

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Robotics				Robotik		
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)
BLG456/ BLG456E	8	2	4	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli / Elective		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish) /İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)						
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilimler (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		0	20	80	0	
Dersin İçeriği (Course Description)		Robotların farklı türlerini, bileşenlerini ve uygulamalarını tanıtır. Mekanik tasarımlar ve farklı sensörleri çalışır. Robotların kontrol mimarilerini, yerleştirme, haritalama, yol planlama ve robot görme algoritmalarını sunar. Çoklu robot sistemlerini çalışır.				
		Introduces different types, components and applications of robots. Studies mechanical designs and different sensors. Presents control architectures of robots, localization, mapping, path planning and robot vision algorithms. Studies multirobot systems.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Robotlar, onların bileşenleri ve uygulamaları hakkında bilgi sağlama 2. Robotların mekanik tasarımı ve kinematik hesaplamalar yapma becerisi sağlama 3. Temel kontrol mimarisi tasarlama ve yerleştirme, haritalama, yol planlama ve robot görme algoritmaları becerisi,				
		1. To provide information on robots, their components and applications, 2. To provide mechanical design of robots and give an ability to solve kinematic calculations, 3. To give an ability to design the main control architecture, localization, mapping, path planning and vision algorithms of a robot system.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Dersi geçen öğrenciler aşağıdakileri yapabileceklerdir: 1. Robot tipleri, bileşenler ve uygulamalar geniş bir bakış açısına sahip olma 2. Gerçek dünya problem için en uygun robot türünü belirleme, 3. Mobil robotların kinematik hesaplamaları çözme, 4. Bir robot sistemin ana kontrol mimarisini belirlemek ve uygulamak, 5. En uygun yerleştirme, haritalama, yol planlama ve vizyon yöntemleri belirlemek ve uygulamak, 6. Robotlara yüksek düzeyde planlama ve öğrenme yetenekleri ekleme ve bir multirobot sistemi için gerekli bileşenleri tasarlamak				

Students who pass the course will be able to:

1. Have a broad perspective in robot types, components and applications,
2. Determine the most appropriate robot type for a real-world problem,
3. Solve kinematic calculations of mobile robots,
4. Determine and implement the main control architecture of a robot system,
5. Determine and implement the most appropriate localization, mapping, path planning and vision methods,
6. Add high level planning and learning capabilities to robots, and design the required components for a multirobot system

Ders Kitabı (Textbook)	<i>Springer Handbook of Robotics</i> , Bruno Siciliano and Oussama Khatib, Springer, 2008 <i>Computational Principles of Mobile Robotics</i> , Gregory Dudek and Michael Jenkin, Cambridge University Press; 2nd edition, 2010		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<i>Introduction to Autonomous Mobile Robots</i> , Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh and Davide Scaramuzza, The MIT Press, 2011		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İKİ HAFTALIK ARALIKLARLA ÜÇ PROGRAMLAMA ÖDEVİ. DÖNEM İN SONUNDA TESLİM EDİLMEK ÜZERE DÖNEM PROJESİ		
	Three programming assignments are given to be handed in a two-week period. A term project is given to be handed in at the end of the term.		
Laboratuvar 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)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	3	25
	Projeler (Projects)	1	50
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	25

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Robotlar ve uygulamaları, robot türleri	1,2
2	Robot Mekanikleri	1,2
3	Lokomasyon	1,2
4	Robot Sensörleri	1,2
5	Alt Düzey Kontrol	1,2
6	Mobil Robot Kinematikleri	3
7	Robot Kontrol Mimarileri	4
8	Yerelleştirme	VİZE 5
9	Haritalama	5
10	Patika Planlama	5
11	Robot Görüşü	5
12	Robotlarda Öğrenme	6
13	Multirobot sistemleri	7
14	Robot Uygulamaları, Demoları ve Proje Sunumları	1,2,3,4,5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Robots and their applications, types of robots	1,2
2	Robot Mechanics	1,2
3	Locomotion	1,2
4	Robot Sensors	1,2
5	Low Level Control	1,2
6	Mobile Robot Kinematics	3
7	Robot Control Architectures	4
8	Localization	MIDTERM 5
9	Mapping	5
10	Path Planning	5
11	Robot Vision	5
12	Learning in Robots	6
13	Multirobot Systems	7
14	Robot Applications, Demos and Project Presentations	1,2,3,4,5

Dersin Bilgisayar Mühendisliği Programıyla İlişkisi
(1: “az”, 2: “kısmi”, 3: “Tam”, Eğer cevabınız “Hiçbiri” ise boş bırakınız.)

