

**İTÜ 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)
GID 341/ GID 341E	5	3,0	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Gıda Mühendisliği (Food Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish) İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok (None)				
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)	
		-	100%	-	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Ders kapsamında, ısı aktarımı ilgili temel bilgiler, kararlı ve kararlız hal ısı aktarımı, zorlanmış ve doğal taşınım olayını etkileyen özellikler, faz değişimi (kaynama ve yoğuşma) sırasında gerçekleşen önemli noktalar, ışınlama ısı aktarımı ve bazı konuların uygulama alanları (ısı değiştiriciler, enerji korunumu, gıda sanayindeki ısı işlemler) konuları üzerinde durulacaktır.				
		Fundamental information related to heat transfer, steady and unsteady heat transfer, characteristics that affect the incident in the case of forced or natural convection, the important points to be cautioned about are investigated during the phase change (boiling and condensation) and radiation heat transfer, and several topics in applications (heat exchangers, energy conservation and thermal processes in food industry)				
Dersin Amacı (Course Objectives)		Gıda ürünlerinin muhafazasında, en iyi kaliteyi elde etmek için ısıtma veya soğutma uygulamaları uygulanmaktadır. Bu mevcut uygulamaları veya proseslerin yeni tasarımlarını gerçekleştirebilmek için ısı aktarımı bilgisi gereklidir. Bu kapsamda, 1. Isı aktarımı (iletim, taşınım, ışınım) mekanizmasının temelini anlaşılmasını geliştirmek. 2. Isı aktarımına geometrinin etkileri hakkında genel bilgiye sahip olmak 3. Zamanın etkilerinin incelenmesi: sürekli ısı iletimi 4. Gıda sanayindeki ısı değiştirici uygulamalarını anlamak ve önemli bakış açıları belirlemek 5. Temel ısı aktarımı bilgileri ile gıda sanayinde kullanılan çeşitli prosesleri anlamak 6. Mühendislik çözümlerinin etkilerinin ısı aktarımı genel bilgisi kullanarak anlamak				
		During the preservation of foodstuffs, heating or cooling applications are employed in order to achieve best quality. The heat transfer knowledge is essential to handle current applications or to define novel designs of processes. The objectives of the course are as follows: 1. Develop a basic understanding on the mechanisms of heat transfer (conduction, convection and radiation), 2. Demonstrate a basic knowledge on the effects of geometry during heat transfer, 3. Examine the effects of time: transient heat conduction, 4. Demonstrate an understanding on the application of heat exchangers in food industry and determination of important aspects, 5. Develop an awareness on various processes used in food industry with fundamental heat transfer knowledge, 6. Develop an understanding on the impact of engineering solutions using heat transfer knowledge.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. Gıda işlemede uygulanan temel işlemler hakkında temel bilgiye sahip olmak 2. Teorik kavramları pratik problem çözüme uygulayabilme becerisine sahip olmak 3. Farklı bakış açıları ile problemleri analizlemek 4. Hata ve uygulamalardan öğrenme ve sürekli gelişmek 5. Kendi başına öğrenme fırsatları yaratabilme sorumluluğu elde etmek 6. Problemleri çözüme mantıksal yaklaşım uygulayabilmek 7. Bilinmeyen ve ucu açık soruları etkili bir şekilde çözümlenebilmek 8. Sınıfta öğrenilen bilgileri sanayide uygulayabilme becerisi kazanmak 9. Verilen problem için potansiyel birçok çözümler oluşturmak. 10. Problem çözmek için uygun mühendislik araçları ve metodlarını uygulamak.				
		1. Demonstrate a basic knowledge of unit operations as applied to food processing. 2. Demonstrate an ability to apply theoretical concepts into practical problem solving. 3. Analyze problems from different viewpoint. 4. Learn from mistakes and practices and continue improvement. 5. Demonstrate responsibility for creating own learning opportunities. 6. Apply logic in solving problems. 7. Handle unknowns or open-ended questions effectively. 8. Demonstrate an awareness of how what is learned in the classroom applies to industry. 9. Generate many potential solutions to a given problem. 10. Apply appropriate engineering tools and methods to solve problems.				

