

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Robotics / Robotics	
Ders Kodu / Course Code	EMAK319	
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	Robotiğin temel kavramları ile robotun kinematik ve dinamik analizinin temelleri hakkında ve robot kontrolü hakkında bilgiler vermek..	Basic concepts of robotics, kinematic and dynamic analysis of robotics, and information about robot control..
İçeriği / Content	Robotların kinematiği hususunda bilgilenmek. Robotların matematik modellerini oluturmak. Denavit- Hartenberg gösterimi. Robot dinamiğini incelemek. Robot kontrolünü gerçekleştirebilmek için gerekli modelleme çalışmalarını yapabilmek..	To learn about kinematics of robots. Creating mathematical models of robots. Denavit-Hartenberg demonstration. Examining the robot's dynamics. To be able to make the necessary modeling studies to realize robot control ..
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status		
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Robot Modeling and Control, Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar, JOHN WILEY & SONS, INC.	Robot Modeling and Control, Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar, JOHN WILEY & SONS, INC.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç.Dr. Arif Şenol ŞENER	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	1 Temel robotik kavramlarını anlar. 1.1 Robot kavramını anlar 1.2 Robotları sınıflandırabilir.	1 Understanding basic robotics concepts. 1.1 Understanding the concept of robot 1.2 Classifying the robots.
2	2 Katı cisim dinamiği ve dönüşümlerini anlar, 2.1 Matris dönüşümlerini ve basit dönüşümleri bilir.	2 Understanding the rigid body dynamics and transformations, 2.1 Knowing matrix transformations and simple transformations.
3	3 Dönme dönüşümlerini anlar. 3.1 Euler açıları konusunu bilir. 3.2 Dönme ve ölçekleme dönüşümleri, homojen dönüşüm matrisleri ve kompozit dönüşüm formülleri bilir	3 Understanding rotational transformations. 3.1 Knowing how to deal with archives. 3.2 Knowing Rotation and scaling transformations, homogeneous transformation matrices and composite transformation formulas
4	1 Robot kontrolü için gerekli programlama bilgisine sahip olur.	4 Having the programming knowledge necessary for robot control.
5	5 D-H parametrelerini tanımlayabilir. 5.1 Bir robot kolunun ileri kinematik denklemlerini çıkarabilir. 5.2 Düzlemsel kol gibi temel modüllere dayalı karmaşık kinematik sistemleri tasarlar.	5. Defining D-H parameters. 5.1 Driving forward kinematic equations of a robot arm. 5.2 Designing complex kinematic systems based on basic modules such as planar arms.
6	6 Bir robot kolu için ters kinematik çözümlerinin varlığını ve sayısını belirler; 6.1 Analitik ve geometrik manipülatörlerin ters kinematik çözümlerini bulur.	6 Determining the number and the number of inverse kinematic solutions for a robot arm; 6.1 finding inverse kinematic solutions of analytical and geometric manipulators.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Robotiğe giriş. Robot türleri. İnsansı ve Endüstriyel robotlar.				
	Introduction to robotics. Robot types. Humanoid and Industrial robots.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Koordinat sistemleri, Katı cisim dinamiği, Homojen dönüşüm matrisleri				
	Coordinate systems, Rigid body dynamics, Homogeneous transformation matrices				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönme merkezleri, Euler açıları, homojen koordinatlar ve dönüşümler				
	Center of rotation, Euler angles, homogeneous coordinates and transformations				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Robot programlamaya giriş.				
	Introduction to robot programming.				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Robotlarda kinematik hesaplamalar. Düz Kinematik hesaplamalar				
	Kinematic calculations in robots. forward kinematics calculations				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düz kinematik, Kinematik zincirler				
	Forward kinematics equations kinematic chains				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Denavit-Hartenberg (D-H) Temsili				
	Denavit-Hartenberg representation				
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
	Ters manipülatör kinematiği				
	Inverse manipulator kinematics				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ters manipülatör kinematiği				
	Inverse manipulator kinematics				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hız kinematiği ve Jacobian, Jacobian türevleri, doğrusal ve açısal hız Jacobians, singularities				
	Velocity kinematics and the Jacobian, derivation of the Jacobian, linear and angular velocity Jacobians, singularities				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Robot dinamiği ileri ve geri dinamik				
	Robot arm dynamics, forward and inverse dynamics				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Lagrange-Euler formülasyonu				
	Lagrange-Euler formulation, equations of motion				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Robot kol dinamikleri için Newton-Euler ve Generalized d'Alembert formülasyonları				
	Newton-Euler and Generalized d'Alembert formulations to robot arm dynamics				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	70
Ev Ödevi / Homework	1	30
Toplam / Total:	2	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	1.00	1.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	10.00	10.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	3.00	42.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ev Ödevi / Homework	1	10.00	10.00
Final Sınavı / Final Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Toplam / Total:	33	48.00	126.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 126.00/25.00 = 5.04 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 126.00 / 25.00 = 5.04 ~			

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
1.1 Temel robotik kavramlarını anlar. 1.1Robot kavramını anlar 1.2Robotları sınıflandırabilir. / 1 Understanding basic robotics concepts. 1.1 Understanding the concept of robot 1.2 Classifying the robots.	5										
2.2Kıti cisim dinamiği ve dönüşümlerini anlar, 2.1Matris dönüşümlerini ve basit dönüşümleri bilir. / 2 Understanding the rigid body dynamics and transformations, 2.1 Knowing matrix transformations and simple transformations.		5									

3.3Dönme dönüşümlerini anlar. 3.1Eular açıları konusunu bilir. 3.2Dönme ve ölçekleme dönüşümleri, homojen dönüşüm matrisleri ve kompozit dönüşüm formülleri bilir / 3 Understanding rotational transformations. 3.1 Knowing how to deal with archives. 3.2 Knowing Rotation and scaling transformations, homogeneous transformation matrices and composite transformation formulas			5								
4.1Robot kontrolü için gerekli programlama bilgisine sahip olur. / 4 Having the programming knowledge necessary for robot control.			3								
5.5D-H parametrelerini tanımlayabilir. 5.1Bir robot kolunun ileri kinematik denklemlerini çıkarabilir. 5.2Düzlemsel kol gibi temel modüllere dayalı karmaşık kinematik sistemleri tasarlar. / 5. Defining D-H parameters. 5.1 Driving forward kinematic equations of a robot arm. 5.2 Designing complex kinematic systems based on basic modules such as planar arms.			4								
6.6Bir robot kolu için ters kinematik çözümlerinin varlığını ve sayısını belirler; 6.1Analitik ve geometrik manipulatörlerin ters kinematik çözümlerini bulur. / 6 Determining the number and the number of inverse kinematic solutions for a robot arm; 6.1 finding inverse kinematic solutions of analytical and geometric manipulators.			5								

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