

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Evrimsel Hesaplama		Evolutionary Computation		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
BBL610E	Bahar (Spring)	3	7.5	Doktora (Ph.D.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Bilgisayar Bilimleri (Computer Science)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description) <i>30-60 kelime arası</i>	<p>Evrimsel algoritma yaklaşımlarının hatırlanması: genetik algoritmalar, genetik programlama, evrimsel stratejiler, evrimsel programlama, diferansiyel evrim. Kısıtlarla çalışma. Gösterimler. Evrimsel algoritmalarla çalışmalar yapmak: teorik bilgiler, deney tasarımı, sonuç analizi, başarımların dinamik ve belirsiz ortamlarda kullanımı. Başarım fonksiyonu yaklaşımları. Melez yaklaşımlar. Parallelleştirme. Etkileşimli evrim. Eş-evrim. Ana uygulama alanları.</p> <p>Review of evolutionary algorithm approaches: genetic algorithms, genetic programming, evolutionary strategies, evolutionary programming, differential evolution. Constraint handling. Representations. Working with evolutionary algorithms: theoretical framework, experimental design, output analysis, fitness landscape analysis. Parameter control. Multiobjective evolutionary algorithms. Evolutionary algorithms in dynamic and uncertain environments. Fitness approximation. Hybridization. Parallelization. Interactive evolution. Co-evolution. Major application areas.</p>			
Dersin Amacı (Course Objectives) <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	<ul style="list-style-type: none">Evrimsel algoritmaların öğrenilmesi.Değişik evrimsel algoritma yaklaşımlarının değişik problemlere uygulanabilmesi.Evrimsel algoritmaların analizlerini yapmak için gerekli yaklaşımların öğrenilmesi.Evrimsel algoritmalarla ilgili güncel konuların takip edilebilmesi.Araştırma yapma, araştırma bildirileri yazmak, literatürdeki yayınları eleştirebilmek ve bir araştırma sonuçlarını sunma becerilerini geliştirmek <ul style="list-style-type: none">To develop an understanding of evolutionary algorithmsTo develop skills for applying different evolutionary algorithms to different types of problemsTo develop skills for analyzing evolutionary algorithm approachesTo develop skills for following current trends in evolutionary algorithmsTo develop skills for conducting research, writing research papers, criticizing published papers and presenting the results of a research study			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	<ol style="list-style-type: none">Evrimsel hesaplama yaklaşımlarının temellerini kavrama.Karşılaşılan bir problemi analiz edip uygun evrimsel algoritmayı uygulayabilme.Evrimsel algoritmaların analizi için gerekli teknikleri ve araçları kullanabilme.Evrimsel algoritma uygulamalarında karşılaşılan sorunları görüp çözebilme.Yeni evrimsel algoritma yaklaşımları geliştirebilme.Araştırma yapabileme, araştırma bildirileri yazma ve araştırmayı sunma yeteneği. <ol style="list-style-type: none">An understanding of the basics of evolutionary computing techniques.Ability to analyze a problem and to apply the appropriate evolutionary computing approach to solve it.Ability to use the appropriate techniques and tools to analyze evolutionary computing approaches.Ability to recognize and solve the issue encountered during an evolutionary algorithm application.Ability to develop new evolutionary computing approaches.Ability to conduct research, write research papers, and present research.			

Kaynaklar (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u>	[1] Eiben, A. E., Smith, J. E., 2010. Introduction to Evolutionary Computing, Springer. [2] De Jong, K. A., 2006. Evolutionary Computation: A Unified Approach, MIT Press. [3] Back, T., Fogel, D. B., Michalewicz (Eds), Z., 2000. Evolutionary Computation 1: Basic Algorithms and Operators, Taylor and Francis. [4] Back, T., Fogel, D. B., Michalewicz (Eds), Z., 2000. Evolutionary Computation 2: Basic Algorithms and Operators, Taylor and Francis. [5] Deb, K., 2009. Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms, Wiley. [6] Kallel, L., Naudts, B., Rogers (Eds.), A., 2001 (reprint 2010). Theoretical Aspects of Evolutionary Computing, Springer.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	5 Ödev, 1 Dönem Projesi		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Tüm ödev ve projelerde bilgisayar kullanılacaktır. All homeworks and projects will be implemented using a computer.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Yok. None.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	% 20 (20 %)
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	% 25 (30 %)
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	% 25 (20 %)
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 30 (30 %)

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Evrimsel algoritmalara giriş.	1
2	Evrimsel algoritma yaklaşımlarının tekrarı.	1,2
3	Evrimsel algoritmalarla çalışmak: teorik temeller, deney tasarımı, sonuç analizi.	2,3
4	Evrimsel algoritmalarla çalışmak: başarımların uzayı yapısı analizi.	2,3
5	Kısıtlarla çalışma.	2,4,5
6	Melez yaklaşımlar.	2,4,5
7	Parametre kontrolü.	2,4,5
8	Dinamik ve belirsiz ortamlarda evrimsel algoritmalar.	2,4,5
9	Çok amaç fonksiyonlu evrimsel algoritmalar.	2,4,5
10	Parallelleştirme.	2,4,5
11	Büyük verilerle çalışma.	2,4,5
12	İnteraktif evrim	2,4,5
13	Eş-evrim.	2,4,5
14	Proje sunumları..	6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to evolutionary computation.	1
2	Review of evolutionary computation techniques.	1,2
3	Working with evolutionary algorithms: theoretical framework, experimental design, output analysis	2,3
4	Working with evolutionary algorithms: fitness landscape analysis.	2,3
5	Constraint handling.	2,4,5
6	Hybridization.	2,4,5
7	Parameter control.	2,4,5
8	Evolutionary algorithms in dynamic and uncertain environments.	2,4,5
9	Multiobjective evolutionary algorithms.	2,4,5
10	Parallelization.	2,4,5
11	Working with large scale data.	2,4,5
12	Interactive evolution	2,4,5
13	Co-evolution.	2,4,5
14	Project presentations.	6

