

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Cell-based Biosensor Systems / Cell-based Biosensor Systems	
Ders Kodu / Course Code	9101035242004	
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)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
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	Hücre temelli biyosensör sistemlerinin genel prensiplerinin ve buna bağlı olarak hücre temelli biyosensör tasarımlarının ve tasarlanan biyosensörlerin uygulamalardaki kullanımlarının öğretilmesi	Teaching the fundamentals of cell based biosensor systems and also design and usage of these biosensor systems in the applications..
İçeriği / Content	Hücre temelli biyosensörlerin temel ilkeleri, hücre temelli biyosensörlerin sınıflandırılması, özellikleri ve karakteristikleri, hücre seçimi, kültürü ve immobilizasyonu, hücre temelli biyosensörlerin hazırlanması, hücrelerle uyumlu biyoaktif tabaka ve iletili sistem kombinasyonlarının geliştirilmesi, hücre temelli biyosensörlerin uygulamaları.	Fundamentals of cell based biosensors, classifications, properties and characteristics of cell based biosensors, selection, culture and immobilization of cells, preparation of cell based biosensors, combinations of bioactive layer and transducers adapted with cells, cell based biosensor applications.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	A.Mulchandani, K.R. Rogers, 1998. "Enzyme and Microbial Biosensors-Techniques and Protocols". Humana Press, Totowa, New Jersey J.Racek, "Cell-based biosensors". Technomic Pub Co., Westport, Connecticut., (1995) T.Scheper(Series Editor), R.Renneberg, F.Lisdat (Volume Editor), "Biosensing for the 21st century", Springer, (2007)	A.Mulchandani, K.R. Rogers, 1998. "Enzyme and Microbial Biosensors-Techniques and Protocols". Humana Press, Totowa, New Jersey J.Racek, "Cell-based biosensors". Technomic Pub Co., Westport, Connecticut., (1995) T.Scheper(Series Editor), R.Renneberg, F.Lisdat (Volume Editor), "Biosensing for the 21st century", Springer, (2007)
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr.Erol AKYILMAZ	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

0	Bireysel ve grup çalışması yapabilme	Gain an ability to study individually and with group
1	Hedef mikroorganizmanın belirlenmesi ile ilgili literatür tarama ve yorumlayabilme	Be able to make literature survey and also interpret related to the identification of target microorganism.
2	Kullanılan yöntemlerin avantajlarını/dezavantajlarını irdeleyebilme ve karşılaştırabilme	To explore and compare the advantages/disadvantages of using methods
3	Biyosensör ölçümlerinde kullanılan elektrokimyasal teknikleri anlama ve kullanabilme	Be able to understand and use electrochemical techniques used in the biosensor studies
4	Uygun yöntem seçme becerisini kazanabilme	Gain the ability to select appropriate method
5	Hedef analitin tespiti için stratejik planlama yapabilme	Be able to make strategic plans to determine target analyte by microbial biosensors
6	Mikrobiyal biyosensörler için mikroorganizma immobilizasyon stratejileri tasarlayabilme ve geliştirebilme	Be able to design and develop microorganism immobilization strategies for microbial biosensors
7	Mikrobiyal biyosensör tasarımlarına yönelik yenilikleri takip edebilme ve spesifik yöntemleri geliştirebilme	Be able to understand newer advances in microbial biosensors and to develop specific methods
8	Araştırma sonuçlarını değerlendirme, karşılaştırma ve yorumlayabilme	Be able to review, compare and interpret the results of the research
9	Biyosensörler ve özellikle mikrobiyal biyosensörler hakkında bilgi edinme	Gain an insight about the biosensors especially microbial ones

