

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Biyotermodinamik	ME 523	Güz/Bahar	3 + 0	3	8

Ön Koşul Dersleri

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Esra Sorgüven Öner
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Dersin amacı biyolojik sistemler hakkında bilgi sahibi olabilmemiz için termodinamiğin nasıl kullanıldığını ve önemini göstermektir. Hedef öğrenci grubu Kimya, Makine ve Sistem Mühendisliği, Genetik ve Biyomühendislik ve Fizik alanlarından lisans derecesine sahip öğrencilerdir.
Dersin İçeriği	Biyotermodinamiğe dair temel kavramlar. Biyolojik akışkanların termodinamik özellikleri. Sıcaklık, iyonik kuvvet, pH ve seyreltmenin biyokimyasal maddelerin termodinamik özelliklerine etkileri. Termodinamiğin kanunları ve bunların ATP üretimi ve fotosentez gibi biyolojik süreçlere uygulamaları. Yaşam süresi entropisi.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1. Sayısal akışkanlar dinamiği yöntemlerini bilir	2,3	1,3,4	A,C,D
2. Farklı akış problemlerini bir sayısal akışkanlar dinamiği yazılımı kullanarak çözümler ve sonuçları yorumlar	2,3,6,7,8	1,3,4	A,C,D

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 3: Ödev, 4: Proje çalışması
Ölçme Yöntemleri:	A: Ara sınav ve final, C: Ödev, D: Rapor

DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1	Biyotermodinamiğin temel kavramları: Enerji, Isı ve İş	Ders notları
2	Biyotermodinamiğin temel kavramları: Enerji, Isı ve İş	Ders notları

3	Biyolojik olarak önemli akışkanlar: Su, ideal ve gerçek gazlar	Ders notları
4	Biyolojik olarak önemli akışkanlar: Karışımlar; hava, kan ve süt	Ders notları
5	Kütle dengesinin biyolojik sistemlere uygulanması: Fotosentez, enerji metabolizması, kalp için zamana bağlı kütle değişimi	Ders notları
6	1. Kanunun biyolojik sistemlere uygulanması: Biyokimyasal reaksiyonlar için entalpi değerinin hesaplanması	Ders notları
7	1. Kanunun biyolojik sistemlere uygulanması: Bir hücredeki enerji metabolizmasının incelenmesi	Ders notları
8	1. Kanunun biyolojik sistemlere uygulanması	Ders notları
9	2. Kanunun biyolojik sistemlere uygulanması: Biyokimyasal reaksiyonlar için Gibbs serbest enerjisi değerinin hesaplanması	Ders notları
10	2. Kanunun biyolojik sistemlere uygulanması	Ders notları
11	Entropi ve yaşlanma; Yaşam süresi entropisi	Ders notları
12	Ekserji kavramı ve ekserji denkleminin çıkarılması	Ders notları
13	Biyolojik sistemler için ekserji dengesi: Bir hücredeki enerji metabolizmasının incelenmesi	Ders notları
14	Biyolojik sistemler için ekserji dengesi	Ders notları

KAYNAKLAR

Ders Kitabı	Ders notları
Diğer Kaynaklar	<p>Petela R. Engineering thermodynamics of thermal radiation for solar power. McGraw Hill, New York; 2010.</p> <p>Alberty RA. Thermodynamics of biochemical reactions. John Wiley&Sons, Inc.; 2003.</p> <p>J. Szargut, D.R. Morris, F.R. Steward, Exergy analysis of thermal, chemical, and metallurgical processes. Hemisphere, New York, 1988.</p>

MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar
Ödevler
Sınavlar

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara sınav	1	29
Ödev ve kısa sınavlar	2	14

Proje	3	57
Toplam		100
Finalin Başarıya Oranı		30
Yıl içinin Başarıya Oranı		70
Toplam		100

DERS KATEGORİSİ	Bölüm Dersleri
------------------------	----------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi					
		İD	1	2	3	4	5
1	Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır; bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.	X					
2	Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.						X
3	Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.			X			
4	Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.	X					
5	Analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.	X					
6	Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.		X				
7	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır; gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.						X
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurar.				X		
9	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslar arası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.	X					
10	Mühendislik uygulamalarının sosyal ve çevresel boyutlarını betimler.	X					
11	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.	X					
12	Lisansüstü ağırlığa sahip bir sanayii problemini, taslak halinden başlamak suretiyle, makina mühendisliği bilgilerini kullanarak kurgular, modeller ve uygun bir çözüme ulaşır.	X					

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)

Ders Süresi (Sınav haftası dahil, 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	5	70
Ara sınav (hazırlanma süresiyle birlikte)	1	8	8
Ödevler	2	5	10
Proje	3	20	60
Final (hazırlanma süresiyle birlikte)	1	10	10
Toplam İş Yüğü			200
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			8.00
Dersin AKTS Kredisi			8