

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biorefinery Applications / Biorefinery Applications	
Ders Kodu / Course Code	9105035302015	
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	Uygulamalı bu ders ile lignoselülozik yapıdaki biyokütlenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin daha iyi anlaşılacaktır. Ayrıca lignoselülozik biyorafineri sistemlerindeki araştırma ve geliştirme çalışmaları irdelenerek farklı biyokütle kaynaklarından termokimyasal, fizikokimyasal ve biyokimyasal dönüşüm çalışmaları gerçekleştirilerek konunun daha iyi anlaşılması sağlanacaktır. Mühendislik açısından önemli olarak görülen ön işlem süreçleri uygulamalı olarak gerçekleştirilecektir. Sıvı yakıt, farklı kimyasallar ve biyomalzeme üretim yöntemleri öğretilecektir.	The aim of the course is to provide an understanding of the chemical/physical characteristics of lignocellulosic biomass. This course also presents articles and information on research, development and applications in thermo-chemical conversion; physico-chemical conversion and bio-chemical conversion, including all necessary steps for the provision and preparation of the biomass as well as all possible downstream processing steps for the environmentally sound and economically viable provision of energy and chemical products. An important focus is the engineering aspects of different (pre)treatment processes, including those integrated into existing operations will be applied. Different biochemical and thermochemical conversion processes and their down-stream operations to produce liquid fuels, chemicals and biomaterials are processed.
İçeriği / Content	Biyorafineri Uygulamaları dersi, biyorafineri sistemlerindeki çalışmaların tasarlanıp optimize edilmesi ile bu sistemlerde kullanılan biyokütle materyallerini, lignoselülozik materyallerle çalışmayı, ön işlem yapmayı, biyoreaktörleri, ardıl işlemleri, alt takım işlemlerini, biyoyakıt, kimyasal ve biyo-esaslı ürünlerin üretilme aşamalarını kapsamaktadır.	The biorefinery applications course provides design and optimization of biorefinery experiments. As well as provides working with different raw materials for production of biobased products. Lecture focused on lignocellulosic material pretreatment methods, bioreactors and sequential approaches. On the other hand, R&D researches, production of chemicals and biofuels, biobased products will be covered
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 & 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>	<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)	Yard. Doç. Dr. Melih Soner Çelikleş	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Biyorafinerilere ait deney tasarımı ve optimizasyon uygulamalarını öğrenilmesi	Being able to learn the design of experiments and optimization for applications of biorefineries
2	Lignoselülozik malzemenin ön işleminin öğrenilmesi	Being able to understand pretreatment of lignocellulosic material
3	Biyorafinerilere ait hammadde, biyotemelli ürünler ile biyoyakıtların öğrenilmesi	Being able to learn biorefinery rawmaterials, biobased products and biofuels
4	Biyorafineri sistemlerindeki proseslerin ve alt takım işlem basamaklarının uygulanıp anlaşılması	Being able to evaluate and comprehend the downstream and processings biorefinery process steps
5	Biyorafineri teknolojisindeki uygulamaların öğrenilmesi	Being able to gain an understanding of biorefinery applications

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Laboratuvar güvenliği, deney düzenekleri				
	The Principles (rules) of lab safety and instruction of instruments				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hammadde seçimi ve literatür taraması				
	Identification of biomass sources and literature review (bibliometric)				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Design Expert ile deney tasarımı aşamaları				
	Experimental setups and design of experiment				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Selüloz, hemiselüloz ve lignin tayini				
	Identification of Cellulose, hemicellulose and lignin				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Protein tayini				
	Protein analysis				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	İndirgen şeker analizi				
	Reducing Sugar Analysis				
7	Lignoselülozik materyaller için termal önışlem yöntemleri				
	Thermal pretreatment methods of lignocellulosics				
8	Yarıyıl sınavı				
	Midterm Exam				
9	Lignoselülozik materyaller için Kimyasal önışlem yöntemleri				
	Chemical pretreatment methods of lignocellulosics				
10	Lignoselülozik materyaller için termokimyasal önışlem yöntemleri				
	Thermochemical pretreatment of lignocellulosics				
11	Lignoselülozik materyaller için Biyolojik önışlem yöntemleri				
	Biological Pretreatment methods of lignocellulosics				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Biyorafineri yaklaşımıyla ardıl işlemler-LHW yöntemi				
	Biorefinery fractionation techniques				
13	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				
14	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				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoyakıt ve kimyasalların üretimi - fermentasyon sonrası				
	Production of chemicals and biofuels - fermentation				
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
Tartışma / Discussion	14	4.00	56.00
Soru-Yanıt / Question-Answer	14	3.00	42.00
Deney / Experiment	8	4.00	32.00
Gözlem / Observation	8	2.00	16.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	1	15.00	15.00
Rapor Sunma / Report Presentation	1	4.00	4.00
Makale Yazma / Writing Paper	1	20.00	20.00
Toplam / Total:	63	63.00	235.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 235.00/30.00 = 7.83 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 235.00 / 30.00 = 7.83 ~

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 deney tasarımı ve optimizasyon uygulamalarını öğrenilmesi / Being able to learn the design of experiments and optimization for applications of biorefineries	4		4		5	4		5	3	3
2.Lignoselülozik malzemenin ön işleminin öğrenilmesi / Being able to understand pretreatment of lignocellulosic material		3		4			4	3		
3.Biyorafinerilere ait hammadde, biyotemelli ürünler ile biyoyakıtların öğrenilmesi / Being able to learn biorefinery rawmaterials, biobased products and biofuels	5		4		5		5		4	3
4.Biyorafineri sistemlerindeki proseslerin ve alt takım işlem basamaklarının uygulanıp anlaşılması / Being able to evaluate and comprehend the downstream and processings biorefinery process steps				4	5	5		5		4
5.Biyorafineri teknolojisindeki uygulamaların öğrenilmesi / Being able to gain an understanding of biorefinery applications	3		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