

SAAT	1. GÜN		SAAT	2. GÜN		SAAT	3. GÜN
09:00 - 10:00	DERS ADI:	Açılış ve Tarımsal Faaliyetlerden Sürdürülebilir Enerjiye: Biyokütle Enerjisi	09:00 - 10:00	DERS ADI:	Ar-Ge ve İnovasyonda Biyoyakıtların Kullanımı		
Ders Saati: 1	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Prof. Dr. Günnur KOÇAR	Ders Saati: 1	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Dr. A. Emre TEKSAN		
	DERS KONUSU:	Tarımsal faaliyetler sonucu açığa çıkan tarımsal atık ve artıkların biyokütle enerjisi dönüşüm yöntemlerinde değerlendirilerek sürdürülebilirliğe katkısı incelenecektir.		DERS KONUSU:	Biyoyakıtların sentetik yakıtların üretiminde kullanılması ve karbon emisyonunun azaltılması için geliştirilen ve uygulanan teknolojilerin incelenmesi		
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Biyokütle ve biyokütle enerjisi tanımı - Tarımsal üretim kapasitesi ve hasat sonu/budama artıklarının potansiyeli - Enerji bitkileri - Türkiye ve dünyada biyoyakıt üretim durumu - Fermente gübre ve biyokömür kullanımı - Tarım ve sürdürülebilir enerji üretim sistemlerine yönelik örnek uygulamalar		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Biyometan üretimi - Kaynakta ve bacada karbon yakalama teknikleri - Sıvı karbon içerikli yakıtla ve yeşil amonyak üretim teknikleri		
10:10 - 11:10	DERS ADI:	Biyokütleden Termokimyasal Enerji Dönüşüm Yöntemleri	10:10 - 11:10	DERS ADI:	Yenilenebilir Enerjide Yapay Zeka Uygulamaları		
Ders Saati: 2	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Dr. Öğretim Üyesi Ali Umut ŞEN	Ders Saati: 2	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Dr. Öğr. Üyesi Halil İbrahim DAĞ		
	DERS KONUSU:	Biyokütle termokimyasal enerji dönüşüm prosesleri; biyokütleden elektrik, ısı, yakıt ve değerli kimyasal madde üretimini amaçlayan proseslerdir. Ders kapsamında yakma, piroliz, gazlaştırma, biyokömürleştirme gibi termokimyasal dönüşüm süreçleri ve bu amaç doğrultusunda kullanılan sistemler ve kullanım amaçları verilecektir.		DERS KONUSU:	Yenilenebilir enerji süreçlerinde yapay zekânın pratik kullanımı: üretimi tahmin etmek, verimi artırmak ve daha doğru planlama kararları almak.		
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	Biyokütle enerjisi dönüşüm yöntemlerinden termokimyasal prosesler irdelenecektir. Termokimyasal sistemler içinde gerçekleştirilen yakma, gazlaştırma, piroliz, biyokömür/biyoçar, sıvılaştırma prosesleri ve bu proseslerin ticari uygulamaları konusunda bilgiler aktarılacaktır.		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Yapay zekâ nerelerde kullanılır? (tahmin, optimizasyon, arıza/anomali tespiti) - Basit örnek: üretim/talep tahmini mantığı (zaman serisi) - Basit örnek: “en iyi plan” seçimi (maliyet-verim-CO₂ dengesi) - Verinin kaynağı: sensör verisi + ERP kayıtları (neden önemli?) - Mini vaka: ertesi gün için üretim/operasyon planı nasıl önerilir? Sık hatalar ve başarı şartları: doğru veri, basit model, sahada uygulanabilirlik.		
11:20 - 12:20	DERS ADI:	Biyodizel ve Biyoyakıtların Geleceğine Genel Bakış	11:20 - 12:20	DERS ADI:	Sürdürülebilir Kalkınma ve Biyokütle Enerjisi		
	DERS VERECEK	Dr. Pınar KILINÇ		DERS VERECEK	Prof. Dr. Ayten Ayşen KAYA		

TEKNİK GEZİ

Ders Saati: 3	ÖĞRETİM ÜYESİ:		Ders Saati: 3	ÖĞRETİM ÜYESİ:			
	DERS KONUSU:	Ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılmasını sağlayan biyoyakıtların önemi son yıllarda giderek artmaktadır. Karayolu ulaşımında kullanılan biyodizel başta olmak üzere sürdürülebilir denizcilik ve sürdürülebilir havacılık yakıtlarının üretiminde kullanılan hammaddeler, üretim yöntemleri, sertifikasyon gereklilikleri ve yaşam döngüsüne ilişkin yürütülen çalışmalar en önemli konu başlıkları olarak değerlendirilmektedir. Bu bakış açısıyla ülkemizdeki mevcut durum ve sektörün geleceğinin uluslararası perspektiften ele alınması amaçlanmaktadır.		DERS KONUSU:	Sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınma açısından yenilenebilir enerji gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir. Ülkelerin İklim değişikliği sorunlarının çözümü ve yeşil dönüşümünü gerçekleştirmesi sürdürülebilir enerji kaynaklarını çeşitlendirmesi ve sürdürülebilir enerji kullanımı ile mümkün olmaktadır. Sürdürülebilir enerji kullanımının sağlanması ve enerji tüketimi sonucunda çevreye verilen zararların en aza indirilmesi açılarından biyokütle enerjisinin üretimi ve kullanımı ülke örnekleri ile analiz edilmektedir.		
