

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Robot Kontrolü				Robot 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)
KON 421 KON 421E	Bahar	3	6	3	0	0
Bölüm / Program Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü/ Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı (Control and Automation Engineering Department/Control and Automation Engineering Program)						
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe /İngilizce Turkish / English		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	KON 318E MIN DD veya(or) MAK487 MIN DD					
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)	Robot manipülatörlerine giriş. Robot manipülatörleri dinamik modelleri. Lagrange-Euler yöntemi. Robot manipülatörleri elemanları ve kontrol sistemleri. Yörünge planlama. Bağımsız eklem kontrolü. PD+ kontrol. İleri beslemeli kontrol. Lyapunov yaklaşımı. Laboratuvar projeleri. Introduction to robot manipulators. Dynamic models of robot manipulators. Lagrange-Euler method. Elements and control systems of robot manipulators. Path planning. Independent joint control. PD+ control, Feed forward control. Lyapunov approach. Laboratory projects.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Öğrencilere robot manipülatörü yapıları ve elemanlarını öğretmek 2. Öğrencilere robot manipülatörleri için dinamik model geliştirmeyi öğretmek 3. Bağımsız eklem kontrol tekniklerini öğretmek 4. Öğrencilerin robot sistemleri benzetimi, analizi, modeli ve kontrolü için Matlab Simulink kullanmayı öğrenmesini sağlamak 5. Robot kontrolü uygulaması yapabilme imkanı sağlamak 1.To teach students to robot manipulator structures and elements. 2.To teach students to develop dynamic models of robot manipulators 3.To teach student to independent joint control techniques 4. To assist students to learn use of Matlab/Simulink to model, analyze, control and simulate robotic systems. 5. To provide practice robot control application					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Robot manipülatör sistemlerini anlama, II. Bir robot manipülatörün dinamik modelini elde edebilme, III. Robotikte kullanılan kontrol sistemlerini öğrenme IV. Robotik sistemlerin modeli, analizi ve kontrolü için Matlab Simulink kullanabilme V. Robot kontrolü uygulaması yapabilme becerilerini kazanır. Students who successfully complete this course will be able to I. Understand the robot manipulator systems II. Obtain the dynamic model of a robot manipulator III. Learn control systems to be use in robotics. IV. Use Matlab\Simulink software to model, analyze and control of robotic systems. V. Perform a robot control applicaiton					

Ders Kitabı (Textbook)	Robot Dynamics and Control, Mark W. Spong, M. Vidyasagar, Wiley, 2. Ed. 2005		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelling and Control of Robot Manipulators, L. Sciavicco, Bruno Siciliano, Springer, 2000. • John J. Craig Introduction to Robotics: Mechanics and Control (3rd Edition), Prentice Hall, 2005 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta sonra toplanacaktır.		
	All homework problems are to be handed in two weeks after they are assigned.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	Bir robot manipulatörü programlama uygulaması		
	An application about programming a robot manipulator		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrencilere ödevlerde Matlab Control Toolbox ve SIMULINK programlarından yararlanmaları önerilmektedir.		
	Students are proposed to make use of Matlab Control Toolbox ve SIMULINK programs for their homeworks.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	%15
	Ödevler (Homework)	2	%10
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	1	%15
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş: Temel kavramlar, robotların sınıflandırılması	I
2	Rijid manipulatörlerin konum ve oryantasyonu	I
3	Manipulator dinamiği, Lagrange-Euler metodu	II
4	Manipulator dinamiği, Lagrange-Euler metodu	II
5	Robot kontrol sistemleri (Aktarma elemanları, sensörler, eyleyiciler)	I-III
6	Robot kontrol sistemleri (Aktarma elemanları, sensörler, eyleyiciler)	I-III
7	Yörünge Planlama	III
8	Bağımsız eklem kontrolü kavramı,	III
9	Robot manipulatörlerin, PI-PID kontrolü	III-IV
10	İleri beslemeli kontrol	III-IV
11	PD+ kontrol	III-IV
12	İleri kontrol teknikleri	III-IV
13	Lyapunov yaklaşımı	III
14	Laboratuvar çalışması	V

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction: Basic concepts, classification of robots	I
2	Position and orientation of rigid manipulators	I
3	Manipulator Dynamics, Lagrange-Euler Method	II
4	Manipulator Dynamics, Lagrange-Euler Method	II
5	Robot control systems (Transmission elements, sensors, actuators)	I-III
6	Robot control systems (Transmission elements, sensors, actuators)	I-III
7	Path planning	III
8	Independent joint control concept	III
9	PI-PID control of robot manipulators	III-IV
10	Feed forward control	III-IV
11	PD+ control	III-IV
12	Advanced control techniques	III-IV
13	Lyapunov approach	III
14	Laboratory study	V

Dersin Kontrol Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, temel bilim ve mühendislik kavramlarını ve bilgilerini kontrol mühendisliği problemlerinin analiz ve çözümünde kullanabilmek.			X
2	Deney tasarlamak, yürütmek ve deney sonuçlarında elde edilen verileri uygun şekilde analiz edip yorumlamak.		X	
3	Verilen özelliklerde bir süreci, kontrol sistemini veya bunun bir parçasını ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlamak.		X	
4	Aynı veya çok disiplinli takımlarda görev almak.		X	
5	Kontrol mühendisliği problemlerini belirlemek, formüle etmek ve çözmek.			X
6	Mesleki ve etik sorumluluklarının farkında olmak.	X		
7	Etkin bir şekilde iletişimde bulunabilmek.		X	
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal kapsamda etkilerini anlamış olmak.	X		
9	Hayat boyu öğrenmenin gerekliliğine inanmış olmak ve buna uygun davranmak.		X	
10	Güncel konular hakkında bilgi sahibi olmak			X
11	Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan modern mühendislik araçlarını kullanmak için gerekli teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmak.			X
12	Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan karmaşık donanım ve yazılım parçalarının tasarımı için gerekli olan uygulamalı elektrik, elektronik, bilgisayar ve ilgili diğer mühendislik bilgilerine sahip olmak.			X

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Control Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering principles to analyze and solve control engineering problems			X
2	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion		X	
3	an ability to design a control system, component, or process to meet desired specifications, performance, and capabilities		X	
4	an ability to function on and/or develop leadership in same and multi-disciplinary teams		X	
5	an ability to identify, formulate, and solve control engineering problems			X
6	an understanding of professional and ethical responsibility	X		
7	an ability to communicate effectively		X	
8	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context	X		
9	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
10	a knowledge of contemporary issues			X
11	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for control engineering practice			X
12	a knowledge of applied electronics, computer and information systems to design and analyze complex systems for control engineering applications			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 13.05.2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------