

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

<b>Dersin Kodu : ME512</b> <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı : İleri Isı Geçişi</b> <b>(Course Name) : (Advanced Heat Transfer)</b>			
<b>Yarıyılı</b> <b>(Semester)</b>	<b>D + U + L</b> <b>(Lc + T + L)</b>	<b>Kredisi</b> <b>(Credits)</b>	<b>AKTS</b> <b>(ECTS)</b>	<b>Dersin Dili</b> <b>(Language)</b>	<b>Dersin Türü</b> <b>(Category)</b>	<b>Dersin İşleniş Yöntemi</b> <b>(Instructional Methods)</b>	<b>Ön Koşulları</b> <b>(Pre Requisites)</b>
Güz/Bahar (Fall/Spring)	3+0+0	3	8	İngilizce (English)	MM Seçmeli (ME Elective)	Ders (Lectures)	Yok (None)
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>				Makine mühendisliği yüksek lisans öğrencilerine ısı geçişinin ileri konuları hakkında bilgi vermek ve lisansüstü tezi (veya projesi) çalışmasına hazırlamak. To inform mechanical engineering graduate students about advanced topics of heat transfer and to prepare them for their graduate thesis (or project).			
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>				Sabit tek boyutlu ısı iletimi. Sabit iki ve üç boyutlu ısı iletimi. Fourier ve Fourier-Bessel serileri. Sabit olmayan problemler. Sabit ve sabit olmayan ısı iletiminde sayısal yöntemler. Siyah cisim ışıması. Gri cisimlerin sistem özellikleri: yansıtıcılık, soğurabilirlik, aktarılabilirlik, yayınlılık. Stephan-Boltzmann ve Kirchoff yasaları. Yüzeyler arası ışınımsal enerji değişimi ve düzenleme faktörleri. Gri kapalı yüzeylerde gaz olmadan ışınımsal enerji değişimi. Soğuran ve yayan ortamlarda ışınımsal enerji transferi. Constant one, two and three-dimensional heat conduction. Fourier and Fourier-Bessel series. Unstable problems. Numerical methods in constant and non-constant heat conduction. Blackbody radiation. System properties of gray bodies: reflectivity, absorbability, transferability, emissivity. Stephan-Boltzmann and Kirchoff's laws. Radiative energy exchange between surfaces and regulation factors. Radiative energy exchange without gas on gray closed surfaces. Radiative energy transfer in absorbing and emitting media.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Çeşitli ısı transferi problemlerine uygun çözümler önerir [PÇ-2] 2. Geçici ve çok boyutlu iletim problemlerini çözer [PÇ-5] 3. İç ve dış zorlanmış ve doğal taşınım problemlerini tanımlar, modeller ve analiz eder [PÇ-7] 4. Radyasyon temellerini ve karmaşık geometriler arasındaki radyasyon değişimini bilir [PÇ-5] <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Students, who pass the course satisfactorily: 1. Propose appropriate solutions for variety of heat transfer problems [PO-2] 2. Solve transient and multidimensional conduction problems [PO--5] 3. Define, model and analyze internal and external forced convective flows, condensation and natural convection [PO-7] 4. Know the radiation basics and radiation exchange between complex geometries [PO-5] <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>				"Principles of Heat and Mass Transfer", 7th Edition, Incropera F.P. et. Al. Wiley 2013			
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> <b>(Other References)</b>				Mills, A. F. "Basic Heat and Mass Transfer". 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999 Cengel, Y. A. "Heat Transfer: A Practical Approach". 2nd ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780072458930. Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N. "Transport Phenomena". 2nd Edition.' John Wiley and Sons, Inc. 2002.			

**HAFTALIK KONULAR**

Hafta	Ders Konuları
1	Isı transfer modları, İletim: Dirençler, enerji denklemi
2	Enerji denklemi, Biot sayısı, Kanatçıklar, Lump model
3	Zamana bağlı iletim, Yarı sonsuz cisimler
4	Çok boyutlu iletim
5	Konveksiyon: Korunum denklemleri, Laminer sınır tabakaları
6	İntegral yöntemler, İç akışlar
7	Türbülans
8	Türbülans, dairesel olmayan kanallar, çapraz akışlar
9	Doğal taşınım, Yoğuşma
10	Kütle Transferi: Karışımlar, Difüzyon
11	Kütlenin korunumu, Isı transferi ile benzeşim yöntemleri
12	Radyasyon: Siyah cisimler
13	Görünüm faktörleri, Gri cisim ağları
14	Spektral yüzeyler, güneş radyasyonu