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	Ders kapsamında; birinci nesil biyoyakıtların üretimi ve biyodizel tanımı anlatılacaktır. Biyodizelin Türkiye'deki mevcut durumu ve gelecek öngörüsü ile ilgili sektördeki yaklaşımlar ve uygulamalar hakkında bilgi verilecektir. Biyodizel üretiminde kullanılan farklı nitelikteki hammaddeler ve bunların elde edilmesi/üretilmesinden uygulanan proselere kadar, ayrıca geliştirilmiş ve geliştirilmekte olan Ar-Ge projelerinden bahsedilecektir. Öncelikle biyodizel olmak üzere biyoyakıt sektörünün dünya ve Türkiye için geleceği konusunda öngörüler/önerilerden bahsedilecektir.		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	Sürdürülebilir kalkınma kavramının gelişimi, sürdürülebilir kalkınma bileşenleri, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri bağlamında biyokütle enerjisi, sürdürülebilir kalkınmada yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve önemi, yenilenebilir enerji kaynaklarından biyokütle enerjisinin sürdürülebilir kalkınma ve yeşil dönüşüm açısından kullanımı ve önemi, biyokütle enerjisinde başarılı ülke örnekleri ve Türkiye'de biyokütle enerjisinin gelişiminin ekonomik analizi.		
12:20 - 13:30	Öğle Arası		12:20 - 13:30	Öğle Arası			
13:30 - 14:30	DERS ADI:	Biyokimyasal Prosesler: Biyogaz ve Hidrojen Fermentasyonu	13:30 - 14:30	DERS ADI:	Biyokütle Enerjisinde İnovasyon ve Akıllı Uzmanlaşma		
Ders Saati: 4	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Arş. Gör. Dr. Şefik ARICI	Ders Saati: 4	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Dr. H.İ. Murat ÇELİK		
	DERS KONUSU:	Anaerobik fermentasyonla biyogaz üretiminin temelleri ile biyokimyasal hidrojen üretim teknikleri		DERS KONUSU:	Biyokütle enerjisi alanında inovasyon ekosistemleri kurulması ve akıllı uzmanlaşma çalışmaları yürütülmesi, bu çalışmaların şehirlerin sürdürülebilir kalkınmalarına olan katkısı incelenecektir.		
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Biyogaz üretiminin biyokimyasal süreçleri - Biyogaz üretiminde etkili olan işletme parametreleri - Biyogaz tesislerinde kullanılabilecek hammaddeler - Biyogaz sistemleri için gerekli olan laboratuvar analizleri - Karanlık fermentasyonla biyohidrojen üretiminin temelleri - Doğrudan ve dolaylı fotoliz ile hidrojen üretiminin temelleri - Foto-fermentasyonla ile hidrojen üretiminin temelleri - Mikrobiyal elektroliz ile hidrojen üretiminin temelleri - Yeşil hidrojen üretim teknolojileri		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	İklim değişikliği, dünyanın ve insanlığın sürdürülebilir geleceğine yönelik en başta gelen risklerden birisi olarak gösterilmekte ve olumsuz etkileri her geçen gün artan bir yoğunlukta karşımıza çıkmaktadır. Enerji üretimi ve kullanımı, iklim değişikliğinin temel etkenlerinden birisi olan küresel sera gazı salımlarının en büyük sebebidir. Bu sebeple enerji, iklim değişikliğiyle mücadelede en çok odaklanılması gereken alanlardan birisidir. Enerjinin iklim değişikliği üzerindeki bu olumsuz etkisi, temiz enerjiye dönüşüme yönelik çalışmaların ve yatırımların tüm dünyada artmasına sebep olmaktadır. Rekabetçi ve katma değeri yüksek sektörlerde gelişerek kalkınmasını hızlandırmak isteyen ülkeler ve şehirler, bu durumu aynı zamanda önemli bir ekonomik fırsat olarak görmektedir. Biyokütle enerjisi başlıca temiz enerji kaynaklarından birisi olarak, dünyanın temiz		