Bilgisayar Mühendisliği Programı Çıktıları ve Performans Ölçütleri			Katkı Seviyesi		
			1	2	3
a	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerin i bilgisayar mühendisli ği alanında uygulama becerisi			x	
	a1	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgile rini edinme			
		PC.a1 Matematik için soruların cevapları			
		PC.a2 Temel bilimler ve mühendislik için soruların cevapları			
	a2	Matematik bilgisinin uygulanması			
		PC.a3 Bilgisayar mühendisli ği problemlerine analitik ve sayısal çözümler üretme de matematik ilkeleri uygulanır		x	
		PC.a4 Bir probleme yönelik uygun matematiksel yöntem ya da yaklaşımlar seçilir		x	
	a3	Temel bilimler ve mühendislik esaslarına ait bilg inin uygulanması			x
		PC.a5 Bilgisayar mühendisli ği problemlerinin modellenmesi ve çözümünde temel bi limler ve mühendislik ilkeleri uygulanır			x
b	Deney tasarlayıp yürütebilme ve verileri analiz e dip yorumlama becerisi			x	
	b1	Deneyleri tasarlama			
		PC.b1 Değişkenler, uygun ekipmanlar, test cihazları, model vb seçilir			
		PC.b2 Sonucun ya da varyantlarının değerlendirileceği etkili ölçü(ler) seçilir			
	b2	Deneyleri yürütme		x	
		PC.b3 Veri toplamak için uygun ölçme teknikleri ku llanılır		x	
		PC.b4 Deneyin tekrarlanabilmesi amacıyla veri toplama süreci belgelendirilir		x	
	b3	Verilerin analizi		x	
		PC.b5 Verileri analiz etmek için uygun araçlar (ist atistiksel ve grafiksel vb.) seçilir ve kullanılır			
	b4	Verilerin yorumlanması		x	
		PC.b6 Orijinal hipoteze göre sonuçlar yorumlanır		x	
c	Bir sistemi, sistem bileşenini veya süreci; ekonomik, çevresel, sosyal, poli tik, etik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik, emniyet ve kaza önleme gibi iste nilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi				x
	c1	Bildirilen ihtiyaçların saptanması, işlevsel gereklerin ve kısıtlamaların belirlenmesi			x
		PC.c1 Problemin etki alanı tanımlanır ve arzu edilen ihtiyaçlara dayanarak gereksinimler belirlenir			x
		PC.c2 Kısıtlamaları ve gereklilikleri kar şılayan uygun yöntemler seçilir			x
	c2	Bir tasarımın geliştirilmesi			x
		PC.c3 Uygun tasarım yöntemleri uygulanır			x
		PC.c4 Yazılım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			x
		PC.c5 Donanım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			
		PC.c6 Uygun araçlarla tasarımın bütünü sunulur		x	
	c3	Tasarımın gerçekleşmesi			
		PC.c7 Tasarıma dayanan bir çözüm/prototip geli ştirilir			x
	c4	Geliştirilen çözümün testi ve do ğrulanması			x
		PC.c8 Test alt bileşenleri ve stratejileri tanımlanır		x	
		PC.c9 Geliştirilen çözümde hata ayıklaması yapılır ve tespit e dilen hatalar düzeltilir		x	
d	Mevcut bir yapıyı veya sistemi eleştirel yaklaşımla gözleme, irdeleme ve sonuçta düzeltme ve iyile ştirme becerisi			x	
		PC.d1 Mevcut bir yazılım ya da donanım sistemi i şlevselliğini incelemek için gözlemlenir	x		
		PC.d2 Farklı olası durumları kapsayan iyi seçilmiş girişler için çıktı lar incelenir	x		
		PC.d3 Bir sistemin kusurları bulunur ve düzeltilir	x		
		PC.d4 Bir sistem gereksinimlere göre iyile ştirilir			
e	Birden çok disiplinden olu şan bir takım çalı şması yürütebilme becerisi				

