

Dersin Adı: RF Elektronik Uygulamaları				Course Name: RF Electronics Applications		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 418/418E	7	3	5	2	0	2
Bölüm / Program (Department/Program)		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		EHB 335 MIN DD veya/or EHB 335E MIN DD				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimar lık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		10	30	60	-	
Dersin Tanımı  (Course Description)		<p>Radyo frekans telsiz iletişim teknolojilerinin temelleri; yüksek frekanslı elektronik devre tasarımı ve temel kavramlar; aktif ve pasif devre tasarımı ve süreçleri: LC, Mikroşerit süzgeçler, düşük gürültülü kuvvetlendiriciler, AM ve FM modülatör/demodülatör devreleri, PLL sentezleyiciler; Sistem tasarımları: Radarlar ve radyo linkler.</p> <p>Fundamentals of radio communication systems; design of high frequency systems and fundamentals; Active and passive circuit design and methods: LC and Microstrip filters, LNA, AM and FM modulator/demodulator circuits, PLL synthesizer; System design applications: Radars and radio link.</p>				
Dersin Amacı  (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yüksek frekans devre ve sistemlerindeki temel kavramların öğrenilmesi: Gürültü, kazanç, empedans uyumu, harmoniklerin etkileri, verim, S parametreleri vb.</li> <li>2. Mikroşerit yapıli sistemlerin tasarımı: Mikroşerit yapıli süzgeç, anten, empedans uydurucu tasarımları</li> <li>3. Aktif devre tasarımı: Düşük gürültülü kuvvetlendirici ve kazanç-gürültü-empedans ilişkisi, işaret üretim ve kontrol teknikleri (gerilim kontrollü osilatör, evre kilitlemeli çevrim), temel modülatör ve demodülatör yapıları, S parametreleri ile devre tasarımı, doğrusal olmayan devre tasarımı</li> <li>4. Sistem tasarımı: Radyo bağlantı sistemleri, radar, radyo linkler.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic concepts on high frequency circuits and systems: Noise, gain, impedance matching, harmonics and effects, efficiency, S parameters etc.</li> <li>2. Microstrip circuit design: Filters, antennas, impedance matching</li> <li>3. Active circuit design: LNA and relation of gain-noise-matching, signal generators and controllers (oscillators, PLLs), modulator and demodulator design, design with S parameters, nonlinear circuit design techniques</li> <li>4. System design: Radio links, radars.</li> </ol>				
Dersin Öğrenme Çıktıları		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yüksek frekans kavramı ve işaretin dalga boyunun tasarımlara etkisi; yüksek frekanslı devre ve sistemlerde kullanılan kavramlar ve tanımlar; empedans uyumu, en yüksek güç aktarımı, S parametrelerinin kullanımı</li> <li>2. Pasif yapıların kullanım alanları, tasarım ilkeleri, mikroşerit yapıli pasif devrelerin tasarımı</li> <li>3. Gürültü kavramı, alış hassasiyeti, dinamik çalışma aralığı kavramları; düşük gürültülü kuvvetlendirici tasarımı ilkeleri, gürültü-kazanç-empedans uyumu ilişkisi</li> <li>4. Doğrusal olmayan devre elemanı modellerinin eldesi ve kullanımı, bu modeller ile devre tasarımı; alıcı ve verici katlarındaki temel radyo frekans katlarının yapıları ve tasarım ilkeleri, doğrusal olmayan devre analizleri</li> </ol>				

<b>(Course Learning Outcomes)</b>	5. RF sistemler, telsiz veri iletimi, anten kavramı, işaretlerin boşlukta yayılması; RF elektroniğinin kapsamındaki güncel yüksek teknolojiler.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. High frequency basics and effects of signal wavelength on circuit design; impedance matching, maximum power transfer, S parameters</li> <li>2. Passive circuits and design principles; microstrip structures</li> <li>3. Noise, noise figure; receive sensitivity, dynamic range; low noise amplifier design, noise-gain- matching relation</li> <li>4. Nonlinear models, design with nonlinear models, active structures on a receiver/transmitter system, active circuit design</li> <li>5. RF systems, wireless communication, antennas, electromagnetic emission, advanced topics on RF.</li> </ol>

### DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Yüksek Frekans Teknolojileri Hakkında Genel Bilgi	1
2	RF Tasarımda Genel İlkeler	1
3	S Parametreleri ve Doğrusal Tasarım	1
4	Pasif Yapılar (Süzgeç, Güç Bölücü, Zayıflatıcı vb)	2
5	Mikroşerit Yapılı Devreler	2
6	RF Yapılarda Gürültü, Alış Hassasiyeti, Dinamik Aralık	3
7	Aktif Devre Elemanları ve Doğrusal Modelleri	3
8	Düşük Gürültülü Kuvvetlendirici Tasarımı İlkeleri	3
9	Doğrusal Olmayan Tasarım Teknikleri	4
10	Aktif Devreler I (Diyotlu Yapılar)	4
11	Aktif Devreler II (Osilatör, Karıştırıcı)	4
12	Aktif Devreler III (Yüksek Güçlü Güç Kuvvetlendiricileri)	4
13	Antenler, Yayınım ve Yüksek Frekanslı Sistemler	5
14	RF Elektroniğinde İleri Teknolojiler	5

### COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Fundamentals of the High Frequency Electronics	1
2	RF Design Principles	1
3	S Parameters and Linear Circuit Design	1
4	Passive Structures (Filter, Divider, Diplexer etc.)	2
5	Microstrips	2
6	Noise at RF Systems, Receive Sensitivity, Dynamic Range	3
7	Active Devices and RF Models	3
8	LNA Design Principles	3
9	Nonlinear Circuit Design	4
10	Active Devices I (Including Diode)	4
11	Active Devices II (Oscillator, Mixer)	4
12	Active Devices III (HP Power Amplifiers)	4
13	Antennas and Emission	5
14	Advanced Topics on RF Technologies	5

Dersin **Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi**

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.		X	
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.		X	
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		X	
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to **Electronics and Communication Engineering Student Outcomes**

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.		X	
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.		X	
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.		X	
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		X	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--