

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MECH4330 (Course Code)				Dersin Adı: Isı-Akışkan Sistem Tasarımı (Course Name): (Thermo-Fluid System Design)			
Dersin Eski Kodu: ME464 (Course Former Code)				Dersin Eski Adı: Isı-Akışkan Sistem Tasarımı (Course Former Name): (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)
Güz/Bahar (Fall/Spring)	2 + 0 + 2	3	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Compulsory)	Ders + CAE Lab (Lecture + CAE Lab)	(MECH3311 and (ve) MECH2322) and (MECH3322 Eşkoşul (CoReq)
Dersin Amacı (Course Objectives)				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.			
Dersin İçeriği (Course Content)				Akış halindeki ısı sistemlerinin termodinamik ve ısı transferi prensipleriyle modellenmesi ve tasarımı: Termodinamik, ısı geçişi ve akışkan akışının tekrarı, tepkimeli karışımlar ve yanma, egzergi 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.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Isı-akışkan sistemlerini termodinamik, akışkanlar mekaniği ve ısı geçişi bilgilerini uygulayarak modeller [4.1], 2. Isı-akışkan sistemler için tasarım projesi yapar [3.1], 3. Termo-ekonomik analiz ve optimizasyon hakkında bilgi sahibidir [2.2], 4. Isıl sistem bileşenlerinin özelliklerini ve bunların sistem performansına etkilerini bilir [2.1], 5. Tasarım projelerinde bireysel çalışma yapar [8.1]. 6. Bilgisayar destekli mühendislik (BDM) yazılımı kullanma deneyimi kazanır [4.1]. [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Students who pass the course satisfactorily: 1. Model thermo-fluid systems by applying their knowledge of thermodynamics, fluid mechanics and heat transfer [4.1], 2. Make design projects for thermo-fluid systems [3.1], 3. Know thermo-economic analysis and optimization of such systems [2.2], 4. Know component properties and their effects on system performance [2.1], 5. Work individually for design projects [8.1], 6. Gain experience in using CAE software [4.1]. [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]			
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)				52 Mühendislik (52 Engineering)			
Ders Kitabı (Textbook)				Energy Systems and Sustainability , Godfrey Boyle, Bob Everett and Janet Ramage, Oxford University Press, 2004.			
Yardımcı Kaynaklar (Other References)				Renewable Energy , 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 (minimum)	30
	Diğer (derslere devam) Other (attendance)	-	-
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 tanımlama, 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 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, sağlığa 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 düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.	
İşık 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	2	28
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dâhil) (Final Exam (Preparation included))	1	10	10
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	1	14
Ödevler (Homework)	2	2	4
Sunum (Presentations)	-	-	-
Ara sınavlar (Hazırlık Süresi Dâhil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)	2	10	20
Laboratuvar/Uygulama (Laboratory Work)	2	14	28
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			127
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)
23.09.2013	Canfuad Delale	Mehmet Demirkol (05/07/2014)
16.08.2016		Mehmet Demirkol
27.12.2018		M. Demirkol
16.08.2019	Eren Yalçın	M. Demirkol (19.08.2019)
21.01.2020	M. Demirkol	M. Demirkol (22.01.2020)
30.08.2025		M. Demirkol (30.08.2025)