Dersin Bilgisayar Bilimleri Doktora Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Yüksek lisans yeterliliklerine dayalı olarak, Bilgisayar Bilimleri alanındaki güncel ve ileri düzeydeki bilgileri özgün düşünce ve/veya araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirebilme ve Bilgisayar Bilimleri alanına yenilik getirecek özgün tanımlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>).			X
ii.	Bilgisayar Bilimleri alanının ilişkili olduğu disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme; yeni ve karmaşık fikirleri analiz, sentez ve değerlendirmede uzmanlık gerektiren bilgileri kullanarak özgün sonuçlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>).		X	
iii.	Bilgisayar Bilimleri alanındaki yeni bilgileri sistematik bir yaklaşımla değerlendirebilme ve kullanabilme (<i>beceri</i>).			X
iv.	Bilgisayar Bilimleri alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, özgün bir konuyu araştırabilme, kavrayabilme tasarlayabilme, uyarlayabilme ve uygulayabilme (<i>beceri</i>).			X
v.	Yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme (<i>beceri</i>).			X
vi.	Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili çalışmalarda araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma (<i>beceri</i>).			X
vii.	Bilgisayar Bilimleri alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştiren ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayan özgün bir çalışmayı bağımsız olarak gerçekleştirerek alanındaki ilerlemeye katkıda bulunabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			X
viii.	Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili en az birer adet bilimsel makaleyi ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde yayımlayarak veya özgün bir yapıt üretmek ya da yorumlayarak alanındaki bilginin sınırlarını genişletebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			X
ix.	Özgün ve disiplinlerarası sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).	X		
x.	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme (<i>Öğrenme Yetkinliği</i>).			X
xi.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).	X		
xii.	Uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile Bilgisayar Bilimleri alanındaki konuların tartışılmasında özgün görüşlerini savunabilme ve Bilgisayar Bilimleri alanındaki yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).		X	
xiii.	Bilgisayar Bilimleri alanındaki bilimsel, teknolojik sosyal veya kültürel ilerlemeleri tanıtarak, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).	X		
xiv.	Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili karşılaşılan sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini kullanarak işlevsel etkileşim kurabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).	X		
xv.	Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili konularda karşılaşılan toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilme ve bu değerlerin gelişimini destekleyebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).	X		

1: Az. 2. Kısmi. 3. Tam

Relationship between the Course and Computer Science Graduate (PhD) Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying the current and high-level knowledge in the Computer Science area with the use of original thinking and/or research processes and in a specialistic level, based upon the competency in M.S. level (<i>knowledge</i>).			X
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to the area of Computer Science; reaching original results by using the specialistic knowledge in analyzing, synthesizing and evaluating new and complex ideas (<i>knowledge</i>).		X	
iii.	The ability to evaluate and use new information in the area of Computer Science with a systematical approach (<i>skill</i>).			X
iv.	Developing a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the area of Computer Science; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; researching, grasping, designing and applying an original subject (<i>skill</i>).			X
v.	The ability to critically analyze, synthesize and evaluate the new and complex ideas (<i>skill</i>).			X
vi.	Acquiring the most developed skills about using the research methods in studies in the related to the area of Computer Science (<i>skill</i>).			X
vii.	Contributing to the progress in the area of Computer Science by independently carrying out a study which uses a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).			X
viii.	Expanding the limits of knowledge in the area of Computer Science by publishing at least one scientific article in an international peer reviewed journal and/or creating or interpreting an original work (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).			X
ix.	Fulfilling the leader role in the environments where solutions are sought for the original and inter-disciplinary problems (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).	X		
x.	Developing new ideas and methods related to Computer Science by making use of high level intellectual processes such as creative and critical thinking, problem solving and decision making (<i>Learning Competence</i>).			X
xi.	Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to direct the actions to change these when necessary (<i>Communication and Social Competency</i>).	X		
xii.	The ability to establish effective communication with experts in the international environments to discuss the subjects related to Computer Science and to defend original opinions, showing one's competency in the area of Computer Science (<i>Communication and Social Competency</i>).		X	
xiii.	Contributing to the society's state and progress towards being an information society by announcing and promoting the technological, scientific and social developments in the area of Computer Science (<i>Area Specific Competency</i>).	X		
xiv.	Ability to establish effective communication in solving the problems faced in the area of Computer Science, by using the strategic decision making processes (<i>Area Specific Competency</i>).	X		
xv.	Contributing to the solution of social, scientific, cultural and ethical problems related to Computer Science and promoting the development of these values (<i>Area Specific Competency</i>).	X		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> A. Şima Uyar	<u>Tarih (Date)</u> 24.06.2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------