

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biyomühendislikte Proses Dinamiği ve Kontrol / Biyomühendislikte Proses Dinamiği ve Kontrol	
Ders Kodu / Course Code	EGEN308	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses		
Amacı / Purpose	Öğrencilere Mühendislik hayatında karşılaştıkları sistemlerin modellerini oluşturma becerisini kazandırmak. Öğrencilerin Mühendislik hayatında karşılaştıkları sistemlerde ilgili değişkenleri kontrol etme maksadıyla bir kontrol çevrimi tasarlama becerisini kazandırmak. Öğrencilerin kontrol çevrimi tasarlarken ne tür ekipmanları kullanacağı ve seçiminin nasıl olacağı konusunda karar verme becerisini kazandırmak	To provide students with the ability to create models of systems they encounter in engineering life. To provide students with the ability to design a control loop in order to control the relevant variables in the systems they encounter in the Engineering life. To provide students with the ability to decide what kind of equipment to use and how to choose when designing a control loop.
İçeriği / Content	Proses kontrolün temel kavramları ve gerekliliği / Sistem, Parametre, Proses Kavramları / Blok diyagramları / Kontrol Çevrimleri / Sistemlerin Modellenmesi / Laplace Dönüşümleri / Laplace Transfer Fonksiyonları Kullanarak Lineer Diferansiyel Denklemlerin Çözümü / Transfer Fonksiyonları ve Giriş-Çıkış Modelleri / Birinci Dereceden Sistemlerin Dinamik Davranışı / Lineer Olmayan Sistemlerin Lineerizasyonu ve Simülasyonu / İkinci Dereceden Sistemlerin Dinamik Davranışı / Ölü Zamanlı Prosesler / Ölçü Aletleri ve Son Kontrol Elemanları / Kontrol edici tipleri ve Ayarlanması / Geri Beslemeli Kontrol Prosesinin Dinamik Davranışı / Kontrol Çevrimi Stabilitésinin ve Performansının incelenmesi	Basic concepts and necessity of process control / System, Parameter, Process Concepts / Block diagrams / Control Cycles / Modeling of Systems / Laplace Transforms / Solution of Linear Differential Equations Using Laplace Transfer Functions / Transfer Functions and Input-Output Models / Dynamic Behavior of First Order Systems / Linear Linearization and Simulation of Absent Systems / Dynamic Behavior of Second Order Systems / Dead Time Processes / Measuring Instruments and Final Control Elements / Controller types and Adjustment / Dynamic Behavior of a Feedback Control Process / Investigation of Control Loop Stability and Performance
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status		
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading		

Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)		
--	--	--

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Öğrenciler kontrol edicileri tanıyacaklar ve kontrol edicilerin sistemler üzerindeki performansını inceleyebileceklerdir.	Students will recognize controllers and will be able to examine the performance of controllers on systems.
---	---	--

