

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biomass Energy / Biomass Energy	
Ders Kodu / Course Code	9105035252008	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Biyokütle enerji kaynaklarının yakıt olarak kullanımları çevre açısından olumlu etkilerinin olması ve ekonomik olarak çok daha avantajlı olmaları nedeniyle pratik anlamda önemlidir. Bu dersin amacı biyokütle enerjisinin prensiplerini incelemektir. Ders süresince biyokütle enerjisi kaynakları, potansiyeli, enerji elde etme yöntemleri ve kullanım alanları üzerinde durulmaktadır.	Utilization of biomass energy resources as fuel is very important in a practical sense, because they must be disposed of anyway to avoid pollution and are mostly more advantageous in economy. The aim of this course is to analyze the principles of biomass energy. During the course, it is taught biomass energy resources and potential, biomass conversion processes, the uses of biomass energy.
İçeriği / Content	Biyokütle Enerjisi Prensipleri, Biyokütlenin Oluştığı Alanlar ve Biyokütle Enerji Kaynakları,Dünyada ve Ülkemizde Biyokütle Potansiyeli, Bitki ile Çevre Arasındaki Enerji Akışı: Fotosentez, Bitkilerde C3 and C4 Metabolizması, C3 and C4 Bitkileri Arasındaki Farklılıklar, Enerji Elde Etmek Amacıyla Yetiştirilen Bitkiler (Enerji Bitkileri)., Biyokütle Enerjisi Dönüşüm Sistemlerinde Kullanılan Materyallerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Termokimyasal Yöntemler (Direkt Yakma, Gazifikasyon, Piroliz, Sıvılaştırma), Biyokimyasal Yöntemler (Alkol Fermantasyonu, Anaerobik Fermantasyon, Biyofotoliz), Agrokimyasal Yöntemler (Yakıt Ekstraksiyonu)., Biyokütle Enerjisinin Kullanım Alanları: Klasik Biyokütle Kullanımı, Modern Biyokütle Kullanımı., Biyokütle Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları	Principles of Biomass Energy Biomass Areas and Biomass Energy Resources Biomass Energy Potential of the World and Turkey Energy Flow between Plants and Ecosystem: Photosynthesis, C3 and C4 Metabolism in Plants, The Differences between C3 and C4 Plants, The Crops Grown for Energy purposes (Energy Crops). Physical and Chemical Characteristics of the Biomass Materials Biomass Conversion Processes: Thermochemical Conversion Processes (Direct Combustion Pyrolysis, Gasification, Liquidification), Biochemical Conversion Processes (Alcoholic Fermentation, Anaerobic Digestion, Biophotolysis), Agrochemical Methods (Fuel Extraction). The Uses of Biomass Energy: The Use of Traditional Biomass, The Use of Modern Biomass. Advantages and Disadvantages of Biomass Energy
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	DERS KİTABI: Günnur Koçar, Ahmet Eryaşar, Özben Ersöz, Şefik Arıcı, Alper Durmuş, "Biyogaz Teknolojileri", ISBN: 978-605-61108-0-1, İzmir, 2010 Twidell, J. W, Weir, A. D., "Renewable Energy Resources", E. & F. N. Spon, (1986) Khan, M., R., " Conversion and Utilization of Waste Materials", Taylor & Francis, (1996) Osamu, K., Thomas, J., Robert, M., P., Abdellah, R., "Energy and Biomass Engineering", The American Society of Agricultural Engineers, (1999) Koçar G. , Eryaşar A. , Arıcı Ş. , Ersöz Ö., Durmuş A., "Biyogaz Teknolojileri", (2010)	Günnur Koçar, Ahmet Eryaşar, Özben Ersöz, Şefik Arıcı, Alper Durmuş, "Biyogaz Teknolojileri", ISBN: 978-605-61108-0-1, İzmir, 2010 Twidell, J. W, Weir, A. D., "Renewable Energy Resources", E. & F. N. Spon, (1986) Khan, M., R., " Conversion and Utilization of Waste Materials", Taylor & Francis, (1996) Osamu, K., Thomas, J., Robert, M., P., Abdellah, R., "Energy and Biomass Engineering", The American Society of Agricultural Engineers, (1999) Koçar G. , Eryaşar A. , Arıcı Ş. , Ersöz Ö., Durmuş A., "Biyogaz Teknolojileri", (2010)
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Günnur KOÇAR	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Enerji ihtiyacına bağlı problemleri sürdürülebilir ve temiz enerji açısından değerlendirip, sonuç önerebilme	Evaluate problems related to energy needs for sustainable and clean energy and suggest results
2	Biyokütle enerjisi dönüşüm yöntemlerinden herbirinin hangi amaçlara daha iyi hizmet vereceğini, buna göre de proses seçimini yapabilme	Biomass energy conversion method, each of which aims to give better service, according to make the selection of process
3	Temel biyokütle ve biyokütle enerjisi kavramlarını öğrenebilme,	Understand to basic biomass and biomass nenergy concepts
4	Güncel teknik, teknolojik ve istatiki verileri takip edebilme ve bu verilere dayanarak potansiyel-proses arasındaki ilişkileri kurabilme	Following current technical, technological and statistics data and based on data, establish a relation between potential-process
5	Enerji elde edebilmenin, kullanım alanlarının ve çevre ile olan ilişkisinin temel ilkelerini kavrayabilme	Understand to basic principle of obtaining energy and its relationship with the environment

