

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Proses Kontrol				Process Control		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KMM 411/ KMM 411E	7	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Kimya Mühendisliği Chemical Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce Turkish/English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok (None)				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
				100 %		
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Proses Kontrol temel kavramları, Laplace dönüşümleri, transfer fonksiyonları, 1. ve 2. mertebe proseslerin dinamik davranışları, proses verisinden ampirik model geliştirilmesi, geri beslemeli kontrol ediciler, kontrol sistemi ekipmanları-donanımlar, kapalı çevrim kontrol sistemlerinde kararlılık, blok diyagram, PID kontrol edici dizaynı, performans kriterleri, tuning, frekans cevap analizi, Bode diyagramı, Nyquist diyagramı, frekans cevap analizine dayanarak kontrol sistemi dizaynı, İleri beslemeli kontrol sistemleri.</p> <p>Basic concepts in process control, Laplace transforms, transfer functions, dynamic behavior of first-order and second-order processes, development of empirical models from process data, feedback controllers, control system instrumentation, stability of closed-loop control systems, block diagram, PID controller design, performance criteria, tuning, frequency response analysis, Bode diagrams, Nyquist diagrams, control system design based on frequency response analysis, feedforward control.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<p>1. Öğrencilerin, prosesleri kararsız hallerde değerlendirmeleri, çözümlenmeleri ve yorumlamaları için gerekli bilgileri kazandırmak.</p> <p>2. Öğrencilerin, belirli bir proses için nasıl bir kontrol sistemi gerektiği ve bu sistemden, giriş değişimlerine göre nasıl bir cevap alınacağı hakkında analiz ve sentez bilgileri kazandırmak</p> <p>3. Matematiksel bir paket program (MATLAB-SIMULINK) kullanılmasını sağlamak.</p> <p>4. Kütüphane ve internet olanakların kullanarak araştırma yapmasını sağlamak</p> <p>1. To train students to understand and analyze unsteady processes.</p> <p>2. To train students to choose an appropriate control system for a specific process and evaluate the system response to the input parameters.</p> <p>3. To train students to use software (MATLAB-SIMULINK) in problem solving.</p> <p>4. To provide experience in literature search in the library and on the web.</p>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>1. Dinamik sistem problemlerinin çözümünde yararlanacakları matematiksel bilgiyi ve bu bilgilerin mühendislik problemlerine uygulanması konusunda gerekli bilgiyi almış olacaktır.</p> <p>2. Proses kontrol konusunda gerekli altyapıyı kazanmış olacaktır.</p> <p>3. Kimya mühendisliği ile ilgili alanlardaki kontrol uygulamalarına yönelik çalışmalar yapmış olacaktlardır.</p> <p>4. Bir sistemi veya sistem bileşenini tasarlarken göz önünde bulundurmaları gereken kontrol stratejileri ve yöntemleri hakkında bilgi sahibi olacaktlardır.</p> <p>5. Matematik paket programlarından birini etkin bir şekilde kullanmış olacaktlardır.</p> <p>6. Web ortamında araştırma yapmış olacaktlardır.</p> <p>7. Teknolojideki yenilikleri takip eden araştırmaları gerçekleştirmiş olacaktlardır.</p> <p>Student, who passed the course satisfactorily can:</p> <p>1. Demonstrate adequate mathematics knowledge for the solution of dynamic system problems in engineering.</p> <p>2. Demonstrate knowledge on process control.</p> <p>3. Carry out application of process control in chemical engineering</p> <p>4. Demonstrate an understanding of the strategies and methods considered in the design of a system and/or system components.</p> <p>5. Use computers and software effectively.</p> <p>6. Carry out search on the web.</p> <p>7. Carry out literature search on technological progress.</p>				

