

MAK 216 – TERMODİNAMİK ve ISI İLETİMİ
2010-2011 BAHAR YARIYILI
CRN: 24420, 21693

Öğretim Üyeleri: Doç.Dr. Mustafa Özdemir (Oda No: 244, e-posta: ozdemirmu4@itu.edu.tr),
Y.Doç.Dr. Y.Erhan Böke (Oda No: 220, e-posta: boke@itu.edu.tr).

Öğretim üyesine erişim bilgileri oda yanındaki haftalık programda verilmiştir. Ayrıca ödev, çözüm, uygulama ve duyurular www.isikutle.itu.edu.tr sitesinde yayınlanacaktır.

Dersin Amacı: Öğrencilere enerji dönüşümlerinin temel ilkelerini ve terminolojisini öğretmek; mühendislik sistemlerinin ısı tasarım temellerini göstermek. Isıl sistemlerin matematik modellerini oluşturmak ve model çözüm yeteneklerinin geliştirmek, örneklerle ısı geçişine giriş yapmak.

Ders Kitabı: Çengel, Y. *“Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer” Second Edition*, McGrawHill, 2007

Yardımcı Ders Kitapları: Öztürk, A. ve Kılıç, A., *“Çözümlü Problemlerle Termodinamik”*, Çağlayan Kitabevi, 1998. Kütüphanede bulunan Türkçe ve yabancı dillerdeki diğer Termodinamik kitapları. Genceli, Osman F., *“Çözümlü ısı iletimi problemleri”*, Birsen Yayınevi, 2000, Genceli, Osman F., *“Çözümlü ısı taşınımı problemleri”* İstanbul, Birsen Yayınevi, 2002. Kütüphanede bulunan Türkçe ve yabancı dillerdeki diğer Isı Geçişi kitapları.

Dersin Yardımcı Gereçleri: Sınav sırasında gerekecek tablolar öğrenciye dağıtılacak ve sınav sonunda toplanacaktır.

Haftalık Ders Programı:

Hafta	Tarih	Konular
1	09-10 Şubat	Temel kavramlar ve tanımlar. Boyutlar ve birimler. Sistem. Sistemin özellikleri. Hal ve denge. Hal değişimleri ve çevrimler. Basınç. Sıcaklık. Termodinamiğin Sıfırinci Yasası. Enerji, Genel enerji analizi
2	16-17 Şubat	Enerji, Enerji Geçişi, ve Genel Enerji Analizi. Saf madde ve özellikleri. Saf maddenin fazları ve faz değişimi. Özellik diyagramları ve tabloları. Mükemmel gaz ve hal denklemi.
3	23-24 Şubat	Bölüm 5 Kapalı Sistemlerin Enerji Analizi.
4	02-03 Mart	Bölüm 6 Kontrol Hacimelerinin Kütle ve Enerji Analizi
5	09-10 Mart	Bölüm 7 Termodinamiğin İkinci Yasası
6	16-17 Mart	Bölüm 8 Entropi
7	23-24 Mart	Bölüm 8 Entropi
8	30-31 Mart	ISI GEÇİŞİ Bölüm 9. Isı Geçiş Mekanizmalar. Bölüm 10. Sürekli Rejimde Isı İletimi
9	06-07 Nisan	Bölüm 10. Sürekli Rejimde Isı İletimi
10	13-14 Nisan	Bölüm 11. Zamana Bağlı Isı Isı İletimi
11	20-21 Nisan	Bölüm 12. Zorlanmış Taşınım ile ısı geçişi : Dış akış
12	27-28 Nisan	Bölüm 13. Zorlanmış Isı Taşınımı : İç Akış Bölüm 14. Doğal Isı Taşınımı
13	04-05 Mayıs	Bölüm 15. Işınım ile Isı Geçişi
14	11-12 Mayıs	Katılaşma ve Erime
Başarı Değerlendirme		Ara Sınavlar 2 adet: % 50
		Ödevler 5 adet: % 5
		Yılsonu Sınavı % 45
Ara Sınav Tarihleri:		15 Mart 2011 Salı, Saat : 18.00-20.00 (6.ci HAFTA) 26 Nisan 2011 Salı, Saat : 18.00-20.00 (12.ci HAFTA)

Makina Mühendisliği Bölüm Kurulu'nun, 3 Şubat 2005 tarihli kararı : (i) Dersin yılsonu başarı notunun AA olabilmesi için, yılsonundaki ham notun en az 80 (100 üzerinden) olması gereklidir.

(ii) Yılsonundaki ham notu 35'in (100 üzerinden) altında olan öğrencinin başarı notu kesinlikle FF'dir.

(iii) Dersin yılsonu sınavına girmek için (vize şartı), derse en az %70 devam etmiş olmak gereklidir.

Sınavlarda kitap ve notlar kapalıdır.

Sınavlarda gerekli görülen formüller soru kağıdının arkasında verilecektir. Bu formüller ayrıca web sayfasında önceden duyurulacaktır.

