

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Isı Geçişi				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)
UZB 232/ UZB 232E	5	3	4.5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Uçak Mühendisliği/Uzay Mühendisliği (Aeronautical Engineering/Astronautical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		MT/TM		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(UCK 212E MIN DD veya UCK 212E MIN DD) ve (MAT 201E MIN DD veya MAT 201 MIN DD)				
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)	
		20	80	-	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Isı geçişinin tarihçesi. Isı geçişine giriş. Enerjinin korunumu. Isı iletim denklemi. Sürekli rejimde ısı iletimi. Zamana bağlı ısı iletimi. Yalıtımda kritik yarı çap. Isı geçişinde sayısal yöntemler taşımının esasları. Hız ve ısı sınır tabaka kavramları. İç ve dış akış için zorlamalı taşınım. Isı boruları ve ısı değiştiriciler. Işıl ışınımın temelleri. Siyah cisim ışınımı ve gri yüzeyler. Stefan-Boltzmann yasası. Işınımında elektriksel benzeşim. Işınımında şekil çarpanı. Çapraz dizgi yöntemi. Gri yüzeyler arası ışınım ile ısı geçişi.</p> <p>Brief history. Introduction to Heat transfer. Conservation of Energy. Conduction Heat Transfer. Steady conduction. Transient conduction. The Critical Thickness of insulation. Numerical Methods. Introduction to convection. The concept of thermal boundary layer. Forced convection Heat exchangers. Radiation heat transfer: Blackbody radiation. Gray surfaces. Stefan-Boltzmann law. Electrical analogy. View factor. Radiant heat transfer between gray surfaces.</p>				

Dersin Amacı	<p>1 .Isı geçişinin temel fiziksel yasalarını açıklayabilme, verilen durumlar için ısı geçişi modlarını belirleyebilme ve uygun yaklaşımları yapabilme</p> <p>2.Isı geçişi problemlerinin analitik ve sayısal olarak çözebilme kabiliyetinin geliştirilmesi</p>
(Course Objectives)	<p>1 .Explain the physical origins of heat transfer, identify important modes of heat transfer in a given situation, and make appropriate assumptions</p> <p>2.Improving ability of solving the heat transfer problems analtically and numerically</p>

Dersin Öğrenme Çıktıları	<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <p>Isı geçişinin temel fiziksel yasalarını açıklayabilme, verilen durumlar için ısı geçişi modlarını belirleyebilme ve uygun yaklaşımları yapabilme, [a1,e1,h1,i1,j1]</p> <p>Sürekli rejimde bir boyutlu ısı iletimi problemlerinin de ısı geçişini ve sıcaklık dağılımını hesaplayabilme [a3,e3]</p> <p>Düzlemsel olmayan geometriler için, bir boyutlu ısı iletiminde; üretimin, zamana bağlılığının sıcaklık dağılımı üzerindeki etkisini tanımlayabilmek [a2J]</p> <p>Kanatlı yüzeyler ve çeşitli geometriler ve yan-sonsuz cisimler için ısı geçiş miktarını hesaplayabilmek [a3,e3]</p> <p>Isı geçişinde, taşınım denklem ve terimlerini açıklayabilmek [a1J]</p> <p>Zorlamalı taşınım için ısı geçiş katsayılarını eş ilişkilerden bulabilme, [b2J]</p> <p>Hareketli akışkanda, akışkan/ısı geçişi benzeşim yolu ile temel geometriler için tahmini hesaplar yapabilmek [a3,e3]</p> <p>Işınım ısı geçişinde; dalga boyu, kaynak ve yön etkileri ile temel kavramları açıklayabilmek. [a1]</p> <p>Siyah cisim veya gri cisimler için, ışınım ısı geçiş oranlarını hesaplayabilmek [a3,e3J]</p>
(Course Learning Outcomes)	<p>Student, who passed the course satisfactorily can:</p> <p>Explain the physical origins of heat transfer, identify important modes of heat transfer in a given situation, and make appropriate assumptions- [a1,e1,h1,i1,j1]</p> <p>Calculate heat transfer rates and temperature distribution in steady-state one-dimensional heat conduction problems. [a3,e3]</p> <p>Sketch temperature profiles in one-dimensional heat transfer, showing the qualitative influence of energy generation, non-planar geometry, or time dependence. [a2j]</p> <p>4. Calculate the rate of steady heat transfer in fins, and unsteady heat transfer in lumped-capacitance and semi-infinite solid problems. [a3,e3]</p> <p>5, Explain the terms in the governing equations for convective heat transfer. [a1J]</p> <p>8. Obtain the heat transfer coefficients for forced convection from correlations.[b2J]</p> <p>Estimate convective transfer rates on the basis of geometric and dynamic similarity, and analogy between different convective transport processes. [a3,e3]</p> <p>Explain how radiation can be described based on its wavelength, source, and direction, and explain the basic concepts of blackbody radiation, reflectivity, emissivity, and absorptivity for surface radi</p> <p>Apply the laws of radiation to compute heat transfer rates for surfaces, such as black bodies and diffuse gray surfaces, with appropriate approximations. [a3,e3J]</p> <p>Apply the laws of radiation to compute heat transfer rates for surfaces, such as black bodies and diffuse gray surfaces, with appropriate approximations. [a3,e3J]</p>

