

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
PHASE LOCKED SYSTEMS		FAZ KİLİTLEMELİ SİSTEMLER		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
ELE608E	Bahar (Spring)	3	7.5	Doktora (Ph.D.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Elektronik Mühendisliği (Electronics Engineering)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description) <i>30-60 kelime arası</i>	Geri beslemeli sistemlere genel bakış, faz ve frekans kilitleme kavramları, faz-kilitlemeli çevrim (FKÇ), çevrim analizi, kararlılık, işaret yakalama ve izleme, faz gürültüsü, gürültü performansı, çevrim filtreleri, dedektörler, gerilim kontrollü osilatörler, referans osilatörler, bölücüler, frekans sentezleyiciler, frekans ötelemeli çevrimler, çoklu çevrim ve kesirli-N sentezleyiciler, açılı modülasyon ve demodülasyonu, sayısal FKÇ, örnek sistemler, bilgisayarla FKÇ analizi ve tasarımı, sayısal sentezleyiciler (DDS). A review of feedback systems, phase and frequency-lock concepts, phase-locked loops(PLL), loop analysis, stability, acquisition and tracking, phase noise, noise performance, loop filters, detectors, voltage-controlled oscillators (VCO), crystal VCOs (XVCO), reference oscillators, dividers, prescalers, PLL synthesizers, offset loops, multiple loops, fractional-N synthesis, angle modulation/demodulation with PLLs, digital PLLS, example systems, design and analysis of PLLs with computers, direct-digital synthesizers (DDS).			
Dersin Amacı (Course Objectives) <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	1- Faz kilitlemeli sistemleri öğrenme 2- FKÇ uygulamalarını öğrenme 3- FKÇ analiz ve tasarımı yapabilmek 4- Sentezleyici analiz ve tasarımı yapabilmek 1- To learn phase-locked systems 2- To learn applications of phase-locked systems 3- To learn the analysis and design of phase-locked systems 4- To learn the analysis and design of synthesizers			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1- FKÇ kullanan sistemleri analiz edebilirler 2- FKÇ uygulamalarını tasarlayabilirler 3- Sentezleyicileri analiz edebilir ve tasarlayabilirler 4- Haberleşme devrelerinde FKÇ esaslı devreleri tasarlayıp kullanabilirler M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects; 1- May analyse and design phase-locked systems 2- May analyse and design application circuits using phase-locked systems 3- May analyse and design synthesizers 4- May design and use PL based circuit and systems in communication systems.			

Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i>	Best, R. (2003). Phase-Locked Loops. 5e, Mcgraw Hill. Chenakin, A. (2011). Frequency Synthesizers. Artech. Egan, W. (2008). Phase-Lock Basics. 2e, Wiley. Kroupa, V. (2003). Phase-Lock Loops And Frequency Synthesis. Wiley. Vaucher, C. (2002). Architectures For RF Frequency Synthesizers. Kluwer.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	4 ÖDEV, 1 PROJE, 2 YARIYIL SINAVI, 1 YILSONU SINAVI		
	4 HOMEWORKS, 1 PROJECT, 2 MIDTERMS, 1 FINAL		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	YOK NONE		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
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)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	X	0
	Ödevler (Homework)	4	10
	Projeler (Projects)	1	10
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	X	0
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	X	0
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	X	0
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, geribesleme ve kararlılık kavramları, çevrim hataları	1
2	Tip 1 1. derece, Tip 2 2. Derece FKÇ	1
3	Zaman frekans domeni tasarım kriterleri, faz dedektörleri	1
4	Faz dedektörlerine devam, akım pompaları	1
5	Gerilim kontrollü osilatörler, kapasite diyotları, kristal osilatörler	1
6	Osilatörlerde gürültü, faz gürültüsü, FKÇ'lerde gürültü	1
7	Harici toplamsal ve faz gürültüleri, VCO gürültüsü	1,2
8	Düşük gürültülü FKÇ tasarımı	1,2
9	Frekans sentezleme, FKÇ sentezleyiciler	1,2,3
10	Bölücüler, darbe yutma tekniği	1,2,3,4
11	Frekans ötelemeli çevrimler, çoklu çevrimler	1,2,3,4
12	Kesirli-N sentezleme	1,2,3,4
13	Sentezleyici tasarımı ve optimizasyonu	1,2,3,4
14	Doğrudan sayısal sentezleyiciler	1,2,3,4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, review of feedback and stability, loop errors	1
2	Type 1 1 st order, Type 2 2 nd order PLLs	1
3	Time and frequency domain design criteria, phase detectors	1
4	Phase detectors continued, charge pumps	1
5	Voltage controlled oscillators, varactor diodes, xtal oscillators	1
6	Noise in oscillators, phase noise, noise in PLLs	1
7	External additive and external phase noise, VCO noise	1,2
8	PLL design for low noise	1,2
9	Frequency synthesis (direct/indirect), PLL frequency synthesizers	1,2,3
10	Dividers, pulse swallow technique	1,2,3,4
11	Offset loops, multiple loops	1,2,3,4
12	Fractional-N synthesis	1,2,3,4
13	Frequency synthesizer design and optimisation	1,2,3,4
14	Direct digital synthesizers	1,2,3,4

