

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

Dersin Adı		Course Name		
RF- Mikroelektronik		RF-Microelectronics		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
ELE508E	Bahar (Spring)	3	7.5	YL (M.Sc.)
<b>Lisansüstü Program (Graduate Program)</b>	Elektronik Mühendisliği (Electronics Engineering)			
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Seçmeli (Elective)	<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b> <i>30-60 kelime arası</i>	Radio Verici-Alıcı Teknolojisinin İstemleri, Kullanıcılar için Telsiz İletişim Standartları ve Uygulamalar, Verici-Alıcı Mimarileri, Gezgin İletişim için Düşük Güçlü YSTDler, YSTD'lerinde Kullanılan DGK Yapıları; Dengesiz ve Dengeli Yapılar, YSTD'lerinde Kullanılan Karıştırıcı Yapıları; Dengesiz ve Dengeli Yapılar, Etkin Yapılı Karıştırıcıların Gürültü Analizleri, YS Güç Kuvvetlendirici Yapıları, TD Güç Kuvvetlendiricilerinde Doğrulaştırım Teknikleri, YS Osilatör Yapıları, YS Sıklık Sentezleyicileri, Dinamik Güç Kaynağının Kullanıldığı Yüksek Verimli Güç Kuvvetlendiricileri. Radio Transceiver Technology Requirements, Consumer Wireless Communication Standarts and Applications, Transceiver Architectures, Low-Power RF ICs for Mobile Communication, LNA Topologies used in RFICs; Single-Ended and Balanced Configurations, Mixer Topologies used in RFICs; Single-Ended and Balanced Configurations, Noise Analysis of the Active Mixers, RF Power Amplifier Topologies, Linearization Techniques for the IC Power Amplifiers, RF Oscillator Configurations, RF Frequency Synthesizers, High Efficiency Power Amplifiers using Dynamic Power Supply Voltage.			
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b> <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	1)YS Dizgelerinde Kullanılan TD'lerde Yeğlenen Devre Yapılarının Temel Özellikleri 2)YSTD'ler için Düşük Gürültülü Kuvvetlendirici Yapıları ve Tasarım Yöntemleri 3)YFTD'ler için Karıştırıcı Yapıları 4)YSTD'ler için Güç Kuvvetlendirici Yapıları ve Doğrulaştırım Yöntemleri 5)YSTD'ler için Osilatör Yapıları ve Sıklık Sentezleyiciler 1) The Fundamentals of the IC circuit Topologies used in RF Systems 2) Low Noise Amplifier Topologies for RFICs and Design Methods 3) Mixer Topologies for RFICs 4) Power Amplifier Topologies for RFICs and Linearization Techniques 5) Oscillator Topologies for RFICs and Frequency Synthesizers			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b> <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1) YF Gezgin İletişim Dizgelerinde Kullanılan Standartlar ve Uygun Teknolojileri 2) YSTD Yapılarında Kullanılan Düşük Gürültülü Kuvvetlendiricilerin Tasarım Teknikleri 3) YSTD Yapılarında Kullanılan Dengesiz Ve Dengeli Yapıdaki Karıştırıcılar ve Tasarım Teknikleri 4) YSTD Yapılarında Kullanılan Güç Kuvvetlendirici Yapıları ve Doğrulaştırım Yöntemleri 5) YSTD Yapılarında Kullanılan Osilatörlerin Tasarımı ve Sıklık Sentezleyicilerinin Tasarım Yöntemleri 6) YSTD Yapılarında YSGK'larda Verim Artırıcı Teknikler M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects; 1) Standards Used In RF Mobile Communication Systems and The Proper Technologies 2) Design Techniques for LNAs Used in RFICs 3) Design Techniques for the Balanced and Un-Balanced Mixer Configurations Used in RFICs 4) Power Amplifier Used in RFICs and the Linearization Techniques 5) Design of the Oscillators Used in RFICs and The Design Methods For The Frequency Synthesizers 6) Efficiency Improvement Techniques in RF PAs Used in RFICs			
<b>Kaynaklar</b>	<b>Chien, C. (2001), Digital Radio Systems on a Chip. Kluwer Academic Publishers.</b> <b>Grebennikov, A. ve Sokal, N. O. (2007). Switchmode RF Power Amplifiers.</b>			

