



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Biyoelektrokimyasal Sistemler	BYM208	4	3 + 0	4,0	Zorunlu
Birim Bölüm	Biyomühendislik - Lisans (yüz yüze eğitim)				
Amaç	Biyoelektrokimyasal sistemlerin biyomühendislik alanındaki amacı, biyolojik ve elektrokimyasal süreçleri bir arada kullanarak enerji, kimyasal madde, biyomalzeme ve biyosensör üretmek veya çevresel kirliliği azaltmaktır. Biyoelektrokimyasal sistemler, mikroorganizmaların elektron transferi yeteneğinden yararlanarak organik atıkları elektrik enerjisine dönüştüren mikrobiyal yakıt pilleri, elektrik enerjisi kullanarak biyokimyasal reaksiyonları hızlandıran mikrobiyal elektrosentez sistemleri, elektriksel uyarımla doku rejenerasyonunu destekleyen elektrotisüler mühendislik sistemleri ve elektriksel sinyallerle biyolojik aktiviteyi ölçen veya kontrol eden biyosensör ve biyoaktüatör sistemleri gibi çeşitli uygulamalara sahiptir.				
Ders İçeriği	Biyoelektrokimyasal sistemlerin temel bileşenleri, elektrotlar, elektrolitler, mikroorganizmalar ve biyokatalizörler hakkında bilgi edinme. Biyoelektrokimyasal sistemlerde elektron transferi mekanizmalarını, anodik ve katodik reaksiyonları, potansiyel farkını, akım yoğunluğunu, güç çıkışı ve verimliliği anlama. Biyoelektrokimyasal sistemlerin enerji, kimyasal madde, biyomalzeme ve biyosensör üretimi veya çevresel kirliliği azaltma gibi farklı uygulamalarını tanıma. Biyoelektrokimyasal sistemlerin tasarımı, optimizasyonu, performansı ve ölçümü için gerekli yöntemleri ve araçları kullanma.				
Ders Kaynakları	Luckarift, H.R., Atanassov, P.B. ve Johnson, G.R. eds., 2014. Enzimatik yakıt hücreleri: Temel bilgilerden uygulamalara., Das, D., 2018. Mikrobiyal Yakıt Hücresi. Baharcı. Bullen, R.A., Arnot, T.C., Lakeman, J.B. ve Walsh, F.C., 2006. Biyoyakıt hücreleri ve bunların gelişimi. Biyosensörler ve Biyoelektronik, 21(11), s.2015-2045., Robert A. Copeland, Enzimler, Yapı, Mekanizma ve Veri Analizine Pratik Bir Giriş, Wiley-VCH, 2000.				

Hafta	Konu
1	Biyoelektrokimyasal Sistemler
2	Biyoelektrokimyasal Sistemler
3	Elektrokimyasal Hücre
4	Biyolojik Yakıt Hücreleri ve Gelişimleri
5	MFC'de güç üretimi ve performans değerlendirmesi
6	EnFC'lerin Elektrokimyasal Gelişimi ve Karakterizasyonu
7	MFC İçin Uygun Anot Malzemesi Geliştirilmesi
8	Katotta ORR Reaksiyonu
9	Enzimler ve kataliz
10	Enzimler ve kataliz
11	EnFC'lerde Enzimatik Oksijen İndirgenmesi Reaksiyonu
12	Asit-Baz Kataliz = Yükleri stabilize etmek, Metal İyon Kataliz, Tek Substratlı Enzimatik Reaksiyon Kinetiği, Michaelis-Menten Tipi Kinetiği Hız Parametrelerinin Deneysel Hesaplanması
13	Tersinir İnhibitörler, Tersinir İnhibisyon Türleri
14	Tersinir İnhibitörler, Tersinir İnhibisyon Türleri, Enzim İnhibisyon Kinetiği

Program Çıktıları	
1	Matematik, fen bilimleri ve biyomühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi, bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi kazanır.
2	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi kazanır.
3	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi kazanır.
4	Biyomühendislik disiplinine özgü uygulamalarda karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern yeni teknikler, araçlar ve süreçler geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi kazanır.
5	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık mühendislik problemlerinin veya biyomühendislik araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi kazanır.
6	Biyomühendislik disiplini içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi kazanır.
7	Türkçe sözlü ve yazılı, disiplinler arası etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi; evrensel gelişmeleri takip edebilme becerisi, etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi kazanır.
8	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi kazanır.
9	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında kendini geliştirir.
10	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi kazanır.
11	Biyomühendislik disiplinine özgü uygulamaların ulusal gereksinimler ve öncelikler kapsamında evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık sahibi olur.

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

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10	PÇ 11
Biyoelektrokimyasal sistemlerin temel bileşenleri, elektrotlar, elektrolitler, mikroorganizmalar ve biyokatalizörler hakkında bilgi edinebilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biyoelektrokimyasal sistemlerde elektron transferi mekanizmalarını, anodik ve katodik reaksiyonları, potansiyel farkını, akım yoğunluğunu, güç çıkışıını ve verimliliği anlayabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biyoelektrokimyasal sistemlerin enerji, kimyasal madde, biyomalzeme ve biyosensör üretimi veya çevresel kirliliği azaltma gibi farklı uygulamalarını tanıyabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biyoelektrokimyasal sistemlerin tasarımı, optimizasyonu, performansı ve ölçümü için gerekli yöntemleri ve araçları kullanabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biyoelektrokimyasal sistemler ile ilgili literatürü takip edebilir, rapor yazabilir ve sunum yapabilirler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama Değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/406312>