



DERS BİLGİ FORMU

ENSTİTÜ/FAKÜLTE/YÜKSEKOKUL ve PROGRAM: Fen Bilimleri/Mühendislik/Makine Mühendisliği							
DERS BİLGİLERİ							
Adı	Kodu	Dili	Türü Zorunlu/ Seçmeli	Yarıyılı	T+U Saati	Kredisi	AKTS
Sayısal Isı Ve Kütle Transferi	MAK 738	Türkçe	Seçmeli	Güz / Bahar	3+0	3	7,5

Ön Koşul Dersleri	Yok
-------------------	-----

Ders Sorumluları	
Ders Sorumlu Yardımcıları	

Dersin Amacı	Isı transferi ve akışkanlar mekaniği problemlerine yeni bir bakış açısı kazandırmak, ısı transferinde kullanılan sayısal metodlar ile ileri ısı transferi problemlerini modelleme yeteneği kazandırmak. İleri seviyedeki çalışmalara gerekli alt yapıyı hazırlamak, ileri ısı transfer problemlerinin çözüm yollarını ve analitik ve nümerik yöntemleri göstermek.
--------------	--

Dersin Öğrenme Çıktıları	Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler; 1) İletim, taşınım ve ışınım problemlerini analiz edebilecekler, 2) Sayısal metodları öğrenip kullanabilecekler, 3) Program yazma kabiliyetlerini geliştirecekler, 4) İleri ısı transfer problemlerini çözebilecekler, 5) Isı ve kütle taşınımı problemlerini çözüme yeteneği kazanacaklardır, 6) Sınır tabaka şartlarını belirleyebileceklerdir, 7) İki ve üç boyutlu modelleme tekniklerini öğreneceklerdir.
--------------------------	--

DERS PLANI			
Hafta	Ön Hazırlık	Konular/Uygulamalar	Metot
1	Ders içeriğini inceleme	Isı, kütle transferi ve akışkan akışı. Isı transferi ve akışkan akışı için örnek diferansiyel eşitlikler	Anlatım
2	Ders içeriğini inceleme	Analitik, deneysel ve sayısal metodlar	Anlatım
3	Ders içeriğini inceleme	İletimle ısı geçişi. Runge-Kutta metodları	Anlatım
4	Ders içeriğini inceleme	Runge-Kutta metodları	Anlatım
5	Ders içeriğini inceleme	Sonlu farklar yaklaşımı. İterasyonla çözüm. Taylor serisi yaklaşımları. Sayısal hatalar ve hataların azaltılması. Yakınsama	Anlatım
6	Ders içeriğini inceleme	Sürekli ve geçici rejimlerde sayısal çözümler. Sonlu elemanlar yöntemi	Anlatım
7	Ders içeriğini inceleme	Taşınım ile ısı geçişi. İç ve Dış akışlarda Isı Geçişi	Anlatım
8		Arasınava	
9	Ders içeriğini inceleme	Sınır ve başlangıç koşulları. Sayısal analiz	Anlatım
10	Ders içeriğini inceleme	Enerji eşitliği. SIMPLEC algoritması	Anlatım
11	Ders içeriğini inceleme	Türbülanslı akışların sayısal çözümü	Anlatım
12	Ders içeriğini inceleme	Transport özellikleri	Anlatım
13	Ders içeriğini inceleme	Doğal taşınım ile ısı geçişi	Anlatım
14	Ders içeriğini inceleme	Işınım ile ısı geçişi	Anlatım

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı veya Notu	Faghri, A.; Zhang, Y., Howell, J. 2010. Advanced Heat and Mass Transfer.
Diğer Kaynaklar	1. Anderson, D.A.; Tannehill, J.C. ; Pletcher, R.H. 1984. Computational fluid mechanics and heat transfer. 2. Patankar, S.V. 1980. Numerical heat transfer and fluid flow

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ	
Etkinlik Türleri	Katkı Yüzdesi
Ara Sınav	%30
Kısa Sınav	
Ödev, Proje	%30
Yarıyıl Sonu Sınavı	%40
Toplam	%100

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşabilme, bilgiyi değerlendirme, yorumlama ve uygulama becerisi					X
2	Makine mühendisliği ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilmek ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilmek				X	
3	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetme yeterliliği					X
4	Eldeki mevcut verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi işleyebilme ve uygulama becerisi, değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirebilme becerisi				X	
5	Mühendislik problemlerini kurgulayabilme, çözmek için yöntem geliştirme ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygulama becerisi				X	
6	Yeni ve orijinal fikir ve yöntemler geliştirme becerisi; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirebilme becerisi					X
7	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamaları hakkında farkındalık; gerektiğinde bunları inceleme ve öğrenebilme becerisi					X
8	Mühendislik uygulamalarının sosyal ve çevresel boyutlarını anlama ve sosyal çevreye uyum becerisi				X	
9	Mühendislikte uygulanan modern teknik ve yöntemler ile bunların sınırları hakkında kapsamlı bilgi				X	
10	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarabilme becerisi				X	