**COURSE PLAN**

Week	Topics
1	Modes of heat transfer, Conduction: resistances; energy equation
2	Energy equation, Biot number, Fins, Lumped model
3	Transient conduction, Semi-infinite bodies
4	Multidimensional conduction
5	Convection: Conservation equations, Laminar boundary layers
6	Integral methods, Internal flows
7	Turbulence
8	Turbulence, noncircular ducts, crossflows
9	Natural convection, Condensation
10	Mass Transfer: Mixtures, Diffusion
11	Species conservation, analogy to heat transfer
12	Radiation: Black bodies
13	View factors, Gray body networks
14	Spectral surfaces, solar radiation

**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)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	3	30
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

**DERSİN MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ LİSANSÜSTÜ PROGRAMI  
KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI**

	<b>Makine Mühendisliği (Tezli/Tezsiz) Yüksek Lisans Programı Kazanımları (Çıktıları)</b>	
PÇ-1	Alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.	
PÇ-2	Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.	●
PÇ-3	Belirsiz, sınırlı ya da eksik verileri kullanarak, bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bir arada kullanabilir.	
PÇ-4	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır, ihtiyaç duyduğunda bunları inceler ve öğrenir.	
PÇ-5	Alanı ile ilgili problemleri tanımlar ve formüle eder, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.	●
PÇ-6	Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; karmaşık sistem veya süreçleri tasarlar ve tasarımlarında yenilikçi/alternatif çözümler geliştirir.	
PÇ-7	Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeler ve çözümler	●
PÇ-8	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilir, bu tür takımlarda liderlik yapabilir ve karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirebilir; bağımsız çalışabilir ve sorumluluk alır.	
PÇ-9	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde kullanarak, sözlü ve yazılı iletişim kurar.	
PÇ-10	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.	
PÇ-11	Mühendislik uygulamalarının sosyal, çevresel, sağlık, güvenlik, hukuk boyutları ile proje yönetimi ve iş hayatı uygulamalarını bilir ve bunların mühendislik uygulamalarına getirdiği kısıtların farkındadır.	
PÇ-12	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.	

**CONTRIBUTION of the COURSE on MECHANICAL ENGINEERING  
GRADUATE PROGRAM OUTCOMES**

	<b>Mechanical Engineering Graduate Program (Thesis and Non-Thesis) Outcomes</b>	
PO-1	Attains knowledge through wide and in-depth investigations his/her field and surveys, evaluates, interprets, and applies the knowledge thus acquired.	
PO-2	Has a critical and comprehensive knowledge of contemporary engineering techniques and methods of application.	●
PO-3	By using unfamiliar, ambiguous, or incompletely defined data, completes and utilizes the required knowledge by scientific methods; is able to fuse and make use of knowledge from different disciplines.	
PO-4	Has the awareness of new and emerging technologies in his/her branch of engineering profession, studies and learns these when needed.	
PO-5	Defines and formulates problems in his/her branch of engineering, develops methods of solution, and applies innovative methods of solution.	●
PO-6	Devises new and/or original ideas and methods; designs complex systems and processes and proposes innovative/alternative solutions for their design.	
PO-7	Has the ability to design and conduct theoretical, experimental, and model-based investigations; is able to use judgment to solve complex problems that may be faced in this process.	●
PO-8	Functions effectively as a member or as a leader in teams that may be interdisciplinary, devises approach of solving complex situations, can work independently and can assume responsibility.	
PO-9	Has the oral and written communication skills in one foreign language at the B2 general level of European Language Portfolio.	
PO-10	Can present the progress and the results of his investigations clearly and systematically in national or international contexts both orally and in writing.	
PO-11	Knows social, environmental, health, safety, and legal dimensions of engineering applications as well as project management and business practices; and is aware of the limitations and the responsibilities these impose on engineering practices.	
PO-12	Commits to social, scientific, and professional ethics during data acquisition, interpretation, and publication as well as in all professional activities	

**AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU**  
**(ECTS - WORK LOAD TABLE)**

<b>DERS ETKİNLİKLERİ</b> <b>(COURSE ACTIVITIES)</b>	<b>Sayı</b> <b>(Quantity)</b>	<b>Süre (Saat)</b> <b>(Time (h))</b>	<b>İş Yüğü (saat)</b> <b>(Work Load (h))</b>
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	-	-	-
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	5	70
Ödevler (Homework)	3	10	30
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	15	30
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
<b>Toplam İş Yüğü (saat)</b> <b>(Total Work Load (h))</b>			192
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25)</b> <b>(ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			8

<b>Revizyon / Tarih</b> <b>(Revision / Date)</b>	<b>Koordinatör / Hazırlayan</b> <b>(Coordinator / Prepared by)</b>	<b>Onaylayan</b> <b>(Approved by)</b>
20.05.2023	Sinan Eren Yalçın	Mehmet Demirkol (22.05.2023)