	PC.e1	Uzun vadeli bir grup projesi ya da çok disiplinli bir proje ekibine etkin bir takım üyesi olarak katılır			
	PC.e2	Takımda sorumluluklar alınır ve yerine getirilir			
	PC.e3	Fikirlerin geliştirilmesinde yer alınır			
	PC.e4	Diğerlerinden alınan geri bildirimler düzeltmelere/iyi leştirmelere dahil edilir			
f	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi			x	
	PC.f1	Bir bilgisayar mühendisliği problemi belirlenir		x	
	PC.f2	Bir bilgisayar mühendisliği problem formal bir şekilde tanımlanır		x	
	PC.f3	Bir bilgisayar mühendisliği problemine çözüm geliştirilir		x	
g	Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama		x		
	PC.g1	Profesyonel mühendislik uygulamalarına klavuzluk eden etik kuralların farkındadır	x		
	PC.g2	Verilecek bir kararla ilgili etik konular belirlenir ve tanımlanır			
	PC.g3	Uygulamadaki bir durum gerçekler ve mesleki etik kuralları göz önüne alınarak değerlendirilir ve hakkında hüküm verilir			
h	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi		x		
	h1	Etkin yazılı iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri	x		
	PC.h1	Uygun bir format ve dil bilgisi kullanılarak bir belge hazırlanır ve alıntılar dahil olmak üzere disipline özel kurallar kullanılır			
	h2	Etkin sözlü iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri			
	PC.h2	İyi organize edilmiş bir sözlü sunum planlanır, hazırlanır ve teslim edilir; istenildiği zaman da sunulur			
	h3	Grafiksel iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri			
	PC.h3	Sözlü ve yazılı sunumlarda profesyonel grafiksel öğeler kullanılır			
i	Mühendislik çözümlerinin küresel, toplumsal ve çevresel boyutlarda etkisini kavramak için gereken geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma			x	
	PC.i1	Bir mühendislik çözümünün birçok türde olası etkileri listelenir		x	
	PC.i2	Toplum yapısını anlamayla ilgili, toplum, kültür ve çevresel toplum gibi terimleri içeren anahtar kelimeler tanımlanır	x		
	PC.i3	Küresel bir problemin mühendislik yönünün aydınlatılmasına varılır	x		
j	Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve kendi kendine öğrenme yeteneğini kazanmış olma			x	
	j1	Neyin öğrenilmesi gerektiğiyle ilgili bir farkındalık gösterme		x	
	PC.j1	Gerçek bir projede neyin öğrenilmesi gerektiği belirlenir		x	
	j2	Yaşam boyu öğrenme yeteneği		x	
	PC.j2	Öğrenme planı gerçek bir projede ve/veya bağımsız bir öğrenme fırsatında uygulanır		x	
	PC.j3	Seminerlere ve staj aktivitelerine katılır		x	
k	Güncel/Çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma			x	
	PC.k1	Potansiyel olarak doğaya etkileri olan mühendislik problemleri belirlenir		x	
	PC.k2	Temel sosyo-ekonomik konular listelenir ve tanımlanır			
	PC.k3	Ulusal ya da uluslararası seviyedeki temel politik konular listelenir ve tanımlanır			
l	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, yetenekleri ve modern mühendislik araç ve gereçlerin kullanabilme becerisi				x
	PC.l1	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları bir mühendislik sisteminin performansını gözlemlemek ve/veya bir mühendislik tasarımı yaratmak için kullanılır			x
	PC.l2	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları karar verme için bilgi çıkarımında kullanılır			x
	PC.l3	Özel bir mühendislik görevi için uygun teknikler ve donanımlar seçilir		x	
m	Değişen koşullara uyum sağlama yeteneği			x	
	PC.m1	Yeni araçlara ve yöntemlere uyum sağlanır		x	
	PC.m2	Bir çalışma grubunda farklı takım rolleri uygulanır			
	PC.m3	Gelişmekte olan alanların ayırıcısında olunur ve bunlara uyum sağlanır		x	

Relationship between the Course and Computer Engineering Curriculum

(1: "Little", 2: "Partial", 3: "Full", Leave blank if your answer is "None")

