

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

<b>Dersin Kodu:</b> MAKİ4330 <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı:</b> Isı-Akışkan Sistem Tasarımı <b>(Course Name):</b> (Thermo-Fluid System Design)			
<b>Dersin Eski Kodu:</b> ME464T <b>(Course Former Code)</b>				<b>Dersin Eski Adı:</b> Isı-Akışkan Sistem Tasarımı <b>(Course Former Name):</b> (Thermo-Fluid System Design)			
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)
7 / 8	2 + 0 + 2	3	5	Türkçe (Turkish)	Zorunlu (Core)	Ders + CAE Lab (Lecture + CAE Lab)	MAKİ2322 veya (or) MECH2322 ve (and) MAKİ3311 veya (or) MECH3311
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>				Öğrencilere ısı-akışkan sistemlerinin analiz ve tasarımını öğretme ve bu sistemleri projelendirme esaslarının kazandırılması amaçlanmıştır. To teach students the analysis and design of thermo-fluid systems and the planning of such systems.			
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>				Akış halindeki ısı sistemlerin termodinamik ve ısı transferi prensipleriyle modellenmesi ve tasarımı: Termodinamik, ısı geçişi ve akışkan akışının tekrarı, tepkimeli karışımlar ve yanma, egzerji analizi, boru şebekelerinin modellenmesi ve tasarımı, ısı izolasyon ve kanatçık tasarımı, elektronik paketler, ısı değiştiricileri, soğutma sistemleri ve güç üretimi. Isı ekonomisi ve optimizasyon: Bileşen değerlendirmesinde ısı ekonomisi değişkenleri, tasarım ve performans değerlendirilmesi, ısı değiştirici ağları ve ısı geri kazanım sistemlerinin optimizasyonu. Thermodynamics and heat transfer modeling and design of systems with fluid flow: Review of thermodynamics, heat transfer and fluid flow, reacting mixtures and combustion, exergy analysis, modeling and design of piping systems, thermal insulation and fin design, electronic packages, heat exchangers, refrigeration and power generation. Thermo-economic analysis and optimization: Thermo-economic variables for component evaluation, design and performance evaluation, optimization of heat exchanger networks and cogeneration systems.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Isı-akışkan sistemlerini termodinamik, akışkanlar mekaniği ve ısı geçişi bilgilerini uygulayarak modeller [P4-2b], 2. Isı-akışkan sistemler için tasarım projesi yapar [P5-3a], 3. Termo-ekonomik analiz ve optimizasyon hakkında bilgi sahibidir [P3-2a], 4. Isıl sistem bileşenlerinin özelliklerini ve bunların sistem performansına etkilerini bilir [P3-2a], 5. Tasarım projelerinde takım çalışması yapar [P11-6a]. 6. Bilgisayar destekli mühendislik (CAE) yazılımı kullanma deneyimi kazanır [P7-4a]. 7. Yazılı tasarım raporları hazırlar [P17-7d]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Upon successful completion of the course, the students are able to: 1. Model thermo-fluid systems by applying their knowledge of thermodynamics, fluid mechanics and heat transfer [P4-2b], 2. Make design projects for thermo-fluid systems [P5-3a], 3. Know thermo-economic analysis and optimization of such systems [P3-2a], 4. Know component properties and their effects on system performance [P3-2a], 5. Work in teams for design projects [P11-6a], 6. Gain experience in using CAE software [P7-4a]. 7. Prepare design reports [P17-7d]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> <b>(ISCED Category of the course)</b>				52 Mühendislik (52 Engineering)			
<b>Ders Kitabı</b> <b>(Textbook)</b>				<b>Energy Systems and Sustainability</b> , Godfrey Boyle, Bob Everett and Janet Ramage, Oxford University Press, 2004.			
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> <b>(Other References)</b>				<b>Renewable Energy</b> , Godfrey Boyle, Oxford University Press, 2004.			

## HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Uygulama / Laboratuvar Konuları
1	Termodinamik, ısı transferi ve akışkanlar mekaniği bilgilerinin tekrarı	-
2	Boru şebekelerinin analizi	-
3	-	Boru şebekelerinin tasarımı (proje)
4	Isı değiştiricilerinin analizi	-
5	Isı değiştiricilerinin analizi	-
6	-	Isı değiştiricilerinin tasarımı (proje)
7	Türbo makineler: Pompa ve fan teorisi	-
8	Türbo makineler: Pompa ve fan teorisi	-
9	-	Türbo makineler: Pompa ve fan tasarımı (proje)
10	-	Türbo makineler: Pompa ve fan tasarımı (proje)
11	Güç ve soğutma çevrimlerinin analizi	-
12	Güç ve soğutma çevrimlerinin analizi	-
13	-	Güç ve soğutma çevrimlerinin tasarımı (proje)
14	Termo ekonomik analiz ve optimizasyon	-

## COURSE PLAN

Week	Topics	Tutorial / Laboratory
1	Review of thermodynamics, heat transfer and fluid flow	-
2	Modeling and analysis of piping systems	-
3	-	Design of piping systems (project)
4	Analysis of heat exchangers	-
5	Analysis of heat exchangers	-
6	-	Design of heat exchangers (project)
7	Turbomachinery: Pump and fan theory	-
8	Turbomachinery: Pump and fan theory	-
9	-	Turbomachinery: Pump and fan design
10	-	Turbomachinery: Pump and fan design
11	Analysis of power and refrigeration cycles	-
12	Analysis of power and refrigeration cycles	-
13	-	Design of power and refrigeration cycles (project)
14	Thermo-economic analysis and optimization	-

## 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)	-	-
	Raporlar (Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	en az 2 (min)	30
	Diğer (derslere devam) Other (attendance)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			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 Dâhil) (Final Exam (Preparation included))	1	16	15
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dâhil) (Quizzes (Preparation included))	3	1	3
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Raporlar (Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	2	28
Ödevler (Homework)	2	8	8
Sunum (Presentations)	-	-	-
Ara sınavlar (Hazırlık Süresi Dâhil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>112</b>
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			<b>5</b>

<b>Revizyon / Tarih (Revision / Date)</b> 23.09.2013 16.08.2016 27.12.2018 16.08.2019 16.12.2019	<b>Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)</b> Canfuad Delale  Eren Yalçın M. Demirkol	<b>Onaylayan (Approved by)</b> Mehmet Demirkol (05/07/2014) Mehmet Demirkol M. Demirkol M. Demirkol (19.08.2019) M. Demirkol (16.12.2019)
---	---	--