

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biotransformations / Biotransformations	
Ders Kodu / Course Code	9101036022011	
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)	4.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	3.00	
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 dersin amacı enzimler ile katalizlenen, biyotransformasyonlar, organik sentezlerde ve endüstriyel proseslerdeki biyotransformasyonlar hakkında öğrenciyi bilgilendirmektir. Hedefler ise; biyokatalizörlerin biyotransformasyonlardaki avantajları ve dezavantajlarının anlaşılabilmesi, farklı tip biyokatalizörlerin organik sentez ve endüstriyel amaçlı kullanımlarının anlatılmasıdır.	The aim of the course is to be aware of the range of the transformations that are catalysed by enzymes. The objectives are to understand the advantages and disadvantages of using biocatalysts, to be familiar with the different types of biocatalysis, which can be carried out, and to be aware that enzymes can be used in organic synthesis and their use in industry
İçeriği / Content	Organik sentezlerde biyotransformasyonlar: Hidrolitik reaksiyonların biyokatalitik uygulamaları, indirgemeler, yükseltgemeler, katılma ve eliminasyon reaksiyonları, Enzimlerin organik çözümlerde kullanılması ile ilgili spesifik tekniklerin kullanılması, Endüstriyel biyotransformasyonlar, Endüstriyel biyotransformasyonun tarihçesi, enzimlerin sınıflandırılması, temel biyoreaksiyon mühendisliği, prosesler	Biotransformation in Organic Synthesis: Biocatalytic applications of hydrolytic reactions, reductions, oxidations, And addition and elimination reactions. Industrial Biotransformations: History of industrial biotransformations, enzyme classification, basic bioreaction engineering, processes
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	1)K. Faber, "Biotransformations", Springer-Verlag Berlin and Heidelberg, (2000) 2)K. Faber, "Biotransformations in Organic Chemistry", 2nd Edition, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg, (1995) 3)J. R. Hanson, "An Introduction to Biotransformations in Organic Chemistry", W. H. Freeman and Stockton, (1995) 4)A. Telefoncu, "Biyoteknoloji", E.Ü. Fen Fakültesi Yayınları, No:152, (1995)	1)K. Faber, "Biotransformations", Springer-Verlag Berlin and Heidelberg, (2000) 2)K. Faber, "Biotransformations in Organic Chemistry", 2nd Edition, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg, (1995) 3)J. R. Hanson, "An Introduction to Biotransformations in Organic Chemistry", W. H. Freeman and Stockton, (1995) 4)A. Telefoncu, "Biyoteknoloji", E.Ü. Fen Fakültesi Yayınları, No:152, (1995)

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Organik çözügenlerde biyokimyasal ürünlerin sentezini tasarlayabilme	Be able to design the synthesis of the Biochemical products in organic solvents
2	Biyotransformasyon prosesleri geliştirebilme	Be able to develop Biotransformation processes
3	Çağdaş sonuçları takip edebilme	Be able to follow up the recent literature
4	Kullanılan yöntemlerin avantajlarını/dezavantajlarını irdeleyebilme ve karşılaştırabilme	Be able to examine and compare the advantages/disadvantages of the methods used
5	Biyotransformasyonu tanımlayabilme, anlayıp anlatabilme	Be able to identify, understand and explain Biotransformation
6	Uygun yöntem seçme becerisini kazanabilme	Gain the ability to choose the appropriate method
7	Bireysel ve grup çalışması yapabilme	Be able to do Individual and group work
8	Araştırma sonuçlarını değerlendirme, karşılaştırma ve yorumlayabilme	Be able to examine, comparison and interpretation of the research results