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Holman, J. P. 1999. Heat Transfer, 8 <sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill, Singapore, 696p.																											
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	- Çengel, Y. 1998. Heat Transfer, a practical approach, McGraw-Hill, Boston, 1006p																											
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Dönem içinde dört ödev hazırlanacaktır. Four homework assignments were prepared during term.																											
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-																											
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-																											
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-																											
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Faaliyetler (Activities)</th> <th>Adedi (Quantity)</th> <th>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</td> <td>2</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Kısa Sınavlar (Quizzes)</td> <td>4</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Ödevler (Homework)</td> <td>4</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Projeler (Projects)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Final Sınavı (Final Exam)</td> <td>1</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40%	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	8%	Ödevler (Homework)	4	12%	Projeler (Projects)	-	-	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-	Final Sınavı (Final Exam)	1	40%
Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)																										
Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40%																										
Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	8%																										
Ödevler (Homework)	4	12%																										
Projeler (Projects)	-	-																										
Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-																										
Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-																										
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-																										
Final Sınavı (Final Exam)	1	40%																										

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş ve uygulama alanları	1,5,7
2	Kararlı hal iletimi	1,5,7
3	Kararlı hal iletimi	2,3,4,6,8,9,10
4	Kararsız hal iletimi	2,3,4,6,8,9,10
5	Taşınımın prensipleri	1,5,7
6	Taşınımın prensipleri	2,3,4,6,8,9,10
7	Zorlanmış taşınım ısı aktarımı için empirik ve pratik ilişkiler	1,2,3,4,6,9,10
8	Doğal taşınım sistemleri	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
9	Ara sınav I	1,4,6,7
10	Yoğunlaşma ve kaynama ısı aktarımı	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
11	Işınlama	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
12	Isı değiştiriciler	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
13	Isıtma ve soğutmada enerji değişimi	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
14	Endüstrideki ısı aktarımı uygulamaları Ara sınav II	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction and application areas	1,5,7
2	Steady-state conduction	1,5,7
3	Steady-state conduction	2,3,4,6,8,9,10
4	Unsteady state conduction	2,3,4,6,8,9,10
5	Principles of convection	1,5,7
6	Principles of convection	2,3,4,6,8,9,10
7	Empirical and practical relations for forced-convection heat transfer	1,2,3,4,6,9,10
8	Natural convection systems	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
9	Midterm exam I	1,4,6,7
10	Condensation and boiling heat transfer	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
11	Radiation	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
12	Heat exchangers	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
13	Energy conservation in heating and cooling	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
14	Heat transfer applications in the industry Midterm exam II	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

## Dersin Gıda Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, bilim ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme becerisi			x
b	Deney tasarlama ve uygulama, verileri analizleme ve yorumlama becerisi	x		
c	İstenilen ihtiyacı karşılayacak sistem, bileşen veya proses tasarlama becerisi		x	
d	Çok disiplinli takımlarda yer alabilme becerisi	x		
e	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			x
f	Mesleki ve etik sorumlulukların bilincinde olma		x	
g	Etkin bir biçimde iletişim kurma becerisi		x	
h	Küresel ve toplumsal kapsamda mühendislik çözümlerinin etkisini anlamak için gerekli geniş eğitime sahip olma			x
i	Yaşam boyu öğrenme becerisine sahip olmanın gereğini kavramış olma			x
j	Güncel konular hakkında bilgi sahibi olma			x
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanabilme becerisi			x
l	İngilizce okuma ve yazma becerisi		x	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

## Relationship between the Course and Food Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering			x
b	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data	x		
c	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs		x	
d	an ability to function on multi-disciplinary teams	x		
e	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems			x
f	an understanding of professional and ethical responsibility		x	
g	an ability to communicate effectively		x	
h	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context			x
i	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			x
j	a knowledge of contemporary issues			x
k	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			x
l	an ability to read and write in English		x	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 21.11.2012	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------