

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Robotik'e Giriş				Introduction to Robotics		
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 318E	Güz	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği (Control and Automation Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		KON 313 MIN DD veya(or) KON 313E 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)		Robotik'e giriş. Rijit hareketler. Homojen dönüşümler. Robot ileri kinematiği. Robot ters kinematiği. Hız kinematiği ve Jakobiyan. Hareket planlama ve yörünge üretimi. Robot dinamiği. Mobil robotlar. Bağımsız eklem kontrolü. Robot sensör ve eyleyicileri.				
		Introduction, Rigid motions. Homogeneous transformations. Robot forward kinematics. Robot inverse kinematics. Differential kinematics and Jacobians. Motion planning and trajectory generation. Robot dynamics. Mobile robots. Independent joint control. Robot sensors and actuators.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Öğrencilere robotik sistemlerin kontrol ve otomasyon sistemleri içindeki önemini öğretmek. 2. Öğrencilere robot manipülatörlerinin kinematik ve dinamik modellenmesini öğretmek. 3. Öğrencilere robot manipülatörleri için hareket planlama ve basit kontrol tekniklerini öğretmek 4. Kontrol Mühendisliği problemlerini çözmek için yazılım paketleri kullanabilme deneyimi sağlamak 5. Eleştirel düşünme becerilerini geliştirme ve açık sorunların çözümü için yetilerini artırma imkanı sağlamak,				
		1. To teach students to understand the importance of the robotics systems in control and automation systems. 2. To teach student to develop kinematic and dynamic models of robot manipulators 3. To teach students to develop motion planning and basic control techniques for robot manipulators 4. To provide experience in using software packages to solve control engineering problems. 5. To provide practice for developing critical thinking skills and solving open ended problems.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Robotik sistemlerin kontrol mühendisliği alanı için önemini anlamış olma, II. Temel katı cisim hareketlerini ve homojen dönüşümleri anlayabilme, III. Verilen bir robot kolunun düz ve ters kinematik modellerini oluşturabilme, IV. Robot analiz ve tasarım problemleri için hız kinematiği ve Jakobiyan operatörü geliştirebilme, V. Robot manipülatörleri için dinamik model geliştirebilme VI. Robot manipülatörleri için hareket planlama ve kontrol teknikleri geliştirebilme, VII. Mobil robotların modelleme ve kontrolünü anlayabilme, VIII. Robotik sistemlerde kullanılan sensör ve eyleyici teknolojilerini anlayabilme, IX. Robotik sistemlerin analiz ve tasarımında yazılım gereçleri kullanabilme, becerilerine sahip olacaktır.				
		Students who successfully complete this course will be able to I. Understand the importance of robotics systems in control engineering area. II. Understand basic rigid body motions , homogenous transformations III. Develop forward and inverse kinematic models for a given manipulator. IV. Develop differential kinematics and Jacobean operator for further robot analysis and design problems V. Develop dynamics models of robot manipulators VI. Develop motion planning and control techniques for robot manipulators. VII. Understand modeling and control of mobile robots. VIII. Understand sensor and actuator technologies for robotic systems IX. Use software tools to analyze and design robotics systems				

Ders Kitabı (Textbook)	<ul style="list-style-type: none"> • M. Spong, S. Hutchinson, and M. Vidyasagar, "Robot Modeling and Control", Wiley, 2006 		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ul style="list-style-type: none"> • Modeling and Control of Manipulators, L. Sciavicco, B. Siciliano, Springer, (6th Edition), 2005 • John J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control (3rd Edition), Prentice Hall, 2005 • Ming Xie, FUNDAMENTALS OF ROBOTICS(3rd Edition), Series in Machine Perception and Artificial Intelligence, World Scientific Books, 2010 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta sonra toplanacaktır.</p> <p>All homework problems are to be handed in two weeks after they are assigned.</p>		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	<p>Öğrencilere ödevlerde MATLAB/SIMULINK, Control Toolbox, Symbolic Toolbox programlarından yararlanmaları önerilmektedir.</p> <p>Students are proposed to make use of MATLAB/SIMULINK, Control Toolbox, Symbolic Toolbox programs for their homeworks.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	3	%10
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş	I
2	Rijit Hareketler	II
3	Homojen Dönüşümler	II
4	Robot İleri Kinematiği	III, IX
5	Robot Ters Kinematiği	III, IX
6	Hız Kinematiği ve Jakobiyen	IV, IX
7	Hız Kinematiği ve Jakobiyen (cont.)	IV, IX
8	Hareket Planlama	VI
9	Yörünge Üretimi	VI
10	Robot Dinamiği	V, IX
11	Robot Dinamiği (cont.)	V, IX
12	Mobil Robotlar	VII
13	Bağımsız Eklem Kontrolü	VI, IX
14	Robot Sensör ve Eyleyicileri	VIII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction	I
2	Rigid Motions	II
3	Homogeneous Transformations	II
4	Robot Forward Kinematics	III, IX
5	Robot Inverse Kinematics	III, IX
6	Differential Kinematics and Jacobians	IV, IX
7	Differential Kinematics and Jacobians (cont.)	IV, IX
8	Motion Planning	VI
9	Trajectory Generation	VI
10	Robot Dynamics	V, IX
11	Robot Dynamics (cont.)	V, IX
12	Mobile Robots	VII
13	Independent Joint Control	VI, IX
14	Robot Sensors and Actuators	VIII

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>	<u>İmza (Signature)</u>
	02.05.2013	