

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	SEPARATION AND PURIFICATION METHODS IN BIOPROCESSES / SEPARATION AND PURIFICATION METHODS IN BIOPROCESSES	
Ders Kodu / Course Code	BKM2402	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	3.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Biyokimya	None
Amacı / Purpose	Biyoprosesler için saflaştırma ve ayırma üzerine ders verilecektir. Teorik içerik ve uygulamalar tartışılacaktır.	Lectures on separation and purification for bioprocesses. Theoretical concepts and the application will be discussed
İçeriği / Content	Giriş, Biyolojik Ürünler, Protein ve Enzim Aktivitesi, Biyoürün Saflaştırması, Hücre Parçalanması, Filtrasyon, Santrifüjleme, Ekstraksiyon, Çöktürme, Adsorpsiyon, Kromatografi, Ultrafiltrasyon, Elektroforez, Diğer Metodlar, Kristalizasyon, Kurutma, Sterilizasyon, Su Kalitesi, Çözgen Geri kazanımı, Atık Arıtma, Biyogüvenlik	Introduction, Biological Products, Protein & Enzyme Activity, Bioproduct, Purification Overview, Cell Disruption, Filtration, Centrifugation, Extraction, Precipitation, Adsorption, Chromatography, Ultrafiltration, Electrophoresis, Other Methods, Crystallization, Drying, Sterilization, Water Quality, Solvent Recovery, Waste Disposal, Biosafety
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Harrison, R.G., Todd, P., Rudge, S.R., Petrides, D.P.'Bioseparations Science and Engineering'Oxford Univ.Press, 2003  J.D. Seader, E.J. Henley, Separation Process Principles, 2nd Edition New York: Wiley, 2006.	Harrison, R.G., Todd, P., Rudge, S.R., Petrides, D.P.'Bioseparations Science and Engineering'Oxford Univ.Press, 2003  J.D. Seader, E.J. Henley, Separation Process Principles, 2nd Edition New York: Wiley, 2006.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Sinan AKGÖL	Prof. Dr. Sinan AKGÖL

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Saflaştırma ve ayırma ile ilgili temel kavramları öğrenme, uygulama	Learning about and applying basic concepts.
2	Saflaştırma ve ayırma ile ilgili yenilikleri/gelişmeleri takip edebilme ve yorumlayabilme	Catching up with advances in separation and purification areas and evaluating them.
3	Saflaştırma ve ayırma alanındaki araştırma sonuçlarını algılayabilme ve yorumlayabilme, sunabilme	Understanding and evaluating research findings in the concerned area and presenting them.

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Giriş				
	Introduction				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyolojik Ürünler				
	Biological Products				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Protein ve Enzim Aktivitesi				
	Protein & Enzyme Activity				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoürün Saflaştırması				
	Bioproduct, Purification Overview				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hücre Parçalanması				
	Cell Disruption				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Filtrasyon, Santrifüjleme, Ekstraksiyon				
	Filtration, Centrifugation, Extraction				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çöktürme, Adsorpsiyon, Kromatografi				
	Precipitation, Adsorption, Chromatography				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınava				
	Midterm				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ultrafiltrasyon, Elektroforez				
	Ultrafiltration, Electrophoresis				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kristalizasyon, Kurutma, Sterilizasyon				
	Other Methods, Crystallization, Drying, Sterilization				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Su Kalitesi				
	Water Quality				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çözgen Geri kazanımı				
	Solvent Recover				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Atık Arıtma				
	Waste removal				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyogüvenlik				
	Biosafety				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sunum				
	Presentation				
16	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)
Proje Hazırlama / Project Preparation	2	5.00	10.00
Proje Sunma / Project Presentation	2	2.00	4.00
Seminer / Seminar	2	2.00	4.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	10.00	10.00
Final Sınavı / Final Examination	1	10.00	10.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	14	3.00	42.00
Toplam / Total:	22	32.00	80.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 80.00/30.00 = 2.67 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 80.00 / 30.00 = 2.67 ~

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	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15
1.Saflaştırma ve ayırma ile ilgili temel kavramları öğrenme, uygulama / Learning about and applying basic concepts.		4					5								
2.Saflaştırma ve ayırma ile ilgili yenilikleri/gelişmeleri takip edebilme ve yorumlayabilme / Catching up with advances in separation and purification areas and evaluating them.		4					5								
3.Saflaştırma ve ayırma alanındaki araştırma sonuçlarını algılayabilme ve yorumlayabilme, sunabilme / Understanding and evaluating research findings in the concerned area and presenting them.		4					5								

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