İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 09.09.2019 Rev 00

Dersin Adı: Analog Elektronik Devreleri	**Course Name:** Analog Electronic Circuits

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 335/335E	5	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 262 min DD veya EHB 262E min DD) ve (EHB 232 min DD veya EHB 232E 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)

Frekans yanıtı: Bode eğrileri, alçak ve yüksek frekans yanıtları, transistör iç kapasiteleri, geçiş frekansı, Miller teoremi. Geniş bantlı kuvvetlendiriciler: Kazanç-bant genişliği çarpımı, kompanzasyon, Çıkış Katları, A, B ve AB sınıfları, Güç Kuvvetlendiricileri, Geribesleme: Tanımlar, türleri, devrelere etkileri. Negatif geribesleme türleri. Geribeslemeli kuvvetlendiricilerde kararlılık: Kriterler, Bode ve Nyquist analizi. Kuvvetlendiricilerin darbe yanıtı: Yükselme süresi, darbeüstü eğilmesi, çınlama. Osilatörler: Barkhausen kriteri, sinüs osilatörleri. Dolup boşalmalı osilatörler.

Frequency response: Bode diagrams, low and high frequency responses, transistor internal capacitors, transition frequency, Miller theorem. Wideband amplifiers: Gain-bandwidth product, compensation. Output stages, Class A, B, and AB amplifiers, Power Amplifiers, Feedback: Definitions, types, effects, negative feedback topologies. Stability in feedback amplifiers: criteria, Bode and Nyquist analyses. Pulse response of amplifiers: Rise time, tilt, ringing. Oscillators: Barkhausen criterion, sinusoidal oscillators, relaxation oscillators.

Dersin Amacı (Course Objectives)

1) Analog devrelerde alçak ve yüksek frekans yanıtının irdelenmesi
2) Analog devrelerde geri besleme kavramının ve türlerinin açıklanması
3) Güç kuvvetlendirici sınıfları ve özelliklerinin ortaya konulması
4) Analog devrelerde kararlılık konusunun analiz edilmesi
5) Osilatör türlerinin anlatılması ve her bir türün irdelenmesi

1) To analyze the low- and high-frequency response of analog circuits
2) To explain the concept and different types of feedback in analog circuits
3) To discuss the different power amplifier classes and their properties
4) To scrutinize the stability in analog circuits.
5) To investigate the different types of oscillators and to cover their analysis.

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;

I. Transistör iç kapasitelerinin tanır
II. Analog devrelerin alçak ve yüksek kesim frekanslarını hesaplamayı öğrenir.
III. Güç kuvvetlendirici sınıflarını ve özelliklerini anlar.
IV. Analog devrelerde geri besleme kavramını, açık ve kapalı çevrim olgularını kavrar.
V. Geri besleme sonucunda kazanç, giriş ve çıkış dirençlerinin ne şekilde değiştiğini anlar.
VI. Analog devrelerdeki kararlılık koşullarını kavrar.
VII. Analog devrelerin darbe yanıtını öğrenir.
VIII. Osilatörlerin çalışma ilkesini anlar.
IX. Osilatör tiplerinin salınıma başlama koşulları ve salınım frekanslarını hesaplamayı öğrenir.

	Students who pass the course will be able to: I. Recognize the internal capacitances of transistors. II. Learn to calculate the low- and high-frequencies of analog circuits. III. Understand the power amplifier classes and their features. IV. Grasp the concepts of feedback, closed loop, and open loop in analog circuits. V. Understand how the gain, input and output resistances changes based on feedback. VI. Grasp the stability conditions in analog circuits. VII. Learn the pulse response of analog circuits. VIII. Understand the operation principle of oscillators. IX. Learn to calculate the start-up condition and oscillation frequency of different oscillator types.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Basit Analog Kuvvetlendirici Katlarının Kazanç, Giriş ve Çıkış Dirençlerinin İrdelenmesi	I
2	Transistörlerin Frekans Yanıtı Modelleri	I, II
3	Tek-Katlı Analog Kuvvetlendiricilerin Frekans Yanıtı Analizi	I, II
4	Çok-Katlı Analog Kuvvetlendiricilerin Frekans Yanıtı Analizi	I, II
5	Çıkış Katları: Verim ve Çıkış Gücü Kavramları	III
6	Güç Kuvvetlendirici Sınıfları ve Özellikleri	IIII
7	Analog Devrelerde Geri Besleme, Açık ve Kapalı Çevrim Kavramları	IV, V
8	Analog Devrelerde Geri Besleme Türleri ve Özellikleri	IV, V
9	Geri Besleme Sistemlerinde Kararlılık	VI
10	Kompanzasyon Teknikleri	VI
11	Analog Devrelerin Darbe Yanıtı: Çıkış Süresi ve Darbe Üstü Eğilmesi	VII
12	Osilatörlerin Çalışma İlkesi	VIII
13	Ayrık ve Tümleşik Osilatörler ve Özellikleri	VIII, IX
14	Tek Kararlı, Çift Kararlı, ve Kararsız Çoklu-titreşiciler	VIII, IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Review of Gain, Input and Output Resistance of Simple Analog Amplifier Stages	I
2	Frequency Response Models of Transistors	I, II
3	Frequency Response Analysis of Single Stage Amplifiers	I, II
4	Frequency Response Analysis of Multi-Stage Amplifiers	I, II
5	Output Stages and Concepts of Efficiency and Power Rating	III
6	Classes of Power Amplifiers and their Properties	IIII
7	Concepts of Feedback, Open Loop, and Closed Loop in Analog Circuits	IV, V
8	Types of Feedback in Analog Circuits and Their Properties	IV, V
9	Stability in Feedback Systems	VI
10	Compensation Techniques	VI
11	Pulse Response of Analog Circuits, Concepts of Risetime and Tilt	VII
12	Operation Principle of Oscillators	VIII
13	Discrete and Integrated Oscillators and Their Properties	VIII, IX
14	Monostable, Bistable, and Astable Multivibrators	VIII, IX

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci 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)***