

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

<b>Dersin Kodu:</b> MAKİ3322 <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı:</b> Isı Geçişi <b>(Course Name):</b> (Heat Transfer)			
<b>Dersin Eski Kodu:</b> ME362T <b>(Course Former Code)</b>				<b>Dersin Eski Adı:</b> Isı Geçişi <b>(Course Former Name) :</b> (Heat Transfer)			
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 + 1 + 0	3	5	Türkçe (Turkish)	Zorunlu (Core)	Ders (Lecture)	MATE2107 veya (or) MATH2107 ve (and) MAKİ2322 veya (or) MATH2322
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>				Öğrencilere iletim, taşınım ve ışınlama ısı geçişinin esaslarını ve yöntemlerini öğretmek. To introduce to the students the principles and methods of conduction, convection and radiation heat transfer.			
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>				Sistemlerde sürekli ve geçici, tek ve çok boyutlu ısı iletimi. Sayısal yöntemler ve özel uygulamalar. İç ve dış, laminar ve türbülanslı zorlanmış taşınım. Doğal taşınım ve yoğuşma. Işınım ile ısı transferi. Isı aktarıcıları ve ısı transferi sistemlerinin tasarım esasları. Steady and transient one and multi-dimensional heat conduction in systems. Numerical methods and special applications. Internal and external laminar and turbulent forced convection. Natural convection and condensation. Heat transfer by radiation. Heat exchangers and basics of heat transfer system design.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Duruma uygun ısı geçişi türünü belirler [P1-1a], 2. Bir boyutlu ısı iletimi problemlerinin ısı direnç devreleri yöntemiyle çözümünü bilir [P2-1b], 3. Kritik izolasyon kalınlığı hesabını yapar ve kanatçıklardan yararlanmayı bilir [P2-1b]. 4. Zamanla değişen ısı geçişi yöntemlerini bilir [P1-1a]. 5. Zorlanmış ve doğal (serbest) taşınım durumunda ısı geçişi katsayısı hesabını bilir [P2-1b]. 6. Siyah, gri ve yayınımlı yüzeyler arasındaki ışınlama ısı geçişi miktarları hesaplar [P2-1b]. 7. İletim, taşınım ve ışınlama ile birleşik ısı geçişi yöntemlerinin farkındadır [P1-1a]. <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. Determine the convenient type of heat transfer [P1-1a], 2. Know the solution of one-dimensional steady heat conduction problems using thermal resistance circuits [P2-1b]. 3. Calculate the critical insulation thickness and know how to benefit using fins [P2-1b]. 4. Know the methods of solving transient heat conduction problems [P1-1a], 5. Know to calculate the heat transfer coefficient in forced and natural (free) convection [P2-1b]. 6. Know how to calculate the exchange radiative heat transfer rates between black, gray and diffuse surfaces [P2-1b]. 7. Be aware of the methods of combined conduction, convection and radiation heat transfer [P1-1a]. <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>Heat Transfer: A Practical Approach</b> , Yunus A. Çengel, Second Edition, Mc-Graw-Hill, 2nd Edition, 2003.			
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> <b>(Other References)</b>				<b>Önerilecek ders notları ve diğer kaynaklar</b> (supplementary notes and references).			

## HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Uygulama / Laboratuvar Konuları
1	Isı geçiş mekanizmaları ve ısı iletim denklemi	-
2	Katılarda bir boyutlu sürekli ısı iletimi: Isıl direnç devreleri	-
3	Katılarda bir boyutlu sürekli ısı iletimi: Kritik ısı yalıtımı kalınlığı, kanatçıklı yüzeylerden ısı geçişi	Problem çözümleri
4	Katılarda geçici ısı iletimi	Problem çözümleri
5	Taşınım ile ısı geçiş esasları	Problem çözümleri
6	Hız sınır tabakası ve ısı sınır tabaka	Problem çözümleri
7	Dış akışlarda zorlanmış taşınım	Problem çözümleri
8	İç akışlarda zorlanmış taşınım	Problem çözümleri
9	Doğal taşınım	Problem çözümleri
10	Isıl Işınımın Esasları	Problem çözümleri
11	Siyah cisim ışınımı ve Stefan-Boltzmann yasası	Problem çözümleri
12	Yüzeylerin yayma, yutma ve yansıma katsayıları. Kirchoff yasaları	Problem çözümleri
13	Yüzeyler arası ışınım, şekil çarpanı	Problem çözümleri
14	Siyah ve gri yüzeyler arası ısı ışınım hesabı yöntemleri	Problem çözümleri

## COURSE PLAN

Week	Topics	Tutorial / Laboratory
1	Heat transfer mechanisms and the heat conduction equation	-
2	Steady one-dimensional heat conduction in solids: Thermal resistance circuits	-
3	Steady one-dimensional heat conduction in solids: Critical thickness of insulation, heat transfer from finned surfaces	Problem Solving
4	Transient heat conduction	Problem Solving
5	Fundamentals of convection heat transfer	Problem Solving
6	Velocity and thermal boundary layers	Problem Solving
7	Forced convection in external flows	Problem Solving
8	Forced convection in internal flows	Problem Solving
9	Natural convection	Problem Solving
10	Fundamentals of thermal radiation	Problem Solving
11	Black body radiation and the Stefan-Boltzmann law	Problem Solving
12	Emissivity, absorptivity and reflectivity of surfaces, Kirchoff's laws	Problem Solving
13	Radiation exchange between surfaces, the view factor	Problem Solving
14	Calculation methods for radiation exchange between black and gray surfaces	Problem Solving

## DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	En az 3 (minimum)	15
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Raporlar (Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 1 (minimum)	5
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	-	-
	Diğer (derslere devam) Other (attendance)	14	10

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
Uygulama (Tutorial/Problem Session)	14	1	14
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dâhil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
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)	1	4	4
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>113</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</b> (Revision / Date)	<b>Koordinatör / Hazırlayan</b> (Coordinator / Prepared by)	<b>Onaylayan</b> (Approved by)
23.02.2014	Canfuad Delale	Mehmet Demirkol (28.01.2015)
05.01.2017	Mehmet Demirkol	Mehmet Demirkol
27.12.2018		M. Demirkol
15.08.2019	Eren Yalçın	M. Demirkol (19.08.2019)