Ders Kitabı (Textbook)	D.E. Seborg, T. F. Edgar, D.A. Mellichamp, Process Dynamics and Control (3 rd ed.), John Wiley & Sons., 2011, (ISBN : 9780470128671).		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<p>G.Stephanopoulos, Chemical Process Control, Prentice Hall, Int., 1984, (ISBN:0-13-128596).</p> <p>W.L. Luyben, M.L. Luyben, Essentials of Process Control, McGraw-Hill, 1996, (ISBN-13: 978-0070391727).</p> <p>B. W. Bequette , Process Control; Modeling, design and Simulation, Prentice Hall, 2003, (ISBN-13: 978-0133536409).</p> <p>D. R. Coughanowr, Steven E. LeBlanc, Process Systems Analysis and Control, , McGraw-Hill, 3rd Ed., 2008, (ISBN-13: 978-0073397894).</p> <p>B.A. Ogunnaike, W.R. Harmon, Process Dynamics, Modeling and Control, Oxford University Press, 1994, (ISBN-13: 978-0195091199).</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	5 adet ödev verilecektir.		
	5 homework assignments will be given.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Proses Kontrol temel kavramları	2,3
2	Laplace dönüşümleri	1
3	Transfer fonksiyonları	1,2
4	1. mertebe proseslerin dinamik davranımları	1,2,3
5	2. mertebe proseslerin dinamik davranımları	1,2,3
6	Proses datasından ampirik model geliştirilmesi	1,5
7	Geri beslemeli kontrol ediciler	2,3,4
8	Kontrol sistemi ekipmanları-donanımlar	3,4,6,7
9	Kapalı çevrim kontrol sistemlerinde kararlılık, blok diyagram	1,2,4,5
10	PID kontrol edici dizaynı, performans kriterleri	2,3,4
11	Tuning	2,3,4
12	Frekans cevap analizi, Bode diyagramı, Nyquist diyagramı	2,3,4,5
13	Frekans cevap analizine dayanarak kontrol sistemi dizaynı	2,3,4,5
14	İleri beslemeli kontrol sistemleri	2,7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic concepts in process control	2,3
2	Laplace transforms	1
3	Transfer functions	1,2
4	Dynamic behavior of first-order processes	1,2,3
5	Dynamic behavior of second-order processes	1,2,3
6	Development of empirical models from process data	1,5
7	Feedback controllers	2,3,4
8	Control system instrumentation	3,4,6,7
9	Stability of closed-loop control systems, block diagram	1,2,4,5
10	PID controller design, performance criteria	2,3,4
11	Tuning	2,3,4
12	Frequency response analysis, Bode diagrams, Nyquist diagrams	2,3,4,5
13	Control system design based on frequency response analysis	2,3,4,5
14	Feedforward control.	2,7

Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katki Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve mühendislik bilgilerini Kimya Mühendisliği problemlerine uygulayabilme becerisi			✓
b	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlardaki mühendislik problemlerini saptama, tanımlama ve çözme becerisi		✓	
c	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci alternatifler arasından ekonomi, çevresel etki, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik faktörleri; üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtları kullanarak seçim yaparak tasarlama becerisi		✓	
d	Mühendislik çözümlerinin sağlık, güvenlik ve çevre üzerinde küresel ve toplumsal bağlamda yaratacağı etkileri anlamak için gereken kapsamlı bir eğitim			
e	Deney tasarlama, veri toplama, analiz etme ve yorumlama becerisi			
f	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik ve bilgi işlem araçlarını kullanma becerisi		✓	
g	Tek ve çok disiplinli takım çalışması yürütme becerisi			
h	Bireysel çalışma becerisi			
ı	Yaşam boyu öğrenmenin önemini benimsemiş olarak, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerisi		✓	
j	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi			
k	İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi			
l	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci			
m	Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olma			
n	Kalite konuları hakkında bilgi ve farkındalık			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Chemical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to chemical engineering problems			✓
b	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems in chemical engineering and related fields		✓	
c	an ability to design a system, component, or process by making choices among alternatives using realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health, and safety factors; manufacturability; and sustainability		✓	
d	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions, especially related to the health, safety and environmental issues, in a global and societal context			
e	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
f	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering and computing tools necessary for engineering practice		✓	
g	an ability to function on same- and multi-disciplinary teams			
h	an ability to function independently			
i	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		✓	
j	an ability to communicate effectively orally and in writing in Turkish			
k	an ability to communicate effectively orally and in writing in English			
l	an understanding of professional and ethical responsibility			
m	a knowledge of contemporary issues			
n	knowledge and awareness of quality issues			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyenler (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
	22.01.2014	