

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biyotermodinamik / Biyotermodinamik	
Ders Kodu / Course Code	EGEN309	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses		
Amacı / Purpose	Öğrencileri, termodinamik kanunlarını anlayıp, bunları biyomühendislikte uygulayabilecek bilgi seviyesine ulaştırmak	To bring students to a level of knowledge that can understand the laws of thermodynamics and apply them in bioengineering.
İçeriği / Content	Giriş ve Temel Büyüklükler, Termodinamiğin sıfırıncı ve birinci kanunu, İş ve Isı Kavramları, Saf Maddelerin Termodinamik Özellikleri ve Hal Denklemleri, Termodinamiğin İkinci Yasa ve Entropi, İdeal gaza uygulanan prosesler, Genelleştirilmiş Hal Özellikleri, Buharlı güç tesisi	Introduction and Fundamental Quantities, Zeroth and First Law of Thermodynamics, Concepts of Work and Heat, Thermodynamic Properties of Pure Substances and Equations of State, Second Law of Thermodynamics and Entropy, Processes applied to ideal gas, Generalized State Properties, Steam power plant
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status		
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading		
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)		

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Öğrenciler biyomühendislik termodinamiği problemlerini analiz etme bilgi ve becerileri kazanabileceklerdir.	Students will be able to gain knowledge and skills to analyze bioengineering thermodynamics problems.
2	Öğrenciler biyotermodinamiğe yönelik mühendislik problemlerini bağımsız olarak veya takım çalışması yaparak çözebileceklerdir.	Students will be able to solve engineering problems related to biothermodynamics independently or in teamwork.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Temel Kavramlar, Termodinamiğin Kapsamı				
	Basic Concepts, Scope of Thermodynamics				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Termodinamiğin sıfırıncı kanunu, İç enerji, Termodinamiğin birinci kanunu, Kapalı sistemler için enerji dengesi, Termodinamik özellik ve hal fonksiyonları, Entalpi				
	Zeroth law of thermodynamics, Internal energy, First law of thermodynamics, Energy balance for closed systems, Thermodynamic properties and state functions, Enthalpy				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Açık sistemler için kütle ve enerji dengeleri, Denge, Faz kuralı, Tersinir proses, Isı kapasitesi ve özgül ısı				
	Mass and energy balances for open systems, Equilibrium, Phase rule, Reversible process, Heat capacity and specific heat				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İdeal gazı uygulanan prosesler(sabit hacim, sabit basınç, izotermal, adyabatik, politropik				
	Processes applied to ideal gas (constant volume, constant pressure, isothermal, adiabatic, polytropic				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Saf maddelerin özellikleri, Saf maddelerin PVT davranışları, Virial denklem ve uygulanması				
	Properties of pure substances, PVT behavior of pure substances, Virial equation and its application				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Küçük hal denklemleri (Van der Waals ve Redlich-Kwong), Genel bir kübik hal denklemi, Hal denklemlerinin değişkenlerinin saptanması, Mükabil haller teoremi, Asentrik faktör				
	Cubic equations of state (Van der Waals and Redlich-Kwong), A general cubic equation of state, Determination of variables of equations of state, Theorem of corresponding states, Acentric factor				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Gazlar için genelleştirilmiş bağıntılar, Sıkıştırılabilirlik faktörü için Pitzer bağıntıları, İkinci virial katsayı için Pitzer bağıntıları, Katı ve sıvıların entropi değişimi, İdeal bir gazın entropi değişimi				
	Generalized relations for gases, Pitzer relations for the compressibility factor, Pitzer relations for the second virial coefficient, Entropy change of solids and liquids, Entropy change of an ideal gas				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı etkileri (duyulur ısı, gizli ısı), Standard tepkime ısısı, Standard oluşum ısısı, Standard yanma ısısı				
	Heat effects (sensible heat, latent heat), Standard heat of reaction, Standard heat of formation, Standard heat of combustion				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara Sınav				
	Midterm				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sıcaklığın tepkime ısısına etkisi, Adyabatik tepkime sıcaklığı, Endüstriyel tepkimelerin ısı etkileri, Karışma proseslerinin ısı etkileri				
	Effect of temperature on heat of reaction, Adiabatic reaction temperature, Heat effects of industrial reactions, Heat effects of mixing processes				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Termodinamiğin ikinci kanununun tanımı, Isı makinası, Carnot çevrimi, Entropi, Katı ve sıvıların entropi değişimi, İdeal bir gazın entropi değişimi				
	Definition of the second law of thermodynamics, Heat engine, Carnot cycle, Entropy, Entropy change of solids and liquids, Entropy change of an ideal gas				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Açık sistemler için entropi dengesi, İdeal işin hesaplanması, Kayıp iş, Termodinamiğin üçüncü kanunu				
	Entropy balance for open systems, Calculation of ideal work, Lost work, Third law of thermodynamics				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Buharlı güç tesisi, Carnot çevrimi, Rankine çevrimi, Tekrar ısıtmalı Rankine çevrimi				
	Steam power plant, Carnot cycle, Rankine cycle, Rankine cycle with reheat				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyomühendislikte termodinamiğin uygulamaları				
	Applications of thermodynamics in bioengineering				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final				
	Final				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	30.00	30.00
Bireysel Çalışma / Self Study	1	10.00	10.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ev Ödevi / Homework	1	1.00	1.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Toplam / Total:	20	80.00	119.00

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes										
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11
1.Öğrenciler biyomühendislik termodinamiği problemlerini analiz etme bilgi ve becerileri kazanabileceklerdir. / Students will be able to gain knowledge and skills to analyze bioengineering thermodynamics problems.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1
2.Öğrenciler biyotermodinamiğe yönelik mühendislik problemlerini bağımsız olarak veya takım çalışması yaparak çözebileceklerdir. / Students will be able to solve engineering problems related to biothermodynamics independently or in teamwork.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high