

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	BIOPROCESS KINETICS / BIOPROCESS KINETICS	
Ders Kodu / Course Code	BKM2401	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin temel amacı öğrencilere temel bir biyoproses bilgisi vermektir- nasıl yönetilir ve tasarlanır, modellenir ve kontrol edilir.	The main objective of this course is to give students a deep understanding of bio-processes—how they operate and how they are designed.and modeling and control.
İçeriği / Content	Giriş, Hücre sayısının belirlenmesi, Modeller, Ekspansiyon büyüme modeli, Monod modeli, Verim katsayıları, Verimlilik, Fermentasyon prosesinin modellenmesi, Kemostat kültürler	Introduction, Cell quantification, Models, Exponential growth model, The Monod model, Yield coefficients, productivity, Modelling fermentation processes, Chemostat cultures
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	M. L. Schuler, F. Kargi, Matthew DeLisa "Bioprocess Engineering", 3rd Edition, Prentice Hall Int. Series, (2017) Pauline Doran; Bioprocess Engineering Principles, 2nd Edition (2012) C. Radledge, B. Kristiansen, "Basic Biotechnology" Second Edition,. Cambridge University Press, (2006) N. S. Panikov, "Microbial Growth Kinetics" First Edition, Chapman ve Hall, (1995)	M. L. Schuler, F. Kargi, Matthew DeLisa "Bioprocess Engineering", 3rd Edition, Prentice Hall Int. Series, (2017) Pauline Doran; Bioprocess Engineering Principles, 2nd Edition (2012) C. Radledge, B. Kristiansen, "Basic Biotechnology" Second Edition,. Cambridge University Press, (2006) N. S. Panikov, "Microbial Growth Kinetics" First Edition, Chapman ve Hall, (1995)
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Öğr. Gör. Dr. Emre ERDEN KOPAR	Lecturer Dr. Emre ERDEN KOPAR

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Sitökiyometrik bilginin nasıl kullanılacağını anlayabilme	Be able to know how to make use of stoichiometric information,
2	Temel materyal dengelerini uygulayabilme	Be able to learn to perform elemental material balances,
3	Farklı kültür koşullarında hücre, ürün ve substrat konsantrasyonlarının nasıl ve neden değiştiğini açıklayabilme	Be able to explain how and why cell, product and substrate concentration change in different culture modes
4	Verilen büyüme koşulları altında hücre büyümesi ve ürün oluşumu için hız ifadelerini tanımlayabilme	Be able to define rate expressions for cell growth, for product formation given the growth conditions
5	Büyüme ve ürün oluşumunun hız ifadelerindeki farkı açıklayabilme	Be able to explain the differences in rate expressions for cell growth and for product formation
6	Fermentatif üretimlerde kullanılan kültür modellerine göre ürün oluşumunu matematiksel olarak ifade edebilme	Be able to use mathematical expression of product formation according to culture models used in fermentative production
7	Bilimsel literatür ve ilgili kaynakları bağımsız olarak araştırabilme	Be able to research scientific literature and related references
8	Biyoproseslerde kinetik parametrelerin önemini anlayabilme	Be able to understand the importance of the kinetic parameters in bioprocesses

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Biyoproses kinetiğine giriş				
	Introduction to Bioprocess Kinetics				
2	Biyokütle tayini				
	Estimation of Biomass				
3	Stokiyometri				
	Stoichiometry				
4	Matematiksel modeller				
	Mathematical Models				
5	Mikrobiyal büyüme: Büyüme aktivasyonu ve inhibisyonunun etkileri ve büyüme hızı analizi				
	Microbial Growth: Effect of Inhibition and Activation of Growth and Growth Rate Analysis				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Temel fermentasyon proses modeli: Kesikli kültür				
	A Simple Model of a Fermentation Process:Batch Culture				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Problem çözme				
	Problem solving				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınav				
	Mid-term Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mikrobiyal kültürlerde ürün oluşumu				
	Product Formation in Microbial Cultures				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kemostat kültür: kemostatın detaylandırılması				
	Chemostat Culture: Elaboration of Chemostat				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Matematiksel Kemostat Modeli				
	A mathematical Model of a Chemostat				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Tapa akışlı kültür				
	Plug Flow Culture				
13	Kesikli-beslemeli kültür				
	Fed-Batch Culture				
14	Problem çözme				
	Problem solving				
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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Rehberli Problem Çözümü / Tutorial	14	2.00	28.00
Problem Çözümü / Problem Solving	3	3.00	9.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	2	4.00	8.00
Proje Sunma / Project Presentation	2	4.00	8.00
Bireysel Çalışma / Self Study	7	1.00	7.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	5.00	5.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	15.00	15.00
Okuma / Reading	2	4.00	8.00
Toplam / Total:	34	42.00	92.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 92.00/30.00 = 3.07 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 92.00 / 30.00 = 3.07 ~

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.Sitökiyometrik bilginin nasıl kullanılacağını anlayabilme / Be able to know how to make use of stoichiometric information,	5	4	5	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	4	3
2.Temel materyal dengelerini uygulayabilme / Be able to learn to perform elemental material balances,	5	5	5	1	1	1	5	5	1	1	1	1	4	4	3
3.Farklı kültür koşullarında hücre, ürün ve substrat konsantrasyonlarının nasıl ve neden değiştiğini açıklayabilme / Be able to explain how and why cell, product and substrate concentration change in different culture modes	5	2	3	1	3	1	4	5	1	1	1	1	5	4	3
4.Verilen büyüme koşulları altında hücre büyümesi ve ürün oluşumu için hız ifadelerini tanımlayabilme / Be able to define rate expressions for cell growth, for product formation given the growth conditions	5	2	3	1	1	1	4	5	1	1	1	1	5	4	3
5.Büyüme ve ürün oluşumunun hız ifadelerindeki farkı açıklayabilme / Be able to explain the differences in rate expressions for cell growth and for product formation	5	2	3	1	3	1	3	5	1	1	1	1	5	4	3
6.Fermentatif üretimlerde kullanılan kültür modellerine göre ürün oluşumunu matematiksel olarak ifade edebilme / Be able to use mathematical expression of product formation according to culture models used in fermentative production	5	2	3	1	3	1	4	5	1	1	1	1	5	4	3
7.Bilimsel literatür ve ilgili kaynakları bağımsız olarak araştırabilme / Be able to research scientific literature and related references	5	5	4	1	4	1	5	5	1	1	1	1	4	3	5
8.Biyoproseslerde kinetik parametrelerin önemini anlayabilme / Be able to understand the importance of the kinetic parameters in bioprocesses	5	5	4	1	3	1	4	3	1	1	1	1	4	2	5

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