

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	ENZYME TECHNOLOGY / ENZYME TECHNOLOGY	
Ders Kodu / Course Code	BKM2305	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	7.00	
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)	3.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
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	Enzim teknolojisinin temel kavramlarının ve uygulamalarının verilmesi amaçlandı.	The objective of the course is to provide understanding of the fundamental concepts and application of enzyme technology
İçeriği / Content	Enzim teknolojisine giriş, enzimlerin yapısı ve fonksiyonları, enzim katalizinin prensipleri, enzim kinetiğinin temelleri, endüstriyel enzimlerin üretimi ve saflaştırılması, enzim reaktörleri, enzimlerin endüstriyel uygulamaları, biyosensörler, enzim teknolojisindeki son gelişmeler	Introduction to enzyme technology, structure and function of enzymes, principles of enzyme catalysis, fundamentals of enzyme kinetics, production and purification of industrial enzymes, immobilization of enzymes, enzyme reactors, industrial application of enzymes, biosensors, developments in enzyme technology, challenges and future trends in enzyme technology
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	M. Chaplin, C. Bucke, Enzyme Technology, Cambridge University Press 1990 K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, Biocatalysis and Enzyme Technology, Wiley VCH, 2005 H.A. Kirst, W.K. Yeh, M.J. Zmijewski, Enzyme Technologies for Pharmaceutical and Biotechnological Applications Marcel Dekker 2001 A.S. Bommarius, B.R. Riebel, Biocatalysis Wiley VCH, 2004	Chaplin, C. Bucke, Enzyme Technology, Cambridge University Press 1990 K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, Biocatalysis and Enzyme Technology, Wiley VCH, 2005 H.A. Kirst, W.K. Yeh, M.J. Zmijewski, Enzyme Technologies for Pharmaceutical and Biotechnological Applications, Marcel Dekker 2001 A.S. Bommarius, B.R. Riebel, Biocatalysis, Wiley VCH, 2004
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Seçil ÖNAL	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Enzimleri belirtebilme ve sınıflandırabilme	Be able to identify and to classify enzymes
2	Enzim aktivitesine etki eden faktörleri belirleyebilme ve değerlendirebilme	Be able to identify and evaluate the factors affecting to the activity of enzymes
3	Enzimlerin katalitik aktivitesini tayin edebilme	Determine the catalytic activity of enzymes
4	Enzim üretimi ve saflaştırılması hakkında bilgilenebilme	Knowledge about the production and purification of enzymes
5	Enzim immobilizasyonu proseslerini değerlendirebilme	Knowledge on the valuation of the process of enzyme immobilization
6	Enzim immobilizasyon metodlarını tartışabilme ve kıyaslayabilme	Be able to compare and discuss the immobilization methods
7	Enzimleri endüstriyel düzeyde kullanabilme	Be able to use enzymes at industrial level
8	Endüstride kullanılan enzim reaktörlerinin türlerini kıyaslayabilme	Gain an ability to compare the type of enzyme reactors used in industry
9	Bilimsel araştırma sonuçlarını değerlendirebilme, karşılaştırabilme ve yorumlayabilme	Gain an ability to evaluate, compare and interpret the scientific data
10	Enzim teknolojisi alanında bir konuda proje ve sunum hazırlayabilme	Prepare a project and presentation of a current research area in enzyme technology

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Introduction to enzyme technology; definition, aims and history				
	Introduction to enzyme technology; definition, aims and history				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzymes; introduction to enzymology, structure, classification and nomenclature of enzymes, enzyme catalysis, characteristics of enzymes, enzyme activity and specific activity, factors affecting to the activity				
	Enzymes; introduction to enzymology, structure, classification and nomenclature of enzymes, enzyme catalysis, characteristics of enzymes, enzyme activity and specific activity, factors affecting to the activity				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzyme kinetics; single substrate steady state kinetics, Michaelis Menten equation, Lineweaver Burk plot, determination of kinetic values				
	Enzyme kinetics; single substrate steady state kinetics, Michaelis Menten equation, Lineweaver Burk plot, determination of kinetic values				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Production and purification of enzymes 1; enzyme sources and choice of enzyme sources, advantages of microbial enzyme production, choice and application of isolation techniques				
	Production and purification of enzymes 1; enzyme sources and choice of enzyme sources, advantages of microbial enzyme production, choice and application of isolation techniques				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Production and purification of enzymes 2; chromatographic methods for purification of enzymes, chromatography in industrial scale, formulation of enzymes				
	Production and purification of enzymes 2; chromatographic methods for purification of enzymes, chromatography in industrial scale, formulation of enzymes				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Economic significance of enzymes and their general uses				
	Economic significance of enzymes and their general uses				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzymes in biotransformations, applications in food, feed, detergent, textile, leather industry and medical applications				
	Enzymes in biotransformations, applications in food, feed, detergent, textile, leather industry and medical applications				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mid-term Exam				
	Mid-term Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzyme immobilization 1; general concepts, methods of enzyme immobilization				
	Enzyme immobilization 1; general concepts, methods of enzyme immobilization				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzyme immobilization 2; industrial applications of immobilized enzymes				
	Enzyme immobilization 2; industrial applications of immobilized enzymes				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzyme reactors 1; reactors for batch/continuous enzymatic processing				
	Enzyme reactors 1; reactors for batch/continuous enzymatic processing				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enzyme reactors 2; choice of reactor type, idealized reactor systems				
	Enzyme reactors 2; choice of reactor type, idealized reactor systems				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biosensors; introduction to biosensors, general concepts, types of biosensors, enzyme sensors and their industrial applications				
	Biosensors; introduction to biosensors, general concepts, types of biosensors, enzyme sensors and their industrial applications				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Challenges and future trends in enzyme technology				
	Challenges and future trends in enzyme technology				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Project presentation				
	Project presentation				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Exam				
	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	75
Laboratuvar / Laboratory	1	25
Toplam / Total:	2	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	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	2.00	28.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	24.00	24.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	24.00	24.00
Okuma / Reading	1	15.00	15.00
Toplam / Total:	19	69.00	95.00

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	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1
1.Enzimleri belirtebilme ve sınıflandırabilme / Be able to identify and to classify enzymes		5		4											
2.Enzim aktivitesine etki eden faktörleri belirleyebilme ve değerlendirebilme / Be able to identify and evaluate the factors affecting to the activity of enzymes			3	4			4						4		3
3.Enzimlerin katalitik aktivitesini tayin edebilme / Determine the catalytic activity of enzymes					3	4	5								
4.Enzim üretimi ve saflaştırılması hakkında bilgilenebilme / Knowledge about the production and purification of enzymes				5			4								
5.Enzim immobilizasyonu proseslerini değerlendirebilme / Knowledge on the valuation of the process of enzyme immobilization				5	4		3		2						
6.Enzim immobilizasyon metodlarını tartışabilme ve kıyaslayabilme / Be able to compare and discuss the immobilization methods						5	4		3		2				
7.Enzimleri endüstriyel düzeyde kullanabilme / Be able to use enzymes at industrial level					5		4								2
8.Endüstride kullanılan enzim reaktörlerinin türlerini kıyaslayabilme / Gain an ability to compare the type of enzyme reactors used in industry							5			3	4				
9.Bilimsel araştırma sonuçlarını değerlendirebilme, karşılaştırabilme ve yorumlayabilme / Gain an ability to evaluate, compare and interpret the scientific data								4			5		3		
10.Enzim teknolojisi alanında bir konuda proje ve sunum hazırlayabilme / Prepare a project and presentation of a current research area in enzyme technology							5			2	4		3		

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