İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 27.08.2019 Rev 00

Dersin Adı: Mikrodalga Mühendisliği	**Course Name:** Microwave Engineering

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 362/362E	6	3	6	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe/İngilizce Turkish/English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 313 min DD veya EHB 313E min DD		

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
	-	-	100	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	İletim Hattı Teorisi, eşdeğer devre modeli, iletim hat parametreleri ve Telgrafçılar Denklemleri, sinüzoidal halde iletim hatları, gerilim ve akım dalgaları, sonlandırılmış kayıpsız ve kayıplı iletim hatları ve özel durumları, güç iletimi, Smith Abağı, geçici halde iletim hatları, empedans uyumlama, saçılma parametreleri ile mikrodalga devrelerinin analizi, güç bölücüleri ve yönlü kuplörler, mikrodalga rezonatörleri, mikrodalga devrelerinde dinamik aralık ve gürültü Transmission line theory, equivalent circuit model, transmission line parameters and Telegrapher equations, transmission lines in sinusoidal state, voltage and current waves, terminated lossless and lossy transmission lines and their special cases, power transmission, The Smith Chart, transients on a transmission line, impedance matching, microwave network analysis using scattering parameters, power dividers and directional couplers, microwave resonators, dynamic range and source of noise in microwave circuits
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Sürekli ve geçici halde iletim hatları, empedans uyumlama, S parametreleri, güç bölücüleri ve yönlü kuplörler, mikrodalga rezonatörleri gibi mikrodalga mühendisliğinin temel konularına ait bilgileri ögrencilere kazandırmak. 2. Mikrodalga frekanslarında kullanılan temel devre ve alt sistemlerin analizi ve sentezi için kullanılan yöntemleri tanıtmak. 1.To provide the students the knowledge of basic principles of microwave engineering such as transmission lines, impedance matching, S parameters, power dividers and directional couplers, microwave resonators. 2. To introduce methods used for the analysis and synthesis of basic circuits and subsystems used in microwave frequencies.
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. TEM modlu transmisyon hatlarında akım ve gerilim için frekans ve zaman domeni analizleri yapar. 2. Smith Abağı kullanabilir. 3. Hat üzerinde darbe yayılımını bilir. 4. Empedans uyumlama devresi tasarlayabilir. 5. S-parametreleriyle devre analizi yapar. 6. Mikrodalga rezonatörlerini, güç bölücülerini ve yönlü kuplörleri bilir. 7. Mikrodalga devrelerinde dinamik aralık ve gürültüyü bilir.

	Students who pass the course will be able to: 1. Analyze the TEM mode transmission line for current and voltage in frequency and time domain. 2. Use Smith Chart. 3. Know the pulse transmission on lines. 4. Design an impedance matching circuit. 5. Analyze the circuits by S parameters 6. Know microwave resonators, power dividers and directional couplers. 7. Know dynamic range and source of noise in microwave circuits

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	İletim Hattı Teorisi	1
2	Eşdeğer devre modeli, iletim hat parametreleri ve Telgrafçılar Denklemleri	1
3	Sinüzoidal halde iletim hatları, karakteristik empedans, gerilim ve akım dalgaları	1
4	Sonlandırılmış kayıpsız ve kayıplı iletim hatları ve özel durumları, power transmission	1
5	Smith Abağı	2
6	Geçici halde iletim hatları	3
7	Yansıma diyagramları, Darbe uyarımı	3
8	Empedans uyumlama, L devreleri	4
9	Tek ve çift yan hatla empedans uyumlama	4
10	Mikrodalga devre analizi, Z ve Y parametreleri	5
11	S parametreleri ve saçılma matrisi, genelleştirilmiş saçılma parametreleri	5
12	Saçılma matrisinin özellikleri, referans düzlemlerin ötelenmesi, işaret akış grafları, kaskat bağlı devrelerin saçılma matrisi	5
13	Güç bölücüleri ve yönlü kuplörler	6
14	Mikrodalga rezonatörleri, mikrodalga devrelerinde dinamik aralık ve gürültü	7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Transmission line theory	1
2	Equivalent circuit model, transmission line parameters and Telegrapher equations	1
3	Transmission lines in sinusoidal state, voltage and current waves, characteristic impedance	1
4	Terminated lossless and lossy transmission lines and their special cases, power transmission	1
5	The Smith Chart	2
6	Transients on a transmission line	3
7	Reflection diagrams, pulse excitation	3
8	Impedance matching, L networks	4
9	Single and double stub impedance matching	4
10	Microwave network analysis, Z and Y parameters	5
11	S parameters and scattering matrix, generalized scattering parameters	5
12	Properties of scattering matrix, shifting in reference planes, signal flow graph, scattering matrix of cascaded networks	5
13	Power dividers and directional couplers	6
14	Microwave resonators, dynamic range and source of noise in microwave circuits	7

Dersin Elektronik ve Haberleşme MühendisliğiÖğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı 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

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***