Ders Kitabı (Textbook)	Çengel Y. A., 2003, Heat Transfer: A practical approach, 2nd ed., McGraw Hill, ISBN:111. Incropera F. P., DeWitt D. P., 2006, Isı ve Kütle Geçişinin Temelleri, Wiley, ISBN:1111. Holman, J.P., 1990, Heat Transfer, Metric Edition, McGraw Hill, ISBN:1111.
Diğer Kaynaklar (Other References)	Çengel Y.A., Turner R.H., Cimbala J.M, 2008, Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences, McGraw Hill, ISBN:1111. Incropera F. P., DeWitt D. P., 2001, Introduction to heat transfer, 4th ed., Wiley. Incropera F. P., DeWitt D. P., 2002, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 5th ed., Wiley. Kakaç, S., 1990, Örneklerle Isı Transferi, ODTÜ, yayın no: 27.
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. All homework problems are to be handed in a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	- -

Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevlerde		
	In Homeworks		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	20%
	Ödevler (Homework)	2	15%
	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	Isı geçişinin temel mekanizmaları, tanımlar	1
2	Isı iletim denklemi ve Başlangıç ve Sınır koşulları	1
3	Sürekli rejimde bir boyutlu iletimle ısı geçişi	1-2
4	Sürekli rejimde iki boyutlu iletimle ısı geçişi	1-2-3-4
5	Isı iletiminde sayısal yöntemler	1-3-4
6	Zamana bağlı ısı iletimi	1-3-4
7	Taşımanın esasları, hız ve ısı sınır tabakalar, boyutsuz sayılar	1-5
8	Zorlamalı taşımında iç ve dış akış	1-5-6-7
9	Zorlamalı taşımında iç ve dış akış	1-5-6-7
10	Isı boruları ve ısı değiştiriciler	1-5-6-7
11	Işınım ile ısı geçişinin temelleri	1-8
12	Siyah cisim ışınımı, Stefan-Boltzmann yasası	1-8
13	Siyah ve gri yüzeyler arasında ışınım ile ısı geçişi ve uygulamaları	1-8-9
14	Işınım ile ısı geçişinde uygulamalar	1-8-9

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basics of heat transfer, heat transfer mechanisms	1
2	Heat conduction equation and initial and boundary conditions	1
3	Steady One dimensional conductive heat transfer	1-2
4	Steady two dimensional conductive heat transfer	1-2-3-4
5	Numerical methods in heat conduction	1-3-4
6	Unsteady State heat conduction	1-3-4
7	Fundamentals of convection, boundary layers	1-5
8	Forced convection : Internal Flows	1-5-6-7
9	Forced convection : External Flows	1-5-6-7
10	Heat exchangers	1-5-6-7
11	Foundation of radiation heat transfer	1-8
12	Blackbody Radiation, Stefan Boltzmann law	1-8
13	Radiative transfer between black and grey surfaces	1-8-9
14	Applications of radiative heat transfer	1-8-9

Dersin Uzay Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a				<input type="checkbox"/>
b		<input type="checkbox"/>		
c		<input type="checkbox"/>		
d				
e				<input type="checkbox"/>
f		<input type="checkbox"/>		
g		<input type="checkbox"/>		
h		<input type="checkbox"/>		
i		<input type="checkbox"/>		
j		<input type="checkbox"/>		
k		<input type="checkbox"/>		

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course andEngineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a				<input type="checkbox"/>
b		<input type="checkbox"/>		
c		<input type="checkbox"/>		
d				
e				<input type="checkbox"/>
f		<input type="checkbox"/>		
g		<input type="checkbox"/>		
h		<input type="checkbox"/>		
i		<input type="checkbox"/>		
j		<input type="checkbox"/>		
k		<input type="checkbox"/>		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

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