<b>(References)</b> <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i>	Elsevier. <b>Kang S. M. ve Leblebici, Y.</b> (2003). CMOS Digital Integrated Circuits: Analysis and Design. 2nd edition, McGraw Hill. <b>Lee, T. H.</b> (1998). The Design of CMOS RF Integrated Circuits. Cambridge University Press. <b>Razavi, B.</b> (1998). RF Microelectronics. Prentice Hall Communication Eng. and Emerging Technologies Series. <b>Rogers, J. W. M. ve Plett, C.</b> (2010). RF Integrated Circuit Design. Artech House.		
<b>Ödevler ve Projeler</b> <b>(Homework &amp; Projects)</b>	Dönem içinde 12 Ödev, 4 Sunum		
	12 Homeworks, 4 Presentations		
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> <b>(Laboratory Work)</b>	-		
	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> <b>(Computer Use)</b>	Ödevler ve Sunumlar		
	For Homeworks and Presentations		
<b>Diğer Uygulamalar</b> <b>(Other Activities)</b>	-		
	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> <b>(Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler</b> <b>(Activities)</b>	<b>Adedi*</b> <b>(Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> <b>(Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> <b>(Midterm Exams)</b>	2	%20
	<b>Kısa Sınavlar</b> <b>(Quizzes)</b>	-	-
	<b>Ödevler</b> <b>(Homework)</b>	12	%60
	<b>Projeler</b> <b>(Projects)</b>	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> <b>(Term Paper/Project)</b>	-	-
	<b>Laboratuar Uygulaması</b> <b>(Laboratory Work)</b>	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar</b> <b>(Other Activities)</b>	-	-
	<b>Final Sınavı</b> <b>(Final Exam)</b>	1	%20

\*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Radio Verici-Alıcı Teknolojisinin İstemleri	1
2	Gezgin Kullanıcılar için Telsiz İletişim Standartları ve Uygulamalar	1
3	Verici-Alıcı Mimariler	1,2
4	Gezgin İletişim Dizgeleri için Düşük Güçlü YSTDler	1,2
5	YSTD'lerinde kullanılan DGK Yapıları; Dengesiz ve Dengeli Kuvvetlendirici Yapıları	1,2
6	Verici-Alıcı Teknolojilei İstemleri, Telsiz İletişim Standartları, Verici Alıcı Mimarileri ve DGK yapıları Üzerine Yeniden Gözden Geçirim	1,2
7	YSTD'lerinde Kullanılan Karıştırıcı Yapıları; Dengesiz ve Dengeli Karıştırıcı Yapıları	3
8	Etkin Karıştırıcılarda Gürültü Analizleri	3
9	YS Güç Kuvvetlendirici Yapıları	4
10	TD Güç Kuvvetlendiricilerinde Doğrulaştırım Teknikleri	4
11	YS Osilatör Yapıları; Dengesiz ve Dengeli yapılar	5
12	Karıştırıcı Yapıları, Etkin Karıştırıcılarda Gürültü, Güç Kuvvetlendirici Yapıları, Doğrulaştırım Teknikleri ve YS Osilatör Yapıları Üzerine Yeniden Gözden Geçirim	3,4,5
13	YSTD Yapılarında kullanılan Sıklık Sentezleyicileri	5
14	Dinamik Güç Kaynağının Kullanıldığı Yüksek Verimli Güç Kuvvetlendiricileri	6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Radio Transceiver Technology Requirements	1
2	Consumer Wireless Communication Standards and Applications	1
3	Transceiver Architectures	1,2
4	Low-Power RF ICs for Mobile Communication	1,2
5	LNA Topologies used in RFICs; Single-Ended and Balanced Configurations	1,2
6	Revisal of the Subjects on Transceiver Technology Requirements, Wireless Communication Standards, Transceiver Architectures and LNA Topologies	1,2
7	Mixer Topologies used in RFICs; Single-Ended and Balanced Configurations	3
8	Noise Analysis of the Active Mixers	3
9	RF Power Amplifier Topologies	4
10	Linearization Techniques for the IC Power Amplifiers	4
11	RF Oscillator Configurations; Unbalanced and Balanced Structures	5
12	Revisal of the Subjects on Mixer Topologies, Noise in Active Mixers, Power Amplifier Topologies, Linearization Techniques and the Oscillator Configurations	3,4,5
13	RF Frequency Synthesizers used in RFICs	5
14	High Efficiency Power Amplifiers using Dynamic Power Supply Voltage	6

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

**Dersin Elektronik Mühendisliği Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi**

		<b>Katkı</b>
--	--	--------------

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	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> ).		X	
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> ).			X
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> ).		X	
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> ).		X	
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 Electronics Engineering M. Sc. 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> )		X	
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> )			X
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> )		X	
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> )		X	
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> Prof. Dr. Osman PALAMUTÇUOĞLU	<u>Tarih (Date)</u> 14.06.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	-----------------------------------	-------------------------