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
0	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyosensörlere genel bakış	Hedef mikroorganizma seçimi ve literatür taraması			
	Overview of biosensors	Selection of target microorganism and literature survey			
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Amaca yönelik mikroorganizma seçimi ve kültürü	Literatür taraması, hedef mikroorganizma için uygun kültür ortamı oluşturulması			
	Selection and culture of target microorganism	Selection of suitable culture medium for target microorganism, literature survey			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çalışma elektrodu üzerinde mikroorganizmanın uygun yöntemle immobilizasyonu	İmmobilizasyon için stratejinin planlanması			
	Immobilization of microorganism on the working electrode by using a suitable method	Strategy planning for the immobilization			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hazırlanan mikrobiyal biyosensörlerde ölçüm prensipleri	Ölçüm prensibinin tespiti, literatür çalışması			
	The principles of measurement of microbial biosensor prepared	To determine the principle of measurement, literature survey			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Aerobik ve anaerobik sistemler, son nokta ve kinetik ölçüm yöntemleri	Belirlenen ölçüm yöntemine göre hedef analitin ölçümü			
	Aerobic and anaerobic systems, last point and kinetic measurement methods	Measurement of target analyte according to the measurement method determined			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
5	Mikrobiyal biyosensörde biyoaktif tabaka bileşenlerinin optimizasyonu	Mikroorganizma ve immobilizasyon materyallerinin optimizasyonu			
	Optimization of bioactive layer compounds in microbial biosensor	Optimization of microorganism and immobilization material			
6	Mikrobiyal biyosensörlerde çalışma koşullarının (opt.pH, opt.sıcaklık) belirlenmesi	Farklı tampon sistemleri ve sıcaklıklarda ölçümler			
	Detection of optimum conditions in microbial biosensor (opt.pH, opt. Temperature)	Assays in different buffer systems and temperature			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınava	Tartışma			
	Midterm Exam	Discussion			
8	Mikrobiyal biyosensörlerin karakterizasyonuna yönelik çalışmalar (ölçüm aralığı,tekrarlanabilirlik, substrat spesifikliğı, girişim etkisi v.b)	Analitik parametrelerin belirlenmesi			
	Characterization studies of microbial biosensors (detection range, repeatability, substrate specificity , interference effects, etc.)	Detection of analytical parameters			
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İnhibisyon temelli mikrobiyal biyosensörler	Örneklerde analiz			
	Inhibition based microbial biosensor biosensors	Analysis in samples			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mikrobiyal biyosensörlerde mediatörler	Sonuçların Değerlendirilmesi			
	Mediators in microbial biosensors	Evaluation of the results			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Çevre ve gıda analizlerinde mikrobiyal biyosensörler.	Problemlerin tartışılması			
	Microbial biosensors in environment and food analysis	Discussion of the problems			
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Entegrasyon ve karşılaştırma	Rapor Hazırlama			
	Entegration and compare	Preparation of report			
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem Projesi Sunumu				
	Project presentation				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem Projesi Sunumu				
	Project presentation				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final 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	2	4.00	8.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	2.00	28.00
Uygulama/Pratik / Practice	14	2.00	28.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	2	20.00	40.00
Rapor Sunma / Report Presentation	2	5.00	10.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	2	20.00	40.00
Proje Sunma / Project Presentation	2	10.00	20.00
Bireysel Çalışma / Self Study	2	15.00	30.00
Okuma / Reading	5	5.00	25.00
Toplam / Total:	46	86.00	232.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 232.00/30.00 = 7.73 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 232.00 / 30.00 = 7.73 ~

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
0.Bireysel ve grup çalışması yapabilme / Gain an ability to study individually and with group					4				
1.Hedef mikroorganizmanın belirlenmesi ile ilgili literatür tarama ve yorumlayabilme / Be able to make literature survey and also interpret related to the identification of target microorganism.		5	4	5					
2.Kullanılan yöntemlerin avantajlarını/dezavantajlarını irdeleyebilme ve karşılaştırabilme / To explore and compare the advantages/disadvantages of using methods									4
3.Biyosensör ölçümlerinde kullanılan elektrokimyasal teknikleri anlama ve kullanabilme / Be able to understand and use electrochemical techniques used in the biosensor studies							5		
4.Uygun yöntem seçme becerisini kazanabilme / Gain the ability to select appropriate method		3							
5.Hedef analitin tespiti için stratejik planlama yapabilme / Be able to make strategic plans to determine target analyte by microbial biosensors		5							
6.Mikrobiyal biyosensörler için mikroorganizma immobilizasyon stratejileri tasarlayabilme ve geliştirebilme / Be able to design and develop microorganism immobilization strategies for microbial biosensors						4			
7.Mikrobiyal biyosenör tasarımlarına yönelik yenilikleri takip edebilme ve spesifik yöntemleri geliştirebilme / Be able to understand newer advances in microbial biosensors and to develop specific methods								5	
8.Araştırma sonuçlarını değerlendirme, karşılaştırma ve yorumlayabilme / Be able to review, compare and interpret the results of the research					4				
9.Biyosensörler ve özellikle mikrobiyal biyosensörler hakkında bilgi edinme / Gain an insight about the biosensors especially microbial ones	5								

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