NOT-1: Ders planı, sadece hafta bazında işlenen ders konularını içermeli, ara ve kısa sınavlar ders planlarına yazılmamalıdır.

Dersin Elektronik ve Haberleşme Doktora Programıyla İlişkisi

	Katkı Seviyesi
Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi

		1	2	3
i.	Lisans ve/veya yüksek lisans bilgilerine dayalı olarak, Elektronik Mühendisliği alanındaki ileri düzeydeki bilgileri özgün düşünce ve araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirebilme ve alanına yenilik getirecek özgün tanımlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>).			x
ii.	Elektronik Mühendisliği'nin ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve özgün bilgiler oluşturabilme (<i>beceri</i>).		x	
iii.	Elektronik Mühendisliği'nde 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 bağımsız olarak araştırabilme, kavrayabilme, tasarlayabilme, uyarlayabilme (<i>beceri ve öğrenme yetkinliği</i>).			
iv.	Elektronik Mühendisliği ile ilgili özgün bir eser üretmek alanındaki bilginin sınırlarını genişletebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			x
v.	Özgün ve disiplinler arası sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			
vi.	Uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile alanındaki konuların tartışılmasında özgün görüşlerini savunabilme ve alanındaki yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			
vii.	İngilizce'yi kullanarak yazılı ve sözlü iletişim kurabilme ve tartışabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).		X	
viii.	Elektronik Mühendisliği ile ilgili karşılaşılan sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini kullanarak işlevsel etkileşim kurabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
ix.	Elektronik Mühendisliği ile ilgili konularda karşılaşılan bilimsel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilme ve bu değerlerin gelişimini destekleyebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
x.	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>).			
xi.	Alanındaki bilimsel, teknolojik sosyal veya kültürel ilerlemeleri tanıtarak, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Electronics and Communications Ph. D. Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Extend and enhance the advanced level of information in the field of Electronics Engineering through original thinking and research, and reach to original definitions that leads to innovation (<i>Knowledge</i>)			X
ii.	Demonstration of intellectual capacity for multidisciplinary interaction related to Electronics Engineering, and construction of new information based on the integration of prior knowledge (<i>Skill</i>)		x	
iii.	Develop new ideas, methods, design and/or applications that will bring innovation to the field of Electronics Engineering; adapt already existing ideas, methods, design and/or applications to a new field; research, comprehend, design, adapt an original subject independently (<i>Skill and learning competence</i>)			
iv.	Extend the boundaries of knowledge within the area by producing an original work in the field of Electronics Engineering (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>)			X
v.	Show leadership in environments that require resolution of specialized or multidisciplinary problems (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>)			
vi.	Defend their views and communicate effectively showing their competence in the field while having discussions on issues with experts in the field on international platforms (<i>Communication and social competency</i>)			
vii.	Demonstration of oral and written communication and debate skills using the English language (<i>Communication and social competency</i>)		X	
viii.	Show effective interaction by using strategic decision making processes when solving problems related to Electronics Engineering (<i>Area-specific competency</i>)			
ix.	Participation in the solution of scientific and ethical problems encountered in the area of Electronics Engineering and support the enhancement of these values (<i>Area-specific competency</i>)			
x.	Analyze social relationships and the norms that steer them using critical thinking, develop them and drive changes when necessary (<i>Communication and social competency</i>).			
xi.	Contribute to making his society become an information society and sustaining it by introducing them to scientific, technological, social and cultural advancements in the field (<i>Area-specific competency</i>).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

NOT-2: Ders ile ilgisi olmayan ıktıların boş bırakılması gerekmektedir.

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u> Melih PAZARCI	<u><i>Tarih (Date)</i></u> 20-6-2011	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
---	---	--------------------------------