

İ.T.Ü.
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Isı Aktarımı		Heat 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)
KMM 321E	5	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Kimya Mühendisliği (Chemical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	TER 201/201E or KIM 252/252E or TER 203/203E and AKM 202/202E or AKM 205/205E or AKM 204/204E or AKM 207/207E					
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)		
	0	%100	0	0		
Dersin İçeriği (Course Description)	Termodinamik ve ısı aktarımının temel prensipleri. Isı iletimi eşitliği. Yatışkın hal ısı iletimi. Direnç yaklaşımı, kanatçıklar. Yatışkın olmayan hal ısı iletimi. Zorlanmış konveksiyon. Doğal konveksiyon. Isı değiştiricileri. Basic concepts of thermodynamics and heat transfer. Heat conduction equation. Steady heat conduction. Resistance approach, fins. Transient heat conduction. Forced convection. Natural convection. Heat Exchangers.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Öğrencilere ısı transferi terminolojisinin anlamını ve fiziksel prensiplerini tanıtmak. 2. Öğrencileri mühendislik alanında veya günlük yaşamlarında karşılaştıkları ve ısı aktarımı içeren herhangi bir proses veya sistem için uygun taşınım olaylarını (akışkanlar mekaniği, ısı ve kütle aktarımı) belirlemek ve açıklamak üzere eğitmek 3. Öğrencilere ısı aktarım hızı veya malzemenin (katı, sıvı, gaz) sıcaklığını ve/veya karışımların derişimlerini belirlemek için yapılacak hesaplamalarda gerekli girdinin nasıl kullanılacağını öğretmek. 4. Öğrencilere gerçek süreçlerin ve sistemlerin temsili modellerini nasıl geliştireceklerini göstermek ve ilgili analizlerden süreç / sistem tasarımı veya performansı ile ilgili sonuçlar çıkarmak. 5. Takım halinde çalışma deneyimi sağlamak. 1. To introduce the meaning of the terminology and physical principles of heat transfer. 2. To train students to identify and describe appropriate transport phenomena (fluid mechanics, heat and mass transfer) for any process or system involving heat transfer (in engineering and everyday life). 3. To show students how to use required inputs for computing heat transfer rates and/or material (solid, liquid, gas) temperatures. 4. To show students how to develop representative models of real processes and systems and draw conclusions concerning process/systems design or performance from the related analyses. 5. To provide experience to work in teams.					
Dersin Öğrenme Çıktıları	1. İletim, radyasyon ve konveksiyonla ısı transferinin temel kavramlarını (terminoloji, modlar ve denklemleri) tanımlayabilmek, açıklayabilmek ve uygulayabilmek. 2. Enerjinin korunumu yasalarını (uygun matematiksel modelleri ve ilgili başlangıç ve sınır koşullarını formüle etmek) iletim, radyasyon ve / veya konveksiyonla ısı transferini içeren ısı transferi problemlerine ve termal sistemlere uygulayabilmek. 3. Kanatçıklar da dahil olmak üzere sıcaklık dağılımı ve ısı aktarım hızını hesaplamak amacıyla, yatışkın ve tek yönlü ısı aktarım problemlerini, formüle edebilmek, çözmek ve sonuçları değerlendirebilmek 4. Tek düze sıcaklık dağılımına sahip sistem yaklaşımını veya değişkenlerin ayrılması yöntemini kullanarak tek-boyutlu yatışkın olmayan ısı iletimi problemlerini değişik geometriler için formüle edebilmek ve çözebilmek. Sonsuz büyük ortamlar için aynı problemleri değişkenlerin birleştirilmesi yöntemini kullanarak çözebilmek 5. Akışkan akımı ile konveksiyon ısı transferi arasındaki temel ilişkiler konusunda bilgisini kullanabilmek, ampirik korelasyonlar uygulayarak doğal ve zorlanmış konveksiyon ısı aktarım katsayılarını ve ısı aktarım hızlarını hesaplayabilmek 6. Isıl mühendislik cihazlarının ve sistemlerinin tasarımı için gerekli miktarları (güç gereksinimleri, maliyet, yalıtım kalınlığı vb.) belirleyebilmek ve mühendislik bilgisi ile karar verebilmek. 7. Isı transfer alanını, sıcak ve soğuk akışların çıkış sıcaklıklarını hesaplamak için ısı değiştiricileri analiz edebilmek ve tasarlayabilmek. 8. Aynı disiplinden gelen insanlardan oluşan bir takımın üyesi olarak mühendislikte ısı aktarımı problemlerini çözebilmek. 9. İnternet ve kütüphane kaynaklarının kullanımı ile ilgili deneyim kazanabilmek.					