					enerji dönüşümünde önemli sektörlerden birisidir. Avrupa'daki bölge ve şehirler biyokütle enerjisi alanındaki potansiyellerini kullanmak üzere, inovasyon ekosistemi geliştirme ve akıllı uzmanlaşma çalışmaları yürütmekte ve bölgesel kalkınmalarını ivmelendirmeye çalışmaktadır. Bu derste, şehirlerin veya bölgelerin biyokütle enerjisi alanında inovasyon ekosistemleri kurma ve akıllı uzmanlaşma çalışmaları yürütme yöntemleri, bu sayede sürdürülebilir kalkınmalarına katkı sağlamaları konusunda bilgiler verilecektir. Bu kapsamda aşağıdaki başlıklarda detaylı bilgiler katılımcılara aktarılacaktır. 1- İnovasyon Kavramı ve İnovasyon Ekosistemleri 2- Akıllı Uzmanlaşma Kavramı 3- Biyokütle Enerjisi Odaklı İnovasyon Ekosistemleri ve Akıllı Uzmanlaşma 4- Dünya ve Ülkemizden Başarılı Örnekler		
14:40 - 15:40	DERS ADI:	Biyokimyasal Prosesler: Biyogaz Sistemlerinin Projelendirilmesi ve Sosyo-Ekonomik Etkileri	14:40 - 15:40	DERS ADI:	Yeşil Büyüme ve Destekler		
Ders Saati: 5	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ERYAŞAR	Ders Saati: 5	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Hakkı Gökhan ELÜSTÜN		
	DERS KONUSU:	Biyogaz sistemlerini oluşturan parçalar, dizayn parametreleri, işletim modelleri ve fizibilite örnekleri		DERS KONUSU:	Yeşil Dönüşüm Sürecinde Biyokütle Enerjisinin Rolü: Bölgesel Kalkınma Perspektifi		
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Biyogaz sistemlerinde kullanılacak atıkların belirlenmesi - Atık tedarik lojistiği - Reaktör dizayn parametreleri - Mekanik tesisatı oluşturan elementlerin seçimi - Karıştırıcı ve pompa seçim kriterleri - Gaz depolama ve temizleme sistemleri - Otomasyon sisteminin tasarımı ve işletme senaryoları - Reaktör ısıtma sistem modelleri - Kojenerasyon seçimi - Biyogaz sistemleri güvenlik ekipmanları - Fermente ürün yönetimi - Örnek fizibilite çalışması - Ekonomik analiz - Biyogaz tesislerinin sosyo-kültürel etkileri - Kırsal kalkınmada biyogazın rolü		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	Bu derste, yeşil dönüşüm politikaları çerçevesinde biyokütle enerjisinin stratejik rolü ele alınacaktır. Küresel ölçekte iklim değişikliği ile mücadele kapsamında ortaya konulan hedefler, özellikle Avrupa Birliği Yeşil Mutabakatı ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda enerji üretim ve tüketim alışkanlıklarının dönüşümünü zorunlu kılmaktadır. Biyokütle enerjisi; tarımsal atıklar, hayvansal atıklar, belediye organik atıkları ve endüstriyel yan ürünler gibi yerel kaynaklara dayalı yapısı sayesinde hem karbon emisyonlarının azaltılmasına hem de döngüsel ekonomi uygulamalarının güçlendirilmesine katkı sunmaktadır. Ders kapsamında ayrıca İzmir ve çevresi özelinde biyokütle potansiyeli, tarımsal üretim yoğunluğu, organize sanayi bölgeleri ve kırsal kalkınma politikaları bağlamında değerlendirilecektir. Biyogaz, biyokütle yakma, piroliz ve atıktan türetilmiş yakıt uygulamaları teknik ve ekonomik boyutlarıyla incelenecek; finansman mekanizmaları, karbon piyasaları ve yerel kalkınma ajanslarının rolü tartışılacaktır. Böylece biyokütlenin yalnızca bir enerji kaynağı değil, aynı zamanda bölgesel rekabetçilik ve kaynak verimliliği aracı olduğu ortaya konacaktır. - Yeşil Dönüşüm Çerçevesi - İzmir'de Biyokütle Enerji: Teknik ve Ekonomik Analiz - Döngüsel Ekonomi, Atık Yönetimi ve Biyogaz Uygulamaları - Bölgesel Kalkınma Ajanslarının Rolü ve Finansman Mekanizmaları		

15:50 - 16:50	DERS ADI:	Biyokimyasal Prosesler: Alkol Fermentasyonu	15:50 - 16:50	DERS ADI:	LCA – Ürün Yaşam Döngüsü Uygulamaları		
Ders Saati: 6	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Öğr. Gör. Dr. Asiye Gül BAYRAKCI ÖZDİNGİŞ	Ders Saati: 6	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Kaan VATANSEVER		
