

**İTÜ**  
**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**  
**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>		
Aktif Devre Sentezi		Active Network Synthesis		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyıl (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Seviyesi (Course Level)</b>
ELE503E	Güz (Fall)	3	7.5	YL (M.Sc.)
<b>Lisansüstü Program (Graduate Program)</b>	Elektronik Mühendisliği (Electronic Engineering)			
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Zorunlu (Compulsory)	<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	<p>Devre fonksiyonları, frekans ve empedans normalizasyonu, süzgeç tipleri, yaklaşıklık problemi, pasif devre sentezine kısa bir bakış, basamaklı tipten LC devrelerinin sentezi. Temel aktif devre sentezi blokları. İşlemsel kuvvetlendirici, İşlemsel geçiş iletkenliği kuvvetlendiricisi (OTA), İkinci kuşak akım taşıyıcı (CCII) içeren temel integral alıcılar, jirator ve immitans dönüştürücüleri, ikinci derece süzgeçler OTA-içeren devreler, ideallsizlik etkileri. Yüksek-dereceden süzgeç gerçekleşmesi, kaskad bağlama, sıfır-kutup eşleştirilmesi, çok geribeslemeli yapılar, basamaklı tipten LC devrelerinin aktif devrelerle gerçekleşmesi, tümüyle tümleşik yüksek frekans gerçeklemeleri, geçiş iletkenliği kuvvetlendiricileri, anahtarlamalı-kapasite devreleri.</p> <p>Network functions, frequency and impedance normalization, types of filters, approximation, a brief overview of passive network synthesis, synthesis of double-resistance-terminated lossless ladder networks, amplifiers and fundamental active building blocks, opamp-, OTA-, CCII-based integrators, gyrators and immittance converters, second-order filters, single-amplifier active RC biquads, multiple amplifier RC biquads, OTA-based filters, the effects of active nonidealities. High-order filter realization, pole-zero pairing, multiple-loop feedback realizations, LC ladder simulations, fully-integrated high-frequency filter realisations, transconductance filters, switched-capacitor filters.</p>			
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<p>1- Aktif filtre gerçeklemede kullanılan temel bloklar 2- Aktif filtre gerçeklemede kullanılan yapılar 3- İkinci derece aktif filtre tasarım kriterleri 4- Yüksek derece aktif filtre tasarım kriterleri</p> <p>1- Basic building blocks for the implementation of active filters 2- Basic configurations used to realize active filters 3- Design criteria of second-order active filters 4- Design criteria of high-order active filters</p>			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;</p> <p>1- Temel duyarlık kavramlarını, bağıl, mutlak duyarlık, duyarlık değişmezleri, genlik, faz duyarlılıkları 2- Aktif devre gerçeklemede kullanılan temel aktif bloklar (OPAMP-RC, OTA-C) 3- Aktif devre gerçeklemede kullanılan temel aktif blokların sınırlamaları 4- Temel aktif filtre konfigürasyonları: ikinci derece filtreler 5- Temel aktif filtre konfigürasyonları: yüksek derece filtreler 6- Anahtarlı kapasite süzgeç devreleri</p> <p>M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects;</p> <p>1- Basic sensitivity formulations, relative, absolute sensitivities, sensitivity invariants, magnitude and phase sensitivities 2- Basic building blocks used in active filter realizations (OPAMP-RC OTA-C) 3- Basic limitations of active filter blocks used in active filter realizations 4- Basic active filter topologies: second-order active filters 5- Basic active filter topologies: high-order active filters 6- Switched capacitors filters</p>			

<b>Kaynaklar</b> (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u>	<b>Deliyannis T., Sun Y., Fidler J.K.</b> (1998). Continuous-Time Active Filter Design. CRC Press Inc. <b>Huelsman L.P.</b> (1993) Active and passive analog filter design: an introduction. Mcgraw-Hill inc., International Editions. <b>Nauta B.</b> (1993). Analog CMOS filters for very high frequencies. The Kluwer International Series in Engineering and Computer Science, Kluwer Academic Publishers. <b>Schaumann R., Ghausi M.S., Laker K.R.</b> (1990). Design of Analog Filters: Passive, Active RC, and Switched Capacitor. Prentice Hall Series in Electrical and Computer Engineering, Englewood Cliffs, New Jersey. <b>Schaumann R., Valkenburg M.A.V.</b> (2001). Design of Analog Filters. Oxford University Press.		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardımcı olması amacıyla dönem boyunca bir tane proje verilecek ve dönem sonunda toplanacaktır. Bu projede öğrencilerin ders ile ilgili bir konuda literatür taraması yapmaları ve bununla ilgili bir rapor hazırlamaları sağlanacaktır. To help students learning and comprehending the course material better, one term project should be assigned throughout the semester, for which the students will perform literature search on a specific subject (related to the course) and prepare a report.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	- -		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	- -		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	- -		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi*</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	%20
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