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütle Enerjisi Prensipleri, Biyokütlenin Oluştığı Alanlar ve Biyokütle Enerji Kaynakları				
	Principles of Biomass Energy, Biomass Areas and Biomass Energy Resources				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dünyada ve Ülkemizde Biyokütle Potansiyeli				
	Biomass Energy Potential of the World and Turkey				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Bitki ile Çevre Arasındaki Enerji Akışı: Fotosentez				
	Energy Flow between Plants and Ecosystem				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Bitkilerde C3 ve C4 Metabolizması, C3 ve C4 Bitkileri Arasındaki Farklılıklar, Enerji Elde Etme Amacıyla Yetiştirilen Bitkiler (Enerji Bitkileri)				
	C3 and C4 Metabolism in Plants, The Differences between C3 and C4 Plants, The Crops Grown for Energy Purposes (Energy Crops)				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütle Enerjisi Dönüşüm Sistemlerinde Kullanılan Materyallerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri				
	Physical and Chemical Characteristics of the Biomass Materials				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Termokimyasal Yöntemler •Direkt Yakma •Gazifikasyon				
	Biomass Conversion Processes: Thermochemical Conversion Processes •Direct Combustion •Gasification				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Termokimyasal Yöntemler •Pirroliz •Sıvılaştırma				
	Biomass Conversion Processes: Thermochemical Conversion Processes •Pyrolysis •Liquidification				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Biyokimyasal Yöntemler •Alkol Fermantasyonu				
	Biomass Conversion Processes: Biochemical Process •Alcohol Fermentation				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Biyokimyasal Yöntemler •Anaerobik Fermantasyon				
	Biomass Conversion Processes: Biochemical Process •Anaerobic Fermentation				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Biyokimyasal Yöntemler •Biyofotoliz				
	Biomass Conversion Processes: Biochemical Process •Biophotolysis				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Agrokimyasal Yöntemler •Yağ Transesterifikasyonu				
	Biomass Conversion Processes: Agrochemical Methods Fat Transesterification				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütle Enerjisinin Kullanım Alanları: •Klasik Biyokütle Kullanımı •Modern Biyokütle Kullanımı				
	The Uses of Biomass Energy •The Use of Traditional Biomass, •The Use of Modern Biomass				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütle Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları				
	Advantages and Disadvantages of Biomass Energy				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Seminer				
	Seminar				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final Exam				

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)
Proje Hazırlama / Project Preparation	3	10.00	30.00
Tartışma / Discussion	2	8.00	16.00
Beyin Fırtınası / Brain Storming	2	6.00	12.00
Gözlem / Observation	4	6.00	24.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	6.00	6.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Takım/Grup Çalışması / Team/Group Work	4	5.00	20.00
Soru-Yanıt / Question-Answer	2	5.00	10.00
Bireysel Çalışma / Self Study	3	6.00	18.00
Final Sınavı / Final Examination	1	4.00	4.00
Seminer / Seminar	1	12.00	12.00
Makale Kritik Etme / Criticising Paper	4	8.00	32.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Toplam / Total:	42	82.00	229.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 229.00/30.00 = 7.63 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 229.00 / 30.00 = 7.63 ~

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.Enerji ihtiyacına bağlı problemleri sürdürülebilir ve temiz enerji açısından değerlendirip, sonuç önerebilme / Evaluate problems related to energy needs for sustainable and clean energy and suggest results	5						
2.Biyokütle enerjisi dönüşüm yöntemlerinden herbirinin hangi amaçlara daha iyi hizmet vereceğini, buna göre de proses seçimini yapabilme / Biomass energy conversion method, each of which aims to give better service, according to make the selection of process	5						
3.Temel biyokütle ve biyokütle enerjisi kavramlarını öğrenebilme, / Understand to basic biomass and biomass nenergy concepts	5						
4.Güncel teknik, teknolojik ve istatiki verileri takip edebilme ve bu verilere dayanarak potansiyel-proses arasındaki ilişkileri kurabilme / Following current technical, technological and statistics data and based on data, establish a relation between potential-process	5						
5.Enerji elde edebilmenin, kullanım alanlarının ve çevre ile olan ilişkisinin temel ilkelerini kavrayabilme / Understand to basic principle of obtaining energy and its relationship with the environment	5						

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