



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Isı Transferi	BYM206	4	3 + 0	4,0	Zorunlu
Birim Bölüm	Biyomühendislik - Lisans (yüz yüze eğitim)				
Amaç	Dersin biyomühendislikte amacı, biyolojik sistemlerin ve biyomühendislik uygulamalarının ısı transferi açısından incelenmesi ve tasarlanmasıdır. Isı transferi, biyomühendislik alanında önemli bir rol oynayan ısı ve kütle transferi, biyomekanik, biyoreaktör tasarımı, biyomalzeme üretimi, biyomedikal cihazlar, kan akımı, solunum, böbrek filtrasyonu gibi konulara temel oluşturmaktadır. Isı transferi dersi, öğrencilere bu konularda gerekli bilgi, beceri ve tutumları kazandırmayı amaçlamaktadır.				
Ders İçeriği	Isı transferi ders içeriği, ısı transferinin temel mekanizmaları ve uygulamalarını anlamak ve analiz etmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumları kapsamaktadır. Isı transferi dersinde, ısı aktarımı kapsamında, termal enerji denkleğinin prensipleri ve ısı transferinin temel mekanizmaları olan ısı iletim, taşınım ve ışınım işlenmektedir. Belirtilen temel ısı transfer mekanizmalarının farklı ısı değıştiriciler için hesaplamalarda ve ısı değıştiricilerin tasarımında nasıl kullanıldığı öğretilmektedir. Termal enerji denkleğ ve ısı transfer mekanizmalarının kararsız durumdaki sistemlere uygulaması yapılmaktadır. Temel prensipler anlatılırken seçilen problemler yardımıyla bu prensiplerin gıda mühendisliği uygulamalarına da örnekler verilmektedir. Kütle aktarımı kapsamında ise kütle transferinin esasları ısı aktarımıyla paralel olarak verilmektedir. Faz dengesi ve ilgili diyagramlar gösterilmekte, kararlı ve kararsız halde moleküler difüzyonun temel prensiplerine yer verilmektedir. Ayrıca kütle transfer katsayıları için kullanılan modeller, konvektif kütle transfer katsayıları için korelasyonlar, ısı, kütle ve momentum transferi arasındaki analogiler öğretilmektedir.				
Ders Kaynakları	Çengel, Yunus A, ve Afshin J. Ghajar. 2014. Isı ve Kütle Transferi: Temel Bilgiler ve Uygulamalar. 5. baskı New York, NY: McGraw-Hill Professional.				

Hafta	Konu
1	Giriş ve Temel Kavramlar
2	Isı Transferi Mekanizmaları
3	İletim İle Isı Transferi
4	Boru içinde zorlanmış taşınım ile ısı transferi
5	Boru içinde zorlanmış taşınım ile ısı transferi
6	Log Ortalama Sıcaklık Farkı
7	Zorlanmış Taşınımında Farklı Geometrilere Üzerinden Isı Transferi
8	Zorlanmış Taşınımında Farklı Geometrilere Üzerinden Isı Transferi
9	Isı Değıştiriciler
10	Isı Değıştiriciler
11	İşima ile ısı transferi
12	İşima ile ısı transferi
13	İletim İle Isı Transferi-Boru içinde zorlanmış taşınım ile ısı transferi
14	Zorlanmış Taşınımında Farklı Geometrilere Üzerinden Isı Transferi-İşima ile ısı transferi

Program Çıktıları	
1	Matematik, fen bilimleri ve biyomühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi, bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi kazanır.
2	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi kazanır.
3	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi kazanır.
4	Biyomühendislik disiplinine özgü uygulamalarda karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern yeni teknikler, araçlar ve süreçler geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi kazanır.
5	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık mühendislik problemlerinin veya biyomühendislik araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi kazanır.
6	Biyomühendislik disiplini içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi kazanır.
7	Türkçe sözlü ve yazılı, disiplinler arası etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi; evrensel gelişmeleri takip edebilme becerisi, etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi kazanır.
8	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğ i bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi kazanır.
9	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında kendini geliştirir.
10	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değışiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi kazanır.
11	Biyomühendislik disiplinine özgü uygulamaların ulusal gereksinimler ve öncelikler kapsamında evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık sahibi olur.

Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10	PÇ 11
Isı transferinin temel kanunlarını (Fourier, Newton, Stefan-Boltzmann) tanımlayabilir ve uygulayabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isı iletimi problemlerini tek boyutlu ve zamana bağlı olarak çözebilirler. Isı taşınımı problemlerini laminar ve türbülanslı akışlarda çözebilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Doğal taşınım, ısı değiştiricileri ve yüksek hızlarda ısı taşınımı gibi özel konulara hakim olabilirler. Işımayla ısı transferi problemlerini gri yüzeylerde çözebilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isı transferi problemlerine analitik, sayısal ve deneysel yöntemlerle yaklaşabilirler. Isı transferi ile ilgili boyutsuz sayıları, benzerlik kuramlarını ve modelleme tekniklerini kullanabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isı transferi ile ilgili literatürü takip edebilir, rapor yazabilir ve sunum yapabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/391825>