\*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Lineer zamanla değişmeyen sistemler, transfer fonksiyonu, genlik, faz fonksiyonu, grup gecikmesi kavramları	2-6
2	Duyarlık kavramı; bağıl, yarı-bağıl, mutlak duyarlık, duyarlık değişmezleri	1
3	Yaklaşıklik problemi, temel yaklaşıkıklar: Butterworh, Chebyshev yaklaşıkıkları	2-6
4	Temel aktif süzgeç devre yapıları	2
5	Temel aktif süzgeç devre yapıları, yüksek frekans sınırlamaları	3
6	Temel filtre konfigürasyonları: İkinci derece filtreler	4
7	İkinci derece filtrelerin filter bandgenişliği-kararsızlık sorunu	4
8	Dengeli ve Tümüyle tümleştirilebilir filtreler: İkinci derece filtreler	4
9	Basamaklı türden OPAMP-RC filtre sentezi: Yüksek derece filtreler	5
10	Basamaklı türden OTA-C filtre sentezi: Yüksek derece filtreler	5
11	Dengeli filtre yapılar: Yüksek derece filtreler	5
12	Ardışıl bağlama: Yüksek derece filtreler	5
13	Anahtarlı kapasite filtreleri- İkinci derece filtreler	6
14	Anahtarlı kapasite filtreleri- Yüksek derece filtreler	6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Linear time invariant systems; transfer magnitude, phase functions, group delay concept	2-6
2	Sensitivity concept; relative, semi-relative, absolute sensitivities, sensitivity invariants.	1
3	Approximation problem; basic approximations, Butterworth and Chebyshev approximations	2-6
4	Basic active filter blocks	2
5	Basic active filter blocks, high-frequency limitations	3
6	Basic active filter configurations: Second-order filters	4
7	Bandwidth and instability problems in second-order filters	4
8	Balanced and fully integrated filters second-order filters	4
9	Ladder type OPAMP-RC filter synthesis: high-order filters	5
10	Ladder type OTA-C filter synthesis: high-order filters	5
11	Balanced filter structures: high-order filters	5
12	Cascade filters:high-order filters	5
13	Switched capacitors filters:second-order filters	6
14	Switched capacitors filters:high-order filters	6

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

## Dersin Elektronik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Elektronik Mühendisliği alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu bilgileri kullanarak, sorunları çözümlenebilir ve yeni bilgiler üretebilme ( <i>bilgi ve beceri</i> ).			X
ii.	Elektronik Mühendisliği'nin ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme ( <i>beceri</i> ).			
iii.	Elektronik Mühendisliği ile ilgili uzmanlık gerektiren sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme ve gerektiğinde liderlik yapabilme ( <i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i> ).			
iv.	Elektronik Mühendisliği'nde edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ( <i>Öğrenme Yetkinliği</i> ).			X
v.	Elektronik Mühendisliği'ndeki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını ulusal veya uluslararası gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			
vi.	İngilizce kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			X
vii.	Bilgisayar yazılımı ve iletişim teknolojilerini yüksek düzeyde kullanabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).	X		
viii.	Elektronik Mühendisliği ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).			
ix.	Elektronik Mühendisliği ile ilgili konularda uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).		X	
x.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

### Relationship between the Course and Electronic Engineering Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Develop knowledge in the field of Electronics Engineering at the level of expertise and use this information to analyze problems and produce new information ( <i>Knowledge and skill</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> )			
iii.	Developing new strategic approaches to solve problems in Electronics Engineering requiring relevant expertise, producing solutions by taking responsibility and showing leadership ( <i>Competence to work independently and take responsibility</i> )			
iv.	Critical evaluation of acquired expertise-level knowledge and skills in the field of Electronics Engineering ( <i>Learning competence</i> )			X
v.	Systematic communication of current developments and own studies in the field of Electronic Engineering to national and international audience in written, oral or visual format ( <i>Communication and social competency</i> )			
vi.	Demonstration of oral and written communication using the English language ( <i>Communication and social competency</i> )			X
vii.	High-level of competence in information and communication technologies ( <i>Communication and social competency</i> )	X		
viii.	Consideration of social, scientific, cultural and ethical values and the ability to teach these values to others during the collection, interpretation, practice and publication of Electronics Engineering related data ( <i>Area-specific competency</i> )			
ix.	Development of implementation plans in the field of Electronics Engineering and their evaluation within the frame of quality assurance ( <i>Area-specific competency</i> )		X	
x.	Analyze social relationships and the norms that steer them using critical thinking, and act to develop and change them if necessary ( <i>Communication and social competency</i> ).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

**NOT-2: Ders ile ilgisi olmayan çıktılar boş bırakılması gerekmektedir.**

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Serdar ÖZOĞUZ	<u>Tarih (Date)</u> June 18, 2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	--------------------------------------	-------------------------