

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biodegradation / Biodegradation	
Ders Kodu / Course Code	9101036202003	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third 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	Bu ders mikrobiyal biyoteknolojiyi tanıtmayı, mikroorganizmaların çevre örneklerinde özellikle toprak, yeraltı suyundaki kirliliklerin biyodegradasyonunda kullanım potansiyellerinin öğretilmesini amaçlamaktadır. Ayrıca, kirlilik görülen çevrelerde biyodegradatif proseslerin kontrolü, stimülasyonu ve bunların bazı faktörlerin seçimine etkileri hakkındaki bilgilerin aktarılması hedeflenmiştir.	This lecture is aimed to introduce microbial biotechnology, concentrating on the exploitation of microorganisms in the environment and to understand the role of microorganisms in the biodegradation of priority pollutants in soils and groundwater. Moreover, the course gives an information to the students about the control and stimulation of biodegradative processes in contaminated environments, and their environmental impact factors influencing the choice of decontamination methodology used at a given site, and techniques of practical bioremediation.
İçeriği / Content	Biyodegradasyona giriş, doğadaki bileşiklerin biyodegradasyon yöntemleri. Biyolojik yıkıma dirençli bileşiklerin sebep olduğu çevre sorunları, kirlilik potansiyeline sahip organizmaların izolasyonu, aerobik metabolizma (alifatik ve aromatik hidrokarbonlar, halojenli aromatik, alifatik hidrokarbonlar, nitro-aromatik bileşikler, poliklorobifeniller, lignin ve lignosulfatlar sürfaktanlar, sentetik organik boyar maddeler, pestisitler, sentetik polimerler, plastikler), anaerobik metabolizma (süstitüe aromatik bileşikler, dehalojenasyon reaksiyonları, hidrokarbonlar), özel mikrobiyal suşların yıkıma dirençli kimyasalların degradasyonunda kullanımı (endüstriyel atıklar, toprak dekontaminasyonu). Degradasyon ürünlerinin analizi, toksisite testleri	Introduction to biodegradation and biodegradation methods of natural products. Environmental problems caused by bioresistant compounds, aerobic metabolism (aliphatic and aromatic hydrocarbons, halogenated aromatic and aliphatic hydrocarbons, nitro aromatic compounds, polychlorobiphenyls, lignin and lignosulphans, surfactans, synthetic organic dyes, pesticides, synthetic polymers, plastics), anaerobic metabolism (substituted organic compounds, dehalogenization reactions, hydrocarbons), the use of special microorganisms in the degradation of bioresistant chemicals (industrial wastes, decontamination of soil). Analysis of degradation products, toxicity tests
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Introductory Microbiology, J. Heritage, E.G.V. Evans, R.A. Killington, publisher/Edition: Cambridge University Press ISBN: 8175961031 Aspects of Microbial Metabolism ve Ecology Geoffrey A. Codd Academic Pres, 1997/0121780503 Transition Metals in Microbial Metabolism Taylor ve Francis, Inc 1997/9057022192 Functional Metabolism: Regulation and Adaptation Kenneth B. Storey2004/0-471-41090-X Biochemistry of Microbial Degradation Colin Ratledge Kluwer Academic Pub, 1994/0792322738 Bacterial Metabolism Gerhard Gottschalk Springer Verlag; 2nd Edition, Springer Series in Microbiology, 1997/0387961534	Introductory Microbiology, J. Heritage, E.G.V. Evans, R.A. Killington, publisher/Edition: Cambridge University Press ISBN: 8175961031 Aspects of Microbial Metabolism & Ecology Geoffrey A. Codd Academic Pres, 1997/0121780503 Transition Metals in Microbial Metabolism Taylor & Francis, Inc 1997/9057022192 Functional Metabolism: Regulation and Adaptation Kenneth B. Storey2004/0-471-41090-X Biochemistry of Microbial Degradation Colin Ratledge Kluwer Academic Pub, 1994/0792322738 Bacterial Metabolism Gerhard Gottschalk Springer Verlag; 2nd Edition, Springer Series in Microbiology, 1997/0387961534
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç. Dr. Alper AKKAYA	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Ksenobiyotiklerin aerobik ve anaerobik metabolizma ile yıkımlarını hakkında bilgi sahibi olma ve tartışabilme	Gain a through knowledge of aerobic and anaerobic degradation metabolism of xenobiotics and discuss the pathways.