	DERS KONUSU:	Etanol fermantasyonu biyoteknoloji endüstrisinde kullanılan en eski ve en önemli fermantasyon süreçlerinden biridir. Bakteriler ve mayalar da dahil olmak üzere pek çok farklı mikroorganizma, karbohidratlardan ana fermantasyon ürünü olan etanol üretiminde kullanılmaktadır. Elde edilen ürün farklı sektörlerde (ilaç, içecek, yakıt vb.) değerlendirilmektedir. Benzine alternatif olarak da kullanılan biyoetanölün hammadde üretim sürecine, ülkemizdeki mevcut güncel durumu ve gelişmeler konusunda ders kapsamında bilgi paylaşımı sağlanacaktır.		DERS KONUSU:	Bu ders, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life Cycle Assessment – LCA) metodolojisinin temel prensiplerini ve ürünlerin çevresel etkilerinin yaşam döngüsü perspektifinden nasıl değerlendirildiğini tanıtmayı amaçlamaktadır. Ders kapsamında LCA'nın amacı, kapsamı, sistem sınırlarının belirlenmesi, fonksiyonel birim kavramı ve yaşam döngüsü aşamalarının (hammadde, üretim, kullanım ve bertaraf) genel çerçevesi ele alınacaktır. Ayrıca LCA'nın sürdürülebilirlik, karbon ayak izi hesaplama ve çevresel karar alma süreçlerindeki rolü açıklanacaktır.		
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	• Biyoetanöl üretiminde kullanılan hammaddeler • Biyoetanöl üretim prosesi ve biyokimyası • Birinci ve ikinci nesil biyoetanöl üretimi • Biyoetanölün avantaj ve dezavantajları • Biyoetanölün güncel durumu ve gelecek için öneriler/öngörüler		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	• LCA'nın tanımı ve amacı • Sürdürülebilirlik ve çevresel etki değerlendirmesindeki rolü • LCA'nın kullanım alanları (ürün geliştirme, karbon ayak izi, çevresel beyanlar vb.) • Hammadde temini • Üretim süreçleri • Dağıtım ve kullanım aşaması • Bertaraf, geri dönüşüm ve yaşam sonu süreçleri • Cradle-to-gate ve cradle-to-grave yaklaşımlarının tanıtılması • Fonksiyonel birim kavramı • Sistem sınırlarının belirlenmesi • Girdi-çıktı yaklaşımı • Çevresel etki kategorilerine genel bakış (özellikle karbon ayak izi) • Örnek bir ürün üzerinden yaşam döngüsü aşamalarının incelenmesi • LCA sonuçlarının yorumlanmasına giriş • LCA'nın işletmeler ve sürdürülebilirlik stratejilerindeki önemi		
17:00 - 18:00	DERS ADI:	Biyokompozit	17:00 - 18:00	DERS ADI:	Laboratuvar Uygulaması (Biyokütle Karakterizasyonu)		
Ders Saati: 7	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Prof. Dr. Mehmet Özgür SEYDİBEYOĞLU	Ders Saati: 7	DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:	Arş. Gör. Dr. Şefik ARICI		
	DERS KONUSU:	Biyokütle (doğal elyaflar ve biyoplastikler) kullanılarak farklı sektörlerde (otomotiv, havacılık ve ambalaj) kullanılabilen		DERS KONUSU:	Biyokütle kaynakları ile biyoyakıtlara uygulabilecek analizler		

		ürünlerin üretim yöntemleri ve kullanım alanları hakkında bilgiler sunulacaktır.					
	DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Doğal elyafların sınıflandırılması - Biyokütlenin önemi - Döngüsel ekonomi perspektifi ile doğal elyafların kullanımı - Biyoplastik türleri ve doğal malzemelerin biyoplastik üretiminde kullanımı - Biyokompozit üretim yöntemleri ve test yöntemleri - Farklı sektörlerde nihai ürünler - Ülkemizden ticari boyutlarda başarılı olan biyokompozit firmalarından örnekler.		DETAYLI DERS İÇERİĞİ:	- Katı biyoyakıt proximate analizi - Biyokütle kalorifik değer tayini (bomba kalorimetresi) - FTIR ile biyokütle bağ yapıları karakterizasyonu - Ön işlem görmüş biyokütlede HPLC ile şeker tayini - Gaz kromatografisinde Biyogaz ve Biyohidrojen analizi (H₂, CH₄, CO₂, H₂S) - Biyogaz tesis örneğinde FOS/TAC analizi		
Toplam Ders Sayısı= 7			Toplam Ders Sayısı= 7			Toplam Ders Sayısı= 0	