

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Fundamentals of Biorefinery Systems / Fundamentals of Biorefinery Systems	
Ders Kodu / Course Code	9105035212015	
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	Bu ders ile lignoselülozik yapıdaki biyokütlenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin daha iyi anlaşılması sağlanacaktır. Ayrıca lignoselülozik biyorafineri sistemlerinin tekno-ekonomik engeller ile mevcut politikalarından nasıl etkilendiği irdelenecektir. Mühendislik açısından önemli olarak görülen ön işlem süreçlerine odaklanılacak ve mevcut çalışmalar içerisinde farklı yaklaşım modelleri dahil edilerek aktarılacaktır. Sıvı yakıt, kimyasallar ve biyomalzeme üretimi gibi farklı biyokimyasal ve termokimyasal çevrim süreçleri ve bunlara ait alt takım işlemleri gözden geçirilecektir.	The aim of the course is to provide an understanding of the supply and chemical/physical characteristics of lignocellulosic biomass, as well as of the key techno-economic barriers and regulatory policies affecting commercial implementation of lignocellulosic biorefineries. An important focus is the chemistry and engineering aspects of different (pre) treatment processes, including those integrated into existing operations. Different biochemical and thermochemical conversion processes and their down-stream operations to produce liquid fuels, chemicals and biomaterials are reviewed.
İçeriği / Content	Biyorafineri sistemlerine giriş dersi, Biyorafineri sistemlerindeki temel kavramlar ile bu sistemlerde kullanılan biyokütle materyallerini, lignoselülozik materyallerle çalışmayı, ön işlemleri, biyoreaktörleri, ardıl işlemleri, alt takım işlemlerini, biyoyakıt ve kimyasalların üretimini, biyo-esaslı ürünleri, mevcut durum ve gelecek beklentilerini, gerçekleştirilen Ar-Ge çalışmalarını, biyorafineri politikalarını kapsamaktadır.	The Fundamentals of biorefinery systems course provides principles and terms of biorefineries, raw material of biorefineries, markets, bioreactors, futures and economies. Lecture focused on lignocellulosic material pretreatments. On the other hand, R&D researches, production of chemicals and biofuels, biobased products and biorefinery policies will be considered.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<p>Yang, S.T., 2006. Bioprocessing for Value-Added Products from Renewable Resources New Technologies and Applications, Elsevier Science, 2006</p> <p>Vertés, A.A., Qureshi, N., Blaschek, H.P., Yukawa, H. Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries, 2010. John Wiley ve Sons, Ltd.</p> <p>Singh, V., Harvey, S.P. Sustainable Biotechnology Sources of Renewable Energy. 2010, Springer Dordrecht Heidelberg London New York.</p> <p>Klass, D.L., Biomass for Energy, Fuels and Chemicals. Academic press limited, 1998, London.</p> <p>Pandey, A., Biofuels, Alternative feedstocks and Conversion processes. Elsevier, 2011, USA.</p> <p>Kamm, B., Gruber, P.R., Kamm, M. Biorefineries - Industrial Processes and Products, 2006 WILEY-VCH Verlag GmbH ve Co.</p> <p>Rutz, D., Janssen, R., Biofuel Technology Handbook. 2007. WIP Renewable Energies, Germany.</p>	<p>Yang, S.T., 2006. Bioprocessing for Value-Added Products from Renewable Resources New Technologies and Applications, Elsevier Science, 2006</p> <p>Vertés, A.A., Qureshi, N., Blaschek, H.P., Yukawa, H. Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries, 2010. John Wiley & Sons, Ltd.</p> <p>Singh, V., Harvey, S.P. Sustainable Biotechnology Sources of Renewable Energy. 2010, Springer Dordrecht Heidelberg London New York.</p> <p>Klass, D.L., Biomass for Energy, Fuels and Chemicals. Academic press limited, 1998, London.</p> <p>Pandey, A., Biofuels, Alternative feedstocks and Conversion processes. Elsevier, 2011, USA.</p> <p>Kamm, B., Gruber, P.R., Kamm, M. Biorefineries - Industrial Processes and Products, 2006 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.</p> <p>Rutz, D., Janssen, R., Biofuel Technology Handbook. 2007. WIP Renewable Energies, Germany</p>
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç.Dr. Melih Soner ÇELİKTAŞ	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Biyorafinerilere ait temel kavramlar ile kuramları öğrenilme	Being able to learn the fundamental of biorefineries
2	Biyorafineri yaklaşımının öğrenilmesi	Being able to understand biorefinery approaches
3	Biyorafinerilere ait hammadde, pazar ve ilgili ekonominin öğrenilmesi	Being able to learn Biorefinery materials, markets and it's economies
4	Alt takım işlemlerinin değerlendirilip anlaşılması	Being able to evaluate and comprehend the downstream processings
5	Biyorafineri teknolojisindeki geleceği ve yol haritaları konusundaki bilgilere sahip olunması.	Being able to gain an understanding of biorefinery futures and its road maps