Computer Engineering Department Program Outcomes and Performance Criteria			Level of Contribution		
			1	2	3
a	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to the field of computer engineering			X	
	a1	Acquiring knowledge of mathematics, science and engineering			
	PC.a1	answers questions on mathematics			
	PC.a2	answers questions on science and engineering			
	a2	Applying knowledge of mathematics			
	PC.a3	applies mathematical principles to obtain analytical or numerical solutions to computer engineering problems		X	
	PC.a4	chooses appropriate mathematical methods/approaches for a given problem		X	
	a3	Applying knowledge of science and engineering fundamentals			X
	PC.a5	applies science and engineering principles to model and solve computer engineering problems			X
b	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			X	
	b1	Designing experiments			
	PC.b1	selects variables, appropriate equipment, test apparatus, model, etc			
	PC.b2	chooses the effective measure(s) by which the outcome or the alternative will be evaluated			
	b2	Conducting experiments		X	
	PC.b3	uses appropriate measurement techniques to collect data		X	
	PC.b4	documents collection procedures so that the experiment may be repeated		X	
	b3	Analyzing data		X	
	PC.b5	selects and uses appropriate tools (i.e., statistical and graphical) to analyze data		X	
	b4	Interpreting data		X	
	PC.b6	interprets results with respect to the original hypothesis		X	
c	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability				X
	c1	Identifying stated needs and determining functional requirements and limitations			X
	PC.c1	describes scope of the problem and specifies the requirements based on the desired needs			X
	PC.c2	selects appropriate methods satisfying the constraints and the requirements			X
	c2	Developing a design			X
	PC.c3	applies appropriate design methods			X
	PC.c4	designs a software system, component or process			X
	PC.c5	designs a hardware system, component or process			
	PC.c6	presents the complete design with appropriate tools		X	
	c3	Implementing the design			X
	PC.c7	develops a solution/prototype based on the design			X
	c4	Testing and validating the developed solution		X	
	PC.c8	describes test cases and strategies		X	
	PC.c9	debugs the developed solution and corrects detected errors		X	
d	an ability to observe and examine an existing structure or system in a criticizing attitude and finally correct or enhance it		X		
	PC.d1	observes an existing hardware/software system to analyze its functionality	X		
	PC.d2	analyzes outputs given certain well-chosen inputs that cover different possible cases	X		
	PC.d3	finds and corrects defects of a system			
	PC.d4	enhances a system according to the requirements			
e	an ability to function on multi-disciplinary teams				

	PC.e1	participates effectively as a team member in a long-term group/multi-disciplinary project team			
	PC.e2	takes and fulfills responsibilities in the team			
	PC.e3	participates in the development of ideas			
	PC.e4	incorporates feedback from others into revisions/improvements			
f	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X	
	PC.f1	identifies a computer engineering problem		X	
	PC.f2	formally describes constituents of a computer engineering problem		X	
	PC.f3	develops a solution for a computer engineering problem		X	
g	an understanding of professional and ethical responsibility		X		
	PC.g1	is aware of the code of ethics that guide the professional practice of engineering	X		
	PC.g2	identifies and defines ethical issues concerning a decision			
	PC.g3	evaluates and judges a situation in practice, using facts and a professional code of ethics			
h	an ability to communicate effectively		X		
	h1	Written communication of information, concepts, and ideas effectively	X		
	PC.h1	writes a document using an appropriate format and grammar and uses discipline-specific conventions including citations	X		
	h2	Orally communicating information, concepts, and ideas effectively			
	PC.h2	plans, prepares, and delivers a well-organized, logical oral presentation; explains when questioned			
	h3	Graphically communicating information, concepts, and ideas			
	PC.h3	uses professional graphics on written and oral presentations			
i	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context			X	
	PC.i1	lists several types of impacts an engineering solution might have		X	
	PC.i2	defines key terms associated with understanding of a societal context including society, culture, and global society	X		
	PC.i3	recognizes the engineering aspects of a global problem	X		
j	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			X	
	j1	Demonstrating an awareness of what needs to be learned		X	
	PC.j1	determines what needs to be learned in an actual project		X	
	j2	Ability to engage in life-long learning		X	
	PC.j2	applies the learning plan to an actual research project and/or independent learning opportunity		X	
	PC.j3	attends seminars and training activities		X	
k	a knowledge of contemporary issues			X	
	PC.k1	identifies engineering problems with potential environmental impact issues		X	
	PC.k2	lists and describes major socio-economic issues			
	PC.k3	lists and describes major political issues at national or international levels			
l	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice				X
	PC.l1	uses engineering techniques, skills, and tools to monitor performance of an engineering system and/or create an engineering design			X
	PC.l2	uses engineering techniques, skills, and tools to acquire information needed for decision-making			X
	PC.l3	selects appropriate techniques and tools for a specific engineering task		X	
m	an ability to adapt to changing conditions			X	
	PC.m1	adapts to new tools and approaches		X	
	PC.m2	practices different team roles in a working group			
	PC.m3	is aware of emerging fields and adapts to them		X	

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u>	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
	March, 2013	