

Dersin Adı: Robotik'e Giriş				Course Name: Introduction to Robotics		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KON 318E	6	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Control and Automation Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		-				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	-	%100	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Robotik'e giriş. Rijit hareketler. Homojen dönüşümler. Robot ileri kinematiği. Robot ters kinematiği. Hız kinematiği ve Jakobiyen. Hareket planlama ve yörünge üretimi. Robot dinamiği. Mobil robotlar. Bağımsız eklem kontrolü. Robot sensör ve eyleyicileri.</p> <p>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.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Öğrencilere robotik sistemlerin kontrol ve otomasyon sistemleri içindeki önemini öğretmek, 2. Öğrencilere robot manipülatörlerinin kinematik ve dinamik modellemesini 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 attırma imkanı sağlamak. <ol style="list-style-type: none"> 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)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Jakobiyen 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. <p>Students who successfully complete this course will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 PLANI

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

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning 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 ve Otomasyon Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	X		
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.		X	
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		X	
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Control and Automation Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	X		
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.		X	
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		X	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--

Relationship of the Course to Control and Automation Engineering Student Outcomes							
Outcome	1	2	3	4	5	6	7
Level of Contribution	3	1	2	-	2	2	2
Scaling :1: Little 2: Partial 3: Full							

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	M. Spong, S. Hutchinson, and M. Vidyasagar, "Robot Modeling and Control", Wiley, 2 nd Edition, 2020.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, Saeed B. Niku, Wiley, 3 rd Edition, 2020, 2. Modeling and Control of Manipulators, L. Sciavicco, B. Siciliano, Springer, (6th Edition), 2005, 3. Introduction to Robotics: Mechanics and Control, John J. Craig, (4th Edition), Pearson, 2017,		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta içinde teslim edilecektir.		
	Homework assignments will be submitted within two weeks.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Öğrencilerin Matlab/Simulink/SimScape yazılımlarını kullanmalarını teşvik edilecektir.		
	Students will be encouraged to use Matlab/Simulink/SimScape software packages.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	5	%20
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40