

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Fonksiyonel Programlama		Functional Programming				
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)
BLG458E	8	2	4	2	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Mühendislik Tasarım / Engineering Design		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce / English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		BLG233E/BLG233 veya BLG221E/BLG221 BLG233E/BLG233 or BLG221E/BLG221				
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	0	100	0	
Dersin İçeriği (Course Description)		Programlama yaklaşımları ve fonksiyonel programlama ilkeleri. Rekürsion. Kalıp eşleştirme. Yüksek mertebeden fonksiyonlar. Fonksiyonel veri tipleri. Tembel değerlendirme. Monadlar.				
		Programming paradigms and functional programming principles. Recursion. Pattern matching. Higher order functions. Functional data structures. Lazy evaluation. Monads.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Öğrencilere fonksiyonel programlama yaklaşımını öğretmek. 2. Çağdaş fonksiyonel programlama dilleri kullanarak öğrencilere rekürsif fonksiyon geliştirmeyi, fonksiyon örtülerini ve tembel değerlendirme tekniğini öğretmek. 3. Fonksiyonel dillerle karşılaştırmalar yaparak öğrencilerin yordamsal programlama yapılarını daha iyi anlamalarını sağlamak. 4. Öğrencilere yordamsal programlamada uygulayabilecekleri fonksiyonel teknikler öğretmek.				
		1. Teaching students the functional programming paradigm. 2. Teaching students to develop recursive functions, function closures and lazy evaluation using modern functional programming languages. 3. Improving the students' understanding of imperative programming constructs by contrasting them with functional concepts. 4. Teaching students functional programming techniques that they can also apply in imperative programming.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. Öğrenciler fonksiyonel programlamanın ilkelerini öğrenir ve önemini anlar. 2. Öğrenciler fonksiyonel bir programlama diliyle küçük ve orta çaplı projeler geliştirebilir. 3. Öğrenciler yapacakları bir projede fonksiyonel programlama gerekip gerekmeyeceğine karar verebilir ve gerekiyorsa bu amaca uygun araçları seçebilir. 4. Öğrenciler fonksiyonel programlama tekniklerini kullanarak yordamsal programlama platformlarındaki kodlama becerilerini geliştirebilir.				
		1. Students learn the principles of functional programming and understand their significance. 2. Students can develop small- to moderate-sized projects using a functional programming language. 3. Students can judge whether they would need to employ functional programming in a given project and choose the appropriate tools for achieving such a goal. 4. Students can apply functional programming techniques to improve their coding skills in imperative programming platforms.				

Ders Kitabı (Textbook)	<i>Haskell: The Craft of Functional Programming</i> , Simon Thompson, Addison-Wesley, 2011, ISBN 978-0-201-88295-7.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<i>Structure and Interpretation of Computer Programs</i> , Harold Abelson, Gerald Jay Sussman, Julie Sussman, MIT Press, 1996, ISBN 0-262-01153-0.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Fonksiyonel bir programlama dilinde gerçekleştirilecek programlama ödevleri. Programming assignments to be implemented in a functional programming language.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Programlama ödevleri bilgisayarda gerçekleştirilecektir. The programming assignments will be implemented on a computer.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)	1	30
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Programlama Yaklaşımları	I, III
2	Rekürsiyon	I, II, IV
3	Veri Tipleri ve Kalıp Eşleştirme	II
4	Listeler	I, II
5	Giriş-Çıkış	I, II
6	Yüksek Mertebeden Fonksiyonlar	I, II, IV
7	Yüksek Mertebeden Liste Fonksiyonları	II, IV
8	Fonksiyon Örtüleri, Kısmi Uygulama	I, II, III, IV
9	Sınıf Çalışması	I, II, III, IV
10	Tip Sınıfları	II, III
11	Fonksiyonel Veri Yapıları	II, IV
12	Proje Sunuşları	II
13	Tembel Değerlendirme	I, II, III, IV
14	Monadlar	I, II

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, Programming Paradigms	I, III
2	Recursion	I, II, IV
3	Data Types and Pattern Matching	II
4	Lists	I, II
5	Input-Output	I, II
6	Higher Order Functions	I, II, IV
7	Higher-Order List Functions	II, IV
8	Function Closures, Partial Application	I, II, III, IV
9	Sınıf Çalışması	I, II, III, IV
10	Type Classes	II, III
11	Functional Data Structures	II, IV
12	Project Demos	II
13	Lazy Evaluation	I, II, III, IV
14	Monads	I, II