Termodinamik ve Isı İletimi MAK 216
Ayrıntılı Ders Programı ve Ders Kitabındaki Karşılıkları

1. HAFTA

Bölüm 1. Giriş ve Genel Açıklama

- 1.1 Isı Bilimlerine giriş
- 1.2 Termodinamik
- 1.3 Isı Geçişi
- 1.4 Boyut ve birimlerin önemi
- 1.5 Problem çözme yöntemi

TERMODİNAMİK

Bölüm 2. Temel kavramlara Giriş

- 2.1 Sistem ve Kontrol hacmi
- 2.2 Sistemin özellikleri
- 2.3 Yoğunluk ve özgül ağırlık
- 2.4 Hal ve Denge
- 2.5 Hal değişimi ve çevrim
- 2.6 Sıcaklık ve Termodinamiğin sıfıncı yasası
- 2.7 Basınç
- 2.8 Basınç ölçme cihazları

Bölüm 3. Enerji, Enerji Geçişi, ve Genel Enerji Analizi

- 3.1 Giriş
- 3.2 Enerji biçimleri

2. HAFTA

- 3.3 Isıyla enerji geçişi
- 3.4 İşle enerji geçişi
- 3.5 İşin mekanik biçimleri
- 3.6 Termodinamiğin Birinci Yasası
- 3.7 Enerji dönüşümlerinde verim

Bölüm 4. Saf Maddenin Özellikleri

- 4.1 Saf madde
- 4.2 Saf maddenin fazları
- 4.3 Saf maddenin faz değiştirdikleri hal değişimleri (HD)
- 4.4 Özellik Diyagramları
- 4.5 Özellik tabloları
- 4.6 Mükemmel gaz hal denklemi

3. HAFTA

Bölüm 5. Kapalı Sistemlerin Enerji Analizi

- 5.1 Hareketli sınır işi
- 5.2 Kapalı sistemlerin enerji dengesi
- 5.3 Özgül ısılar
- 5.4 Mükemmel gazların iç enerji, entalpi ve özgül ısıları
- 5.5 Katı ve sıvıların iç enerji, entalpi ve özgül ısıları

4. HAFTA

Bölüm 6. Kontrol Hacimlerinin Kütle ve Enerji Analizi

- 6.1 Kütle korunumu
- 6.2 Akan akışkanın akış işi ve enerjisi
- 6.3 Sürekli akışlı sistemlerin enerji analizi
- 6.4 Bazı sürekli akışlı mühendislik cihazları
- 6.5 Zamanla değişen sistemlerde enerji analizi

5. HAFTA

Bölüm 7. Termodinamiğin İkinci Yasası

- 7.1 İkinci yasaya giriş
- 7.2 Isıl enerji depoları
- 7.3 Isı makineleri
- 7.4 Soğutucular ve ısı pompaları
- 7.5 Devridaim makineleri
- 7.6 Tersinir ve tersinmez hal değişimleri
- 7.7 Carnot çevrimi
- 7.8 Carnot ilkeleri
- 7.9 Termodinamik sıcaklık ölçeği
- 7.10 Carnot ısı makinası
- 7.11 Carnot soğutma makinası ve ısı pompası

6. HAFTA

Bölüm 8. Entropi

- 8.1 Entropi
- 8.2 Entropinin artışı ilkesi
- 8.3 Saf maddenin entropi değişimi
- 8.4 İzentropik hal değişimleri

8.5 Entropi içeren özelik diyagramları

8.6 Entropi nedir

8.7 Tds bağıntıları

8.8 Sıvı ve katıların entropi değişimi

7. HAFTA

8.9 Mükemmel gazın entropi değişimi

8.10 Tersinir sürekli akış işi

8.11 Kompresör işinin enaza indirilmesi

8.12 Sürekli akışlı cihazların izentropik verimleri

8.13 Entropi dengesi

8. HAFTA

ISI GEÇİŞİ

Bölüm 9. Isı Geçiş Mekanizmaları

9.1 Giriş

9.2 İletim

9.3 Taşınım

9.4 Işınım

9.5 Eşzamanlı ısı geçiş mekanizmaları

Bölüm 10. Sürekli Rejimde Isı İletimi

10.1 Düzlem duvarlarda ısı iletimi

10.2 Isıl Temas direnci

9. HAFTA

10.3 Genelleştirilmiş ısı direnç ağları

10.4 Silindir ve kürelerde ısı iletimi

10.5 Kritik yalıtım yarıçapı

10.6 Kanatlı yüzeylerde ısı geçişi

10.7 Bazı genel yapılarda ısı geçişi

10. HAFTA

Bölüm 11. Zamana Bağlı Isı İletimi

11.1 Yığın sistem analizi

11.2 Sonsuz uzunlukta levha, uzun silindir ve kürelerde zamana bağlı ısı iletimi

11.3 Yarı-sonsuz katılarda zamana bağlı ısı iletimi

11.4 Zamana bağlı çok boyutlu ısı iletimi

11. HAFTA

Bölüm 12. Zorlanmış Taşınım ile ısı geçişi : Dış akış

12.1 Taşınımın fiziksel mekanizması

12.2 Akışkan akışının sınıflandırılması

12.3 Hız sınır tabakası

12.4 Isıl sınır tabaka

12.5 Laminer ve Türbülanslı akışlar

12.6 Dış akışta sürüklenme ve ısı geçişi

12.7 Silindir ve küreler etrafında akış

12. HAFTA

Bölüm 13. Zorlanmış Isı Taşınımı : İç Akış

13.1 Giriş

13.2 Ortalama hız ve sıcaklık

13.3 Giriş bölgesi

13.4 Genel ısı analiz

13.5 Borularda laminer akış

13.6 Borularda türbülanslı akış

Bölüm 14. Doğal Isı Taşınımı

14.1 Doğal taşınımın fiziksel mekanizması

14.2 Hareket denklemi ve Grashof sayısı

14.3 Yüzeylerde doğal taşınım

13. HAFTA

Bölüm 15. Işınım ile Isı Geçişi

15.1 Giriş

15.2 Isıl Işınım

15.3 Siyah cisim ışınımı

15.4 Işınım özellikleri

15.5 Şekil faktörü

15.6 Işınım ile ısı geçişi : Siyah yüzeyler

15.7 Işınım ile ısı geçişi: Eşit-dağılı yayıcı ve gri yüzeyler

14. HAFTA

Katılma ve Erime