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU	İş Yüğü (Saat)
------------------------	----------------

Ders İçi	Ders Saati (14 x Haftalık Ders Saati)	42
Ders Dışı	Ödev	60
	Araştırma	49,5
	Ön Hazırlık, Pekiştirme Çalışmaları	10
	Diğer Faaliyetler	27,75
Sınavlar	Ara Sınav (Ara Sınav Sayısı x Ara Sınav Süresi)	1
	Yarıyıl Sonu Sınavı	1

Toplam İş Yüğü	191,25
Toplam İş Yüğü / 25 (s)	7,5
Dersin AKTS Kredisi	7,5



COURSE INFORMATION FORM

INSTITUTE and PROGRAMME: NATURAL SCIENCE INSTITUTE MECHANICAL ENGINEERING							
COURSE INFORMATION							
Name	Code	Medium of Instruction	Type Required/ Optional	Semester	T+P Hour	Local Credit	ECTS
Numerical Heat and Mass Transfer	MAK 738	Turkish	Elective	FALL and SPRING	3	3	7,5

Prerequisite Courses	-
----------------------	---

Course Instructor	
Instructor Assistants	-

Course Objective	To gain a new perspective on heat transfer and fluid mechanics problems, heat transfer modeling and advanced numerical methods used to develop ability. Advanced level studies to prepare the necessary infrastructure, advanced heat transfer solutions to problems, and show the analytical and numerical methods
------------------	---

Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to; 1) Analyze conduction, convection and radiation problems, 2) Learn and use numerical methods, 3) Develop programming ability, 4) Solve the advanced heat transfer problems, 5) Acquire the ability of solving the heat and mass transport problems, 6) Identify the boundary layer conditions, 7) Learn 2D and 3D modeling techniques.
--------------------------	--

COURSE PLAN			
Week	Preparation	Subjects/Applications	Method
1	Study on references	Heat, mass transfer and fluid flow. Differential equations of heat transfer and fluid flow model	Verbal expression
2	Study on references	Analytical, experimental and numerical methods	Verbal expression
3	Study on references	Conduction heat transfer. Runge-Kutta methods	Verbal expression
4	Study on references	Runge-Kutta methods	Verbal expression
5	Study on references	Finite difference approximation. Iterations solution. Taylor series approximations. Numerical errors and reducing errors. convergence	Verbal expression
6	Study on references	Numerical solutions of permanent and temporary regimes. Finite element method	Verbal expression
7	Study on references	Convective heat transfer. Internal and external flows Heat Transfer	Verbal expression
8		Midterm exam	
9	Study on references	Boundary and initial conditions. numerical analysis	Verbal expression
10	Study on references	Energy equation. SIMPLEC algorithm	Verbal expression
11	Study on references	Numerical solution of turbulent flows	Verbal expression
12	Study on references	Transport properties	Verbal expression
13	Study on references	Natural convective heat transfer	Verbal expression

14	Study on references	Radiation heat transfer	Verbal expression
----	---------------------	-------------------------	-------------------

COURSE RESOURCES	
Coursebook /Notes	Faghri, A.; Zhang, Y., Howell, J. 2010. Advanced Heat and Mass Transfer.
Other Resources	

ASSESSMENT SYSTEM	
Activity Types	Contribution Percentage
Midterm	30
Quiz	0
Assignments/ Projects	20
Final	50
Total	100

CORRELATION BETWEEN COURSE LEARNING OUTCOMES AND PROGRAM COMPETENCIES						
No	Programme Outcomes	Contribution Level				
		1	2	3	4	5
1	Ability to access wide and deep information with scientific researches in the field of Engineering, evaluate, interpret and implement the knowledge gained in his/her field of study.			x		
2	Ability to complete and implement "limited or incomplete data" by using the scientific methods.				x	
3	Ability to consolidate engineering problems, develop proper method(s) to solve and apply the innovative solutions to them.					x
4	Ability to develop new and original ideas and method(s), to develop new innovative solutions at design of system, component or process.					x
5	Gain comprehensive information on modern techniques, methods and their borders which are being applied to engineering.				x	
6	Ability to design and apply analytical, modelling and experimental based research, analyze and interpret the faced complex issues during the design and apply process.					x
7	Gain high level ability to define the required information and data.				x	
8	Ability to work in multi-disciplinary teams and to take responsibility to define approaches for complex situations.					x
9	Systematic and clear verbal or written transfer of the process and results of studies at national and international environments.					x
10	Aware of social, scientific and ethical values guarding adequacy at all professional activities and at the stage of data collection, interpretation, and announcement.				x	

ECTS / WORKLOAD TABLE		Workload (hour)
In-Class	Class Hours (14 x Weekly Class Hours)	42
Out of-Class	Assignments	60
	Research	49,5
	Class Preparation and After Class Study	10
	Other Activities	27,75
Examinations	Midterms (Number of Midterms x Duration of Midterms)	1
	Final	1
Total Workload		191,25
Total Workload / 25,5 (h)		7,5
Course ECTS Credit		7,5