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 bilgilerini bilgisayar mühendisliği alanında uygulama becerisi		X		
	a1	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini edinme			
		PC.a1 Matematik için soruların cevapları			
		PC.a2 Temel bilimler ve mühendislik için soruların cevapları			
	a2	Matematik bilgisinin uygulanması		X	
		PC.a3 Bilgisayar mühendisliği problemlerine analitik ve sayısal çözümler üretmede matematik ilkeleri uygulanır		X	
		PC.a4 Bir probleme yönelik uygun matematiksel yöntem ya da yaklaşımlar seçilir			
	a3	Temel bilimler ve mühendislik esaslarına ait bilginin uygulanması			
		PC.a5 Bilgisayar mühendisliği problemlerinin modellenmesi ve çözümünde temel bilimler ve mühendislik ilkeleri uygulanır			
b	Deney tasarlayıp yürütebilme ve verileri analiz edip yorumlama becerisi				
	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			
		PC.b3 Veri toplamak için uygun ölçme teknikleri kullanılır			
		PC.b4 Deneyin tekrarlanabilmesi amacıyla veri toplama süreci belgelendirilir			
	b3	Verilerin analizi			
		PC.b5 Verileri analiz etmek için uygun araçlar (istatistiksel ve grafiksel vb.) seçilir ve kullanılır			
	b4	Verilerin yorumlanması			
		PC.b6 Orijinal hipoteze göre sonuçlar yorumlanır			
c	Bir sistemi, sistem bileşenini veya süreci; ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik, emniyet ve kaza önleme gibi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			X	
	c1	Bildirilen ihtiyaçların saptanması, işlevsel gereklerin ve kısıtlamaların belirlenmesi			
		PC.c1 Problemin etki alanı tanımlanır ve arzu edilen ihtiyaçlara dayanarak gereksinimler belirlenir			
		PC.c2 Kısıtlamaları ve gereklilikleri karşılayan uygun yöntemler seçilir			
	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			
	c3	Tasarımın gerçekleşmesi			X
		PC.c7 Tasarıma dayanan bir çözüm/prototip geliştirilir			X
	c4	Geliştirilen çözümün testi ve doğrulanması		X	
		PC.c8 Test alt bileşenleri ve stratejileri tanımlanır			
		PC.c9 Geliştirilen çözümde hata ayıklaması yapılır ve tespit edilen hatalar düzeltilir		X	
d	Mevcut bir yapıyı veya sistemi eleştirel yaklaşımla gözleme, irdeleme ve sonuçta düzeltme ve iyileştirme becerisi				
		PC.d1 Mevcut bir yazılım ya da donanım sistemi işlevselliğini incelemek için gözlemlenir			
		PC.d2 Farklı olası durumları kapsayan iyi seçilmiş girişler için çıkışlar incelenir			
		PC.d3 Bir sistemin kusurları bulunur ve düzeltilir			
		PC.d4 Bir sistem gereksinimlere göre iyileştirilir			

e	Birden çok disiplinden oluşan bir takım çalışması 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/iyileştirmelere 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			
	PC.f3	Bir bilgisayar mühendisliği problemine çözüm geliştirilir		X	
g	Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama				
	PC.g1	Profesyonel mühendislik uygulamalarına klavuzluk eden etik kuralların farkındadır			
	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				
	h1	Etkin yazılı iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri			
	PC.h1	Uygun bir format ve dilbilgisi 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				
	PC.i1	Bir mühendislik çözümünün birçok türde olası etkileri listelenir			
	PC.i2	Toplum yapısını anlamaya ilgili, toplum, kültür ve evrensel toplum gibi terimleri içeren anahtar kelimeler tanımlanır			
	PC.i3	Küresel bir problemin mühendislik yönünün ayırıcına varılır			
j	Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve kendi kendine öğrenme yeteneğini kazanmış olma				
	j1	Neyin öğrenilmesi gerektiğiyle ilgili bir farkındalık gösterme			
	PC.j1	Gerçek bir projede neyin öğrenilmesi gerektiği belirlenir			
	j2	Yaşam boyu öğrenme yeteneği			
	PC.j2	Öğrenme planı gerçek bir projede ve/veya bağımsız bir öğrenme fırsatında uygulanır			
	PC.j3	Seminerlere ve staj aktivitelerine katılır			
k	Güncel/Çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma				
	PC.k1	Potansiyel olarak doğaya etkileri olan mühendislik problemleri belirlenir			
	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 gereçlerini kullanabilme becerisi			X	
	PC.l1	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları bir mühendislik sisteminin performansını gözlemlemek ve/veya bir mühendislik tasarımı yaratmak için kullanılır			
	PC.l2	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları karar verme için bilgi çıkarımında kullanılır			
	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 ayırıcında 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		X	
		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			
	a3	Applying knowledge of science and engineering fundamentals			
		PC.a5 applies science and engineering principles to model and solve computer engineering problems			
b	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data				
	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			
		PC.b3 uses appropriate measurement techniques to collect data			
		PC.b4 documents collection procedures so that the experiment may be repeated			
	b3	Analyzing data			
		PC.b5 selects and uses appropriate tools (i.e., statistical and graphical) to analyze data			
	b4	Interpreting data			
		PC.b6 interprets results with respect to the original hypothesis			
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			
		PC.c1 describes scope of the problem and specifies the requirements based on the desired needs			
		PC.c2 selects appropriate methods satisfying the constraints and the requirements			
	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			
	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			
		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				
		PC.d1 observes an existing hardware/software system to analyze its functionality			
		PC.d2 analyzes outputs given certain well-chosen inputs that cover different possible cases			
		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			
	PC.f3	develops a solution for a computer engineering problem		X	
g	an understanding of professional and ethical responsibility				
	PC.g1	is aware of the code of ethics that guide the professional practice of engineering			
	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				
	h1	Written communication of information, concepts, and ideas effectively			
	PC.h1	writes a document using an appropriate format and grammar and uses discipline-specific conventions including citations			
	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				
	PC.i1	lists several types of impacts an engineering solution might have			
	PC.i2	defines key terms associated with understanding of a societal context including society, culture, and global society			
	PC.i3	recognizes the engineering aspects of a global problem			
j	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning				
	j1	Demonstrating an awareness of what needs to be learned			
	PC.j1	determines what needs to be learned in an actual project			
	j2	Ability to engage in life-long learning			
	PC.j2	applies the learning plan to an actual research project and/or independent learning opportunity			
	PC.j3	attends seminars and training activities			
k	a knowledge of contemporary issues				
	PC.k1	identifies engineering problems with potential environmental impact issues			
	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			
	PC.l2	uses engineering techniques, skills, and tools to acquire information needed for decision-making			
	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>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 21/11/2012	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------