2	Son verileri takip edebilme	Be able to follow up recent data.
3	Sözlü sunumlar aracılığı ile sınıfa çalışma sonuçlarını bildirebilme	Ability to present the results of studies to the class by means of oral presentations
4	Biyodegradasyon tanımını ve biyodegradasyon yöntemlerini ifade edebilme	Define biodegradation and describe the methods of biodegradation
5	Bilimsel literatur okuyabilme ve bilgileri yorumlayabilme	Be able to read scientific literature and interpret the knowledge
6	Ksenobiyotiklerin biyodegradasyon yollarını hakkında bilgi elde etmek için modern kütüphane taramalarını ve bilgi bulma yöntemlerini kullanabilme	Be able to use modern library searching and retrieval methods to obtain information about a topic an issue relating to biodegradation pathways of xenobiotics.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyodegradasyona giriş, organik kirlilikleri yıkabilen aerobik organizmaların özellikleri				
	Introduction to Biodegradation: Characteristics of Aerobic microorganisms Capable of Degrading Organic Pollutants				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyolojik yıkıma dirençli bileşiklerin sebep olduğu çevre sorunları, kirlilik potansiyeline sahip organizmaların izolasyonu,				
	Environmental problems caused by bioresistant compounds and isolation of organisms having a pollutant potential				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Bakteriyel degradasyonun prensipleri, Fungusların yıkım kapasiteleri				
	Principles of Bacterial Degradation, Degradative Capacities of Fungi				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Aerobik metabolizma: alifatik ve aromatik hidrokarbonların, halojenli aromatik ve alifatik hidrokarbonların, nitro-aromatik bileşiklerin ve poliklorobifenillerin biyodegradasyonu				
	Aerobic metabolism: Biodegradation of aliphatic and aromatic hydrocarbons, halogenated aromatic and aliphatic hydrocarbons, nitro aromatic compounds, polychlorobiphenyls.				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Aerobik metabolizma: lignin ve lignosulfatların biyodegradasyonu				
	Aerobic metabolism: Biodegradation of lignin and lignosulphans				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Aerobik metabolizma: sentetik organik boyar maddelerin biyodegradasyonu				
	Aerobic metabolism: Biodegradation of synthetic organic dyes				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje sunumu: pestisitlerin biyodegradasyonu				
	Project presentation: Biodegradation of pesticides				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınava				
	Mid-term Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje sunumu: sentetik polimerlerin ve plastiklerin biyodegradasyonu				
	Project presentation: Biodegradation of synthetic polymers and plastics				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Anaerobik metabolizma: süstitüye aromatik bileşiklerin biyodegradasyonu ve dehalojenasyon reaksiyonları, hidrokarbonların biyodegradasyonu				
	Anaerobic metabolism: Biodegradation of substituted organic compounds and dehalogenization reactions, biodegradation of hydrocarbons				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Özel mikrobiyal suşların yıkıma dirençli kimyasalların degradasyonunda kullanımı (endüstriyel atıklar, toprak dekontaminasyonu)				
	The use of special microorganisms in the degradation of bioresistant chemicals (industrial wastes, decontamination of soil)				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Kirlilik senaryosu ve problem çözme				
	Pollutant script and solving a problem				
13	Degradasyon ürünlerinin analizi				
	Analysis of degradation products				
14	Toksisite testleri				
	Toxicity tests				
15	Dönem Projesi Sunumu				
	Project presentation				
16	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)
Rehberli Problem Çözümü / Tutorial	4	3.00	12.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	3	15.00	45.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Proje Sunma / Project Presentation	3	3.00	9.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Okuma / Reading	14	6.00	84.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Toplam / Total:	42	84.00	246.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 246.00/30.00 = 8.20 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 246.00 / 30.00 = 8.20 ~			

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.Ksenobiyotiklerin aerobik ve anaerobik metabolizma ile yıkımlarını hakkında bilgi sahibi olma ve tartışabilme / Gain a through knowledge of aerobic and anaerobic degradation metabolism of xenobiotics and discuss the pathways.	5				5		
2.Son verileri takip edebilme / Be able to follow up recent data.				5			
3.Sözlü sunumlar aracılığı ile sınıfa çalışma sonuçlarını bildirebilme / Ability to present the results of studies to the class by means of oral presentations	5				5		
4.Biyodegradasyon tanımını ve biyodegradasyon yöntemlerini ifade edebilme / Define biodegradation and describe the methods of biodegradation	5	4			5		
5.Bilimsel literatur okuyabilme ve bilgileri yorumlayabilme / Be able to read scientific literature and interpret the knowledge	5				5		
6.Ksenobiyotiklerin biyodegradasyon yollarını hakkında bilgi elde etmek için modern kütüphane taramalarını ve bilgi bulma yöntemlerini kullanabilme / Be able to use modern library searching and retrieval methods to obtain information about a topic an issue relating to biodegradation pathways of xenobiotics.	5				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