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Biyotransformasyonlara Giriş		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili literatür taraması		
	Introduction to Biotransformations		Literature survey for enzymatic oxidation and reduction reactions		
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Endüstriyel biyotransformasyonlar: - Endüstriyel biyotransformasyonun tarihçesi, - Enzimlerin sınıflandırılması, temel biyoreaksiyon mühendisliği, prosesler		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili literatür taraması		
	Industrial Biotransformations: - History of industrial biotransformations, - Enzyme classification, basic bioreaction engineering, processes.		Literature survey for enzymatic oxidation and reduction reactions		
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Endüstriyel biyotransformasyonlar, - Enzimlerin sınıflandırılması, temel biyoreaksiyon mühendisliği, prosesler		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili deneme		
	Industrial Biotransformations: - Enzyme classification, basic bioreaction engineering, processes.		enzymatic oxidation and reduction reactions with oxidoreductase		
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Organik sentezlerde biyotransformasyonlar: Biyokatalitik uygulamalar - Hidrolitik reaksiyonların biyokatalitik uygulamaları,		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili deneme		
	Biotransformation in Organic Synthesis: Biocatalytic applications - Biocatalytic applications of hydrolytic reactions,		enzymatic oxidation and reduction reactions with oxidoreductase		
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Organik sentezlerde biyotransformasyonlar: -İndirgemeler, yükseltgemeler, katılma ve eliminasyon reaksiyonları		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili deneme		
	Biocatalytic applications - Reductions and oxidations reactions.		enzymatic oxidation and reduction reactions with oxidoreductase		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Organik sentezlerde biyotransformasyonlar: -Katılma ve eliminasyon reaksiyonları		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili deneme		
	Biocatalytic applications - Addition and Elimination reactions.		enzymatic oxidation and reduction reactions with oxidoreductase		
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Spesifik Teknikler: Organik Çözügenlerde Enzimlerin Kullanımı - Ester Sentezi - Lakton Sentezi - Amid Sentezi		Organik sentezlerde biyotransformasyonlar ile ilgili deneme		
	Special Techniques: Enzymes in Organic Solvents - Ester Synthesis - Lactone Synthesis - Amide Synthesis		enzymatic oxidation and reduction reactions with oxidoreductase		
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınava		Problem Discussion		
	Mid-term Exam		Problem Discussion		
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyotransformasyonlardan seçme konular ile ilgili Literatür Tarama, inceleme ve Tartışma		Elde edilen Biyotransformasyon ürünlerinin analizlenmesi		
	Selected topics of biotransformations		Analysis of biotransformation products		
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyotransformasyonlardan seçme konular ile ilgili Literatür Tarama, inceleme ve Tartışma		Elde edilen Biyotransformasyon ürünlerinin analizlenmesi		
	Selected topics of biotransformations		Analysis of biotransformation products		
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyotransformasyonlardan seçme konular ile ilgili Literatür Tarama, inceleme ve Tartışma		Elde edilen Biyotransformasyon ürünlerinin analizlenmesi		
	Selected topics of biotransformations		Analysis of biotransformation products		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Biyotransformasyonlardan seçme konular ile ilgili Literatür Tarama, inceleme ve Tartışma		Problemlerin tartışılması		
	Selected topics of biotransformations		Problem Discussion		
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sunum		Sonuçların Değerlendirilmesi		
	Project presentation		Data evaluation		
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sunum		Sonuçların Değerlendirilmesi		
	Project presentation		Data evaluation		
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sunum		Rapor Sunumu		
	Project presentation		Data evaluation		
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı		Rapor Sunumu		
	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)
Makale Kritik Etme / Criticising Paper	4	2.00	8.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	10	4.00	40.00
Laboratuvar / Laboratory	10	3.00	30.00
Rapor Sunma / Report Presentation	10	4.00	40.00
Bireysel Çalışma / Self Study	4	6.00	24.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	7.00	98.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	4	6.00	24.00
Tartışma / Discussion	4	2.00	8.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Soru-Yanıt / Question-Answer	14	2.00	28.00
Rapor / Report	10	5.00	50.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	10.00	10.00
Deney / Experiment	10	3.00	30.00
Laboratuvar Sınavı / Laboratory Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	10.00	10.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>99</b>	<b>70.00</b>	<b>406.00</b>
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 406.00/30.00 = 13.53 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 406.00 / 30.00 = 13.53 ~</p>			

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.Organik çözügenlerde biyokimyasal ürünlerin sentezini tasarlayabilme / Be able to design the synthesis of the Biochemical products in organic solvents	5	5		4	5	5	4
2.Biyotransformasyon prosesleri geliştirebilme / Be able to develop Biotransformation processes	4	4		4	4	3	3
3.Çağdaş sonuçları takip edebilme / Be able to follow up the recent literature				4	3		
4.Kullanılan yöntemlerin avantajlarını/dezavantajlarını irdeleyebilme ve karşılaştırabilme / Be able to examine and compare the advantages/disadvantages of the methods used		5			3	4	4
5.Biyotransformasyonu tanımlayabilme, anlayıp anlatabilme / Be able to identify, understand and explain Biotransformation	5				4		
6.Uygun yöntem seçme becerisini kazanabilme / Gain the ability to choose the appropriate method	4	4	4		3	4	
7.Bireysel ve grup çalışması yapabilme / Be able to do Individual and group work				5			
8.Araştırma sonuçlarını değerlendirme, karşılaştırma ve yorumlayabilme / Be able to examine, comparison and interpretation of the research results	4			4	3	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