (hidrodinamik) yataklar	İYT: Geometrik Toleranslar
7	Hidrostatik yataklar	İYT: Geçmeler
8	Dişli çarklar, dişli kinematiği	ANSYS'e Giriş
9	Dişli çarklar, dişli kinematiği	ANSYS Uygulamaları
10	Profil kaydırılmış dişliler	ANSYS Uygulamaları
11	Planet mekanizmaları	ANSYS Uygulamaları
12	Planet mekanizmaları	ANSYS Uygulamaları
13	Sızdırmazlık sistemleri	ANSYS Uygulamaları
14	Zincir mekanizmaları	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
5	Fluid film theory	DFM: Surface Roughness, Dimensional Tolerances
6	Hydrodynamic bearings	DFM: Geometric Tolerances
7	Hydrostatic bearings	DFM: Hole/Shaft Fittings
8	Gears, spur gear kinematics	Introduction to ANSYS
9	Gears, spur gear kinematics	ANSYS Applications
10	Profile shifted gears	ANSYS Applications
11	Planetary gear drives	ANSYS Applications
12	Planetary gear drives	ANSYS Applications
13	Sealing technology	ANSYS Applications
14	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
<b>YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)</b>		1	30
<b>Toplam (Total)</b>			100

**DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI**

Işık Üniversitesi Makine/Mekatronik/Otomotiv Mühendisliği Lisans Programları Çıktıları		1	2
1	a. Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi.		
	b. Bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.		
2	a. Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.	●	
	b. Bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.	●	
3	a. Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.	●	
	b. Bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.	●	
4	a. Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi.		
	b. Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		
5	a. Karmaşık mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
	b. Deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.		
6	a. Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	b. Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	c. Bireysel çalışma becerisi.		
7	a. Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
	b. En az bir yabancı dil bilgisi.		
	c. Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama becerisi.		
	d. Tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme becerisi.		
	e. Etkin sunum yapabilme becerisi.		
	f. Açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		
8	a. Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci.		
	b. Bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		
9	a. Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci.		
	b. Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.		
10	a. Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.		
	b. Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık.		
	c. Sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.		
11	a. Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi.		
	b. Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
<b>(1) Tam Katkı ●</b>			
<b>(2) Kısmi Katkı ○</b>			

**CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES**

Işık University Mechanical/Mechatronics/Automotive Engineering Programs Outcomes		1	2
1	a. Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the relevant discipline.		
	b. Ability to use theoretical and applied knowledge in these areas in complex engineering problems.		
2	a. Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems.	●	
	b. Ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.	●	
3	a. Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result.	●	

	b. Ability to apply modern design methods for this purpose.	●	
4	a. Ability to devise, select, and use modern techniques and tools needed for analyzing and solving complex problems encountered in engineering practice.		
	b. Ability to employ information technologies effectively.		
5	a. Ability to design experiments for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
	b. Ability to conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
6	a. Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.		
	b. Ability to work in multi-disciplinary teams.		
	c. Ability to work individually.		
7	a. Ability to communicate effectively in Turkish, both orally and in writing.		
	b. Knowledge of a minimum of one foreign language.		
	c. Ability to write effective reports and comprehend written reports.		
	d. Ability to prepare design and production reports.		
	e. Ability to make effective presentations.		
	f. Ability to give and receive clear and intelligible instructions.		
8	a. Recognition of the need for lifelong learning.		
	b. Ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.		
9	a. Consciousness to behave according to ethical principles and professional and ethical responsibility.		
	b. Knowledge on standards used in engineering practice.		
10	a. Knowledge about business life practices such as project management, risk management, and change management.		
	b. Awareness in entrepreneurship and innovation.		
	c. Knowledge about sustainable development.		
11	a. Knowledge about the global and social effects of engineering practices on health, environment, and safety, and contemporary issues of the century reflected into the field of engineering.		
	b. Awareness of the legal consequences of engineering solutions.		
<b>(1) Full Contribution ●</b>		<b>(2) Partial Contribution ○</b>	

### 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	15	15
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	14	14	14
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	1	15	15
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	15	30
Laboratuvar (Laboratory Work)	14	2	28
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>160</b>

<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25)</b> <b>(ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			6
--	--	--	---

<b>Revizyon / Tarih</b> <b>(Revision / Date)</b>	<b>Koordinatör / Hazırlayan</b> <b>(Coordinator / Prepared by)</b>	<b>Onaylayan</b> <b>(Approved by)</b>
10.04.2015	Vedat Temiz	M. Demirkol
16.08.2016		Mehmet Demirkol
27.12.2018		M. Demirkol
15.08.2019	Umut Karagüzel + Olcay Türkođlu	M. Demirkol (20.08.2019)