



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Biyokütle Esaslı Karbon Malzemelerin Üretimi ve Uygulamaları	BYT5084		3 + 0	7,5	Seçmeli
Birim Bölüm	Biyoteknoloji - YL - Lisansüstü (Yüzyüze eğitim)				
Amaç	Biyokütle türleri ve özellikleri hakkında bilgi vermek; Karbonlu malzeme çeşitleri ve karakteristik özelliklerini öğretmek; Biyokütle esaslı karbonlu malzeme üretim yöntemlerini açıklamak; Biyokütle esaslı karbonlu malzemelerin kullanıldığı potansiyel uygulama alanları hakkında bilgi vermek amaçlanmaktadır.				
Ders İçeriği	Biyokütle tanımı ve biyokütle çeşitleri. Karbon malzemelerin sınıflandırılması ve tanımlanması. Günümüzde kullanılan önemli karbon malzemeler: aktif karbon, karbon siyahı, karbon fiber, fulleren, nanotüp, grafen yapılar, karbon köpük. İleri karbon malzemelerin üretim teknikleri ve biyokütle esaslı malzemelerin hazırlanması. Karbonlu malzemelerin toprak iyileştiricisi, fotokatalizör, membran ayırma, adsorpsiyon, katalizör desteği, yakıt pili, elektrokimyasal kapasitör uygulamalarında kullanılması.				
Ders Kaynakları	1. M. Inagaki, F. Kang, M. Toyoda, H. Konno, "Advanced Materials Science and Engineering of Carbon", Elsevier, 2014., 2. Karbon bilimi ile ilgili bilimsel dergiler: Carbon, New Carbon Materials, Fuel, Microporous and Mesoporous Materials, Energy and Fuels., 3. P. Delhaes, "Carbon-based Solids and Materials", John Wiley & Sons, 2011., 4. P. Serp, J.L.Figueiredo, "Carbon Materials for Catalysis", John Wiley & Sons, New Jersey, 2009., 5. P.Morgan, Carbon Fibers and their Composites", Taylor and Francis, 2005., 6. C. Barrett, W.D. Nix, A.S. Tetelman, NJ, The Principles of Engineering Materials, Prentice- Hall, NJ, Scientific Journals on Carbon Materials				

Hafta	Konu
1	Biyokütle tanımı ve biyokütle çeşitleri
2	Karbon malzemelerin terminolojisi. Karbon oluşumu. Karbon izotopları ve allotropları. Karbonun formları (katı, sıvı ve gaz). Karbon yapısı ve özellikleri. Makro-mikro-nanoyapı, yığın özellikleri ve yüzey özellikleri. Geçmişten günümüze karbon yapıların gelişimi.
3	Aktif karbon üretimi ve yapısal özellikleri
4	Karbon siyahı üretimi ve yapısal özellikleri
5	Karbon nanotüp üretimi ve yapısal özellikleri
6	Karbon fiber üretimi ve yapısal özellikleri
7	Karbon köpük üretimi ve yapısal özellikleri
8	Toprak iyileştiricisi ve organik gübre olarak karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi
9	Fotokatalizör uygulamalarında karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi
10	Membran ayırma uygulamalarında karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi
11	Molekül ve iyonların adsorplanması uygulamalarında karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi
12	Katalizör desteği uygulamalarında karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi
13	Yakıt pili uygulamalarında karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi
14	Elektrokimyasal kapasitör uygulamalarında karbon malzemelerin kullanımı ve ilgili makalelerin incelenmesi

Ders İş Yüğü	Çalışma Türü / Öğretim Metotlar	Süresi (Saat)	Sayı
Dinleme ve anlamlandırma	Ders	3	14
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim	Sınıf Dışı Çalışma	6	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Küçük Grup Tartışması	4	3
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, Dinleme ve anlamlandırma, yönetsel beceriler	Seminer	4	2
Ara Sınav 1		4	1
Ödev 1		8	2
Final		5	1
Ödev (Sunum)		15	1
Ders İş Yüğü:		186	
AKTS (Ders İş Yüğü / 25.5):		7,29	

Program Çıktıları	
1	Biyoteknoloji ve ilgili alanlardaki lisans yeterliklerine dayalı olarak, bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirir ve istatistik metotları ile analiz ederek yorumlar.
2	Disiplinler arası etkileşimler kurar ve farklı alanlardan gelen bilgileri değerlendirerek kullanır
3	Alanındaki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütür ve edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanarak karşılaşılan sorunları çözümler
4	Alanı ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapar
5	Edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek kendini geliştirir
6	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını ilgili alanlardaki gruplara aktarır
7	Sosyal ilişkileri ve normları eleştirel bir bakış açısıyla inceler ve gerektiğinde geliştirmek ya da değiştirmek üzere harekete geçer
8	Bir yabancı dili kullanma becerisi ile bilimsel bir ortamda sözlü ve/veya yazılı iletişim kurar
9	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini yeterli düzeyde kullanır
10	Alanı ile ilgili verilerin işlenmesi ve aktarılması aşamasında bilimsel, toplumsal, kültürel ve etik değerleri gözetir.
11	Alanı ile ilgili konularda uygulama planları geliştirerek elde edilen sonuçları değerlendirir
12	Biyoteknoloji alanının gelişmesinde yer alan önemli kişileri, olay ve olguları değerlendirir

Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ1	PÇ2	PÇ3	PÇ4	PÇ5	PÇ6	PÇ7	PÇ8	PÇ9	PÇ10	PÇ11	PÇ12
Karbonlu malzemelerin uygulama alanları ile ilgili bilgi sahibi olur.	5	5	5	3	4	5	1	5	3	1	5	5
Biyokütle çeşitlerini bilir;	5	5	3	3	4	3	1	1	2	1	2	1
Karbon malzemelerin sınıflandırılması hakkında bilgi sahibi olur;	5	5	3	3	4	3	1	1	2	1	2	1
Karbon malzemelerin özelliklerini ayrıntılı olarak bilir ve karakteristik özelliklerini değerlendirir;	5	5	3	5	5	5	1	5	4	1	5	3
Farklı biyokütle öncü maddelerinden karbon malzeme üretim yöntemlerini öğrenir;	5	5	5	3	4	5	1	5	4	1	5	2

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/408859>