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoproseslerin tanımı ve tarihsel gelişimi, Biyoteknolojik proseslerin özellikleri, çeşitli sektörlerdeki uygulamaları, biyokimyasal proseslerin kimyasal proseslere göre üstünlükleri				
	Definition and historical development of bioprocesses, characteristics of biotechnological processes, applications in various sectors, advantages of biochemical processes over chemical processes				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyolojik materyallerin özellikleri Şekerler ve polisakkaritler Lipidler, yağlar ve steroidler Proteinler ve Aminoasitler Nükleik asitler, RNA ve DNA				
	Properties of biological materials Sugars and polysaccharides Lipids, fats and steroids Proteins and Amino acids Nucleic acids, RNA and DNA				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mikroskopik Canlılar Mikroorganizmaların genel özellikleri Kimyasal Yapıları Mikroorganizmaların çoğalması Ortamsal Değişikliklerin Etkileri				
	Microscopic Living Organisms General Characteristics of Microorganisms Chemical Structures Proliferation of Microorganisms Effects of Environmental Changes				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hücrel faaliyetlerinin kontrolü ve yönlendirilmesi Hücre Metabolizması Metabolik Denetim Mekanizmaları				
	Control and direction of cellular activities Cell Metabolism Metabolic Control Mechanisms				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyodönüşümler ve biyoproses kinetiği Verim Enzimatik Dönüşümler Mikrobiyal Dönüşümler				
	Biotransformations and bioprocess kinetics Yield Enzymatic Transformations Microbial Transformations				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyodönüşümler ve biyoproses kinetiği Operasyon Çeşitleri Kesikli Prosesler Sürekli Prosesler Kesikli Beslemeli Prosesler Yarı Sürekli Prosesler				
	Bioconversions and bioprocess kinetics Types of Operations Batch Processes Continuous Processes Batch Feed Processes Semi-Continuous Processes				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyodönüşümler ve biyoproses kinetiği Bitki ve Hayvan Hücrelerinin Katalizör Olarak Kullanımı Immobilize Biyokatalizörler Enzim Immobilizasyonu Immobilize Mikroorganizmalar				
	Biotransformations and bioprocess kinetics Use of Plant and Animal Cells as Catalysts Immobilized Biocatalysts Enzyme Immobilization Immobilized Microorganisms				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara Sınav				
	Midterm				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoproseslerde transport olayları Oksijen ihtiyacı Difüzyon Dirençleri Kütle transferini etkileyen işletme değişkenleri Gaz kabarcıkları Yüzey aktif maddeler Oksijenin çözünürlüğü Oksijen kısmi basıncı Sıvı reolojisi				
	Transport events in bioprocesses Oxygen demand Diffusion resistances Operational variables affecting mass transfer Gas bubbles Surfactants Solubility of oxygen Oxygen partial pressure Liquid rheology				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoproseslerde transport olayları Biyoproseslerde reoloji Biyoreaktörlerin havalandırılması ve karıştırılması Havalandırma Karıştırma Kütle transferini etkileyen tasarım değişkenleri Hava difüzörü Karıştırıcı				
	Transport phenomena in bioprocesses Rheology in bioprocesses Aeration and mixing of bioreactors Aeration Mixing Design variables affecting mass transfer Air diffuser Stirrer				

11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoproseslerde transport olayları Sıvıya aktarılan güç Reaktör geometrisi ve sıvı hacminin etkisi Oksijen transfer katsayısının tasarım değişkenleri ile ilişkisi				
	Transport events in bioprocesses Power transferred to liquid Effect of reactor geometry and liquid volume Relationship of oxygen transfer coefficient with design variables				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoproseslerde transport olayları Oksijen transfer katsayısının deneysel olarak belirlenmesi Sıvı fazda çözünmüş oksijen konsantrasyonunun ölçülmesi Ölçülen CL değerinin kLa hesaplarında kullanılması				
	Transport events in bioprocesses Experimental determination of oxygen transfer coefficient Measurement of dissolved oxygen concentration in the liquid phase Using the measured CL value in kLa calculations				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	kLa'nın deneysel olarak belirlenmesi Dolaylı yöntemler Dolaysız Yöntemler Karıştırma ve havalandırmanın biyolojik etkileri				
	Experimental determination of kLa Indirect methods Direct methods Biological effects of mixing and aeration				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyoreaktörlerde ısı transferi ve sterilizasyon Isı transferi Biyoreaktörlerin sterilizasyonu Kesikli sterilizasyon Sürekli Sterilizasyon				
	Heat transfer and sterilization in bioreactors Heat transfer Sterilization of bioreactors Batch sterilization Continuous Sterilization				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final				
	Final				

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	3.00	3.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	30.00	30.00
Bireysel Çalışma / Self Study	1	20.00	20.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Toplam / Total:	19	89.00	128.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 128.00/25.00 = 5.12 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 128.00 / 25.00 = 5.12 ~			

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.Öğrenciler kontrol edicileri tanıyacaklar ve kontrol edicilerin sistemler üzerindeki performansını inceleyebileceklerdir. / Students will recognize controllers and will be able to examine the performance of controllers on systems.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1

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