

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Kütle Geçişi		Mass Transfer				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK 4031	7-8	2.5	5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Teknik Serbest Seçim-Kol Seçim I (Technical Elective-Option Elective I)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAK 311 (MAK 311)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	-	50	50	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Kütle geçişi ile ilgili temel kavramlar ve kanunlar. Isı ve Kütle geçişi arasındaki andırım (benzerlik). Karışımlar için süreklilik ve enerji denklemleri. Katılarda ve laminar akış durumunda 1-boyutlu derişiklik dağılımları. Çok-boyutlu ve zamana bağlı sistemler. Uygulamalar: Psikrometrik işlemler. Kurutma.					
	Unsteady heat conduction in one or more dimensions; steady conduction in multidimensional configurations, numerical simulation of conduction. Laminar and turbulent boundary layers; natural convection in internal and external configurations. Heat transfer during condensation and boiling. Thermal radiation: black bodies, gray radiation networks, spectral and solar radiation. Enhancement of heat transfer. Fundamentals of mass transfer; heat and mass transfer analogy; psychrometric processes. Drying Processes.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Isı ve kütle geçişinin fiziksel mekanizmalarını ve bu mekanizmaların matematik modellerini anlama. 2. Isı ve kütle geçişi arasındaki andırımı anlama ve bundan yararlanma. 3. Isı ve kütle geçişi problemlerinin çözümü için tam ve yaklaşık analitik çözümleme tekniklerini öğrenme ve uygulama 4. Temel ısı ve kütle geçişi bilgilerinin iklimlendirme ve kurutma işlemlerine uygulanması.					
	1. Teaching students how to model thermal transport processes in typical engineering systems. 2. Understanding and using analogy between heat and mass transfer.. 3. Providing the students with basic skills in using analytical tools for solving heat and mass transfer problems. 4. Using knowledge of basic heat and mass transfer for air-conditioning and drying processes.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Korunum ilkelerini, mühendislik problemlerine uygulama(a), II. Mühendislik sistemlerinin, matematik modellerini oluşturma,(e) III. Isı ve kütle geçişi olaylarının çözümünde, analitik yöntemleri kullanabilme(e), IV. Isı ve kütle geçişi andırımını problem çözmeye kullanma(e) becerilerini kazanır.					
	Students who pass the course will be able to: I. apply principles of conservation to engineering problems, (a) II. prepare mathematical models of engineering systems, (e) III. use analytical methods in solving of heat and mass transfer phenomena (e) IV. use analogy between heat and mass transfer in solving problems. (e)					

Ders Kitabı (Textbook)	A.F. Mills, "Mass Transfer", Prentice-Hall Inc. 2001.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Makine Fakültesi kitaplığındaki "Mass Transfer" kitapları. All "Heat and Mass Transfer" textbooks available in ITU Libraries.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere çözmeleri için problemler verilecektir. Ödevler teori, modelleme ve tasarım alıştırmalarını içerecektir. Several homework assignments essential to learning the material covered in the lectures will be distributed in parallel to the course schedule. Theory, modeling, and design exercises will be involved in these assignments.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevlerde bilgisayar programlarının kullanımı teşvik edilecektir. Computer use will be encouraged for solving homework assignments.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	4	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Derişiklik. Ara yüzeylerde derişiklik, Difüzyon Fick yasası, Kütle difüzyonu,	I
2	Sürekli rejimde tek boyutlu kütle difüzyonu, örnek, Zamana bağı tek boyutlu kütle difüzyonu	I-II
3	Kütle geçiş sayısı, boyut analizi, Isı taşınımı ve kütle taşınımı arasında analogi, eşdeğer durgun film modeli	III
4	Eş zamanlı ısı ve kütle geçişi, yüzey enerji dengesi, Islak ve kuru termometre sıcaklıkları, heterojen yanma, Gözenekli katalizörde kütle geçişi	III
5	Gaz karışımları, seyreltik sıvı çözeltileri için özellikler. Yüksek hızlı kütle geçişi: Kütle taşınımı, Hız, akı, karışanların korunum denklemleri	III-IV
6	Karışanlar için Genel korunum denklemi, durgun karışanlı difüzyon, genel kimyasal reaksiyonlar, damlacık buharlaşması, Damlacık yanması, Couette-akış modeli	III-IV
7	Laminer sınır tabakada kütle geçişi, Taşınım ile ısı ve kütle geçişinde çözüm yöntemi: genel bir problem	III-IV
8	Çok bileşenli sistemlerde geçiş, Çok bileşenli gaz karışımlarında korunum denklemi	III-IV
9	Çok bileşenli gaz karışımlarında korunum denklemi. Kütle değiştiricileri: Otomobil motorunda denge, Sıvı-yakıtlı güç santralinde denge	III-IV
10	Kütle değiştiricileri: Tek-akışlı, katalitik reaktörler, gaz absorpsiyonu, fiber filtreler. Kütle değiştiricileri: İki akışlı, paket yatalı, ters akışlı	III-IV
11	Kütle değiştiricileri, İklimlendirme	III-IV
12	Psikrometrik işlemler. Soğutma kuleleri	III-IV
13	Soğutma kuleleri, Kurutma	III-IV
14	Kurutma	III-IV

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Concentrations and Fick's Law of Diffusion, Mass Diffusion	I
2	One Dimensional Mass Diffusion, Example, Unsteady one dimensional mass diffusion	I-II
3	Mass Transfer Coefficient, The Analogy between Convection Heat and Mass Transfer, The Equivalent Stagnant Film Model	III
4	Simultaneous Heat and Mass Transfer, Surface Energy Balances, The Wet- and Dry-Bulb Psychrometer, Heterogeneous Combustion, Mass Transfer in Pellet Bed.	III
5	Gas Mixtures, Dilute Liquid Solutions, High Mass Transfer Rate Theory: Mass Convection, Velocities, Fluxes, Species Conservation Equation	III-IV
6	The General Species Conservation Equation, Diffusion with One Component Stationary, General Chemical Reactions, Droplet Evaporation, Droplet Combustion, The Couette-Flow Model	III-IV
7	Laminar boundary Layer, A General Problem-Solving Procedure for Convective Heat and Mass Transfer	III-IV
8	Transport in Multicomponent Systems, Conservation Equations for a Multicomponent Gas Mixture	III-IV
9	Conservation Equations for a Multicomponent Gas Mixture. Mass Exchangers: A Balance on an Automobile Engine, A Balance on an Oil-Fired Power Plant	III-IV
10	Mass Exchangers: Single Stream, Catalytic Reactors, Gas Absorption, Fibrous Filters, Mass Exchangers: Two-Stream, Packed Columns, Countercurrent	III-IV
11	Mass Exchangers, Psychrometry	III-IV
12	Psychrometry, Cooling Towers	III-IV
13	Cooling Towers, Drying	III-IV
14	Drying	III-IV

Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgisini makina mühendisliği problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi		X	
b	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			
c	Bir makinayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliği sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi			
d	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi			
e	Makina Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			X
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
g	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi			
h	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
i	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
j	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma			
k	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi			
l	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi			

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on mechanical engineering problems		X	
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.			
c	An ability to select, develop and/or design a system, component, or process to meet desired performance, manufacturing capabilities and economic requirements.			
d	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			
e	An ability to identify, formulate, and solve mechanical engineering problems.			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.			
h	An ability to understand and comment on the impact of engineering solutions in a national and global context.			
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	A knowledge of contemporary issues in mechanical engineering			
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools , such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems			
l	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering			

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Y.Doç. Dr. Necmi Kaptan	<u>Tarih (Date)</u> 06.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	-----------------------------------	-------------------------