(Course Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Define, describe, and apply the basic concepts (terminology, modes and equations) of conduction, radiation, and convection heat transfer. 2. Apply laws of conservation of energy (formulate appropriate mathematical models and associated initial and boundary conditions) to thermal systems and heat transfer problems involving conduction, radiation, and/or convection heat transfer. 3. Formulate and solve steady-state one-dimensional conduction heat transfer problems including fins to calculate the temperature distribution and heat transfer rate, and evaluate the significance of results. 4. Formulate and solve transient one-dimensional heat conduction problems in different geometries using lumped system approach or one-term approximation of separation of variables solution; and in large mediums using similarity variable. 5. Demonstrate an understanding of the fundamentals of the relationship between fluid flow and convection heat transfer and apply empirical correlations for both forced and free (natural) convection to determine values for the convection heat transfer coefficient and calculate heat transfer rate. 6. Determine engineering design quantities (power requirements, cost, insulation thickness, etc.) required for design of thermal engineering devices and systems and apply engineering judgment. 7. Analyze and design heat exchangers to calculate heat transfer area and the outlet temperatures of the hot and cold streams. 8. Work as a team member in the same discipline to solve heat transfer problems in engineering. 9. Gain experience in use of resources on the internet and in the library 			
	Ders Kitabı (Textbook)	Yunus A. Çengel And Afshin J. Ghajar "Heat And Mass Transfer: Fundamentals And Applications" 4th Edition, Mcgraw Hill 2011		
	Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. F.P. Incropera And D.P. Dewitt, T.L. Bergman, A.S. Lavive "Fundamental Of Heat And Mass Transfer" 6th Edition, John Wiley & Sons, Ny 2007 2. J.P. Holman "Heat Transfer" 10th Edition, Mcgraw Hill, Ny 2009 		
	Ödevler ve Projeler	<p>Ödev bu dersin önemli bir parçasıdır. Tüm ödevler üç veya dört öğrenciden oluşan takımlar halinde yapılacak ve her takım adına tek bir ödev teslim edilecektir. Takımları dersi veren öğretim üyeleri oluşturacaktır. Aynı takımda yer alan öğrenciler birbirlerinin takım performanslarını da değerlendireceklerdir.</p>		
	(Homework & Projects)	<p>Homework is a major part of this course, because the principles and concepts covered in class can only be learned by practicing their applications. All homework will be worked on in teams of three or four, handing in one team solution per assignment. Instructors will designate the teams. Team members will also evaluate each other with respect to their team performances. Some of homework may require numerical solution and computer work. Bazı ödevler sayısal çözüm ve bilgisayar çalışması gerektirebilir.</p>		
	Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	YOK NO		
	Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Bazı ödevler sayısal çözüm ve bilgisayar kullanımı gerektirebilir. Some of the homework may require numerical solution and computer work.		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	YOK NO		
	Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	50	
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	0	0	
	Ödevler (Homework)	8-9	10	
	Projeler (Projects)	0	0	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	0	0	
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	0	0	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	0	0	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40	

DERS PLANI

Hafta	Başlıklar	Ders Çıktıları
1	Giriş ve Temel Kavramlar	1,2,8,9
2	Isı İletim Denklemi	1,3,6,8,9
3	Isı İletim Denklemi Yatışkın Hal Isı İletimi	1,3,6,8,9
4	Yatışkın Hal Isı İletimi	1,3,6,8,9
5	Yatışkın Hal Isı İletimi	1,3,6,8,9
6	Yatışkın Olmayan Hal Isı İletimi	2,4,6,8,9
7	Yatışkın Olmayan Hal Isı İletimi Ara Sınav I	2,4,6,9
8	Yatışkın Olmayan Hal Isı İletimi	2,4,6,8,9
9	Zorlanmış Konveksiyon	1,3,5,8,9
10	Zorlanmış Konveksiyon	1,3,5,8,9
11	Doğal Konveksiyon	1,3,5,8,9
12	Isı Değiştiriciler Ara Sınav II	1,3,6,7,8,9
13	Isı Değiştiriciler	1,3,6,7,8,9
14	Isı Değiştiriciler	1,3,6,7,8,9

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction and Basic Concepts	1,2,8,9
2	Heat Conduction Equation	1,3,6,8,9
3	Heat Conduction Equation Steady Heat Conduction	1,3,6,8,9
4	Steady Heat Conduction	1,3,6,8,9
5	Steady Heat Conduction	1,3,6,8,9
6	Transient Heat Conduction	2,4,6,8,9
7	Transient Heat Conduction Midterm Exam I	2,4,6,9
8	Transient Heat Conduction	2,4,6,8,9
9	Forced Convection	1,3,5,8,9
10	Forced Convection	1,3,5,8,9
11	Natural Convection	1,3,5,8,9
12	Heat Exchangers Midterm Exam II	1,3,6,7,8,9
13	Heat Exchangers	1,3,6,7,8,9
14	Heat Exchangers	1,3,6,7,8,9

Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve mühendislik bilgilerini kimya mühendisliği problemlerine uygulayabilme becerisi			√
2	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlardaki mühendislik problemlerini saptama, tanımlama ve çözme becerisi			√
3	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz etme ve belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi		√	
4	Mühendislik çözümlerinin sağlık, güvenlik ve çevre üzerinde yaratacağı ulusal ve uluslararası etkilere duyarlılık			
5	Deney tasarlama, veri toplama, analiz etme ve yorumlama becerisi			
6	Modern mühendislik teknik ve araçları ile bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi			
7	Tek ve çok disiplinli takım çalışması yürütme becerisi			√
8	Bireysel çalışma becerisi			
9	Yaşam boyu öğrenmenin önemini benimsemiş olarak, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerisi			
10	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi			
11	İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi	√		
12	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci			
13	Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olma			
14	Kalite bilinci			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Chemical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to chemical engineering problems			√
2	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems in chemical engineering and related fields			√
3	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs		√	
4	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions, especially related to the health, safety and environmental issues, in a global and societal context			
5	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
6	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering and computing tools necessary for engineering practice			
7	an ability to function on same- and multi-disciplinary teams			√
8	an ability to function independently			
9	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
10	an ability to communicate effectively orally and in writing in Turkish			
11	an ability to communicate effectively orally and in writing in English	√		
12	an understanding of professional and ethical responsibility			
13	a knowledge of contemporary issues			
14	a knowledge and awareness of quality issues			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Doç.Dr.Elif GENCELİ GÜNER	<u>Tarih (Date)</u> 23.12.2020	<u>İmza (Signature)</u>
--	-----------------------------------	-------------------------