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Biyorafineri nedir?				
	The Principles and introduction of biorefineries				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokütle kaynakları ve Lignoselülozik biyorafineri sistemleri				
	Biomass sources and historical efforts of lignocellulosic biorefineries				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Lignoselülozik materyaller için Termal önışlem yöntemleri				
	Thermal pretreatment methods of lignocellulosics				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Lignoselülozik materyaller için Kimyasal önışlem yöntemleri				
	Chemical pretreatment methods of lignocellulosics				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Lignoselülozik materyaller için termokimyasal önışlem yöntemleri				
	Thermochemical pretreatment of lignocellulosics				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Lignoselülozik materyaller için Biyolojik önışlem yöntemleri				
	Biological Pretreatment methods of lignocellulosics				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoreaktörler				
	Bioreactors				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yarıyıl sınavı				
	Midterm Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyorafineri yaklaşımıyla ardıl işlemler				
	Biorefinery fractionation techniques				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoyakıt ve kimyasalların üretimi - hidroliz				
	Production of chemicals and biofuels - hydrolysis				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoyakıt ve kimyasalların üretimi - enzimler aracılığı ile				
	Production of chemicals and biofuels - enzymes				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Biyoyakıt ve kimyasalların üretimi - fermentasyon sonrası				
	Production of chemicals and biofuels - fermentation				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyo-esaslı ürünler ve ekonomi				
	Biobased products and it's economy				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyorafineri sistemleri gelecek projeksiyonları				
	Biorefinery future projections				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Devam eden Ar-Ge Çalışmaları				
	Ongoing R&D Researches				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yıl sonu 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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	4.00	4.00
Final Sınavı / Final Examination	1	4.00	4.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Laboratuvar / Laboratory	8	6.00	48.00
Tartışma / Discussion	14	1.00	14.00
Gözlem / Observation	6	3.00	18.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	8	5.00	40.00
Makale Kritik Etme / Criticising Paper	14	3.00	42.00
Bireysel Çalışma / Self Study	6	6.00	36.00
Toplam / Total:	72	35.00	248.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 248.00/30.00 = 8.27 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 248.00 / 30.00 = 8.27 ~			

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	1.1.1
1.Biyorafinerilere ait temel kavramlar ile kuramları öğrenebilme / Being able to learn the fundamental of biorefineries	4									
2.Biyorafineri yaklaşımının öğrenilmesi / Being able to understand biorefinery approaches		3					3		3	
3.Biyorafinerilere ait hammadde, pazar ve ilgili ekonominin öğrenilmesi / Being able to learn Biorefinery materials, markets and it's economies		4			4		4	4		4
4.Alt takım işlemlerinin değerlendirilip anlaşılması / Being able to evaluate and comprehend the downstream processings		5			5				4	
5.Biyorafineri teknolojisindeki geleceği ve yol haritaları konusundaki bilgilere sahip olunması. / Being able to gain an understanding of biorefinery futures and its road maps			4			5		5		5

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