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

Dersin Adı: Elektroniğe Giriş	**Course Name:** Introduction to Electronics

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)**
EHB222/222E	4	3	4.5	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	**Dersin Dili (Course Language)**	İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok (None)		

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)**
	20	60	20	0

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Yarıiletkenlerle ilgili kavramlar ve yarıiletken elemanlar. Yarıiletken diyot; fiziksel yapı, uç karakteristikleri. Diyotlu devreler. Bipolar Jonksiyonlu Transistör (BJT); yapısı ve türleri, anahtar olarak çalışma, kutuplama, kuvvetlendiriciler, küçük işaret analizi. MOSFET; yapısı ve türleri, anahtar olarak çalışma ve MOSFET'li kuvvetlendiriciler. İşlemsel kuvvetlendiriciler ve uygulama örnekleri. Semi-conductor basics: concepts and semi-conductor components. Semiconductor diode; physical structure, terminal characteristics, analysis of diode circuits. Bipolar junction transistor (BJT); physical structure and operating modes, BJT as a switch; DC biasing, BJT as an amplifier, small-signal model, basic amplifier circuits. MOSFET; structure and operating modes, MOSFET as a switch, MOSFET amplifiers. Operational amplifiers; concepts and application examples.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1.Yarı-iletken elektronik devre elemanlarının davranışlarının ve uç büyüklüklerinin ilişkilerinin kavranması, 2.Bu elemanların kutuplanmasının öğrenilmesi, 3.Bu elemanları kullanan temel analog ve sayısal devrelerin tanıtılması. 1. Understanding the behavior of semi-conductor electronic devices and their terminal characteristics, 2. Learning how to bias these devices, 3. Introduction to analog and digital circuits employing these devices.
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Yarı-iletken elektronik elemanların fiziksel davranışının temellerini öğrenir, II. Bu elemanların uç büyüklükleri arasındaki ilişkileri bilir, III. Bu elemanların nasıl kutuplanacağını öğrenir, IV. Bu elemanları içeren temel elektronik devrelerin analizini ve tasarımını yapar. Students who pass the course successfully I. Have learned the basic physical behavior of semi-conductor electronic devices, II. Understand their terminal characteristics, III. Know how to bias these devices, IV. Can analyze and design basic electronic circuits employing these devices.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, konulara genel bakış, bu ders için gereken temel bilgileri anısatım	I
2	Atomik modeller, kristal yapı, yarı-iletken fiziği, katkılama, akım akış mekanizmaları, süreklilik denklemi	I-II
3	pn jonksiyonu, kutuplanmamış jonksiyonda akımlar, fakirleşmiş bölgenin oluşumu, taşıyıcı yoğunluk diyagramları, potansiyel seddinin ve fakirleşmiş bölge genişliğinin bulunması, yarı-iletken diyot denklemi.	I-II
4	Diyot tipleri, Zener olayı, Zener diyodu, diyot kapasiteleri, diyotlarla kurulmuş örnek devreler.	II-III-IV
5	Transistör fiziği, BJT'nin fiziksel özellikleri, kutuplama koşulları, akım bileşenleri, transistör parametreleri.	I-II-III
6	Anahtar olarak BJT ve analog uygulamalarda kutuplama.	III
7	Yarıyıl Sınavı 1.	
8	MOSFET ve MOSFET'in fiziksel özellikleri. Anahtar olarak MOS ve analog uygulamalarda kutuplama.	II-III
9	Transistörlü kuvvetlendiriciler: BJT'li devreler için eşdeğer AC devreleri, küçük işaret analizi	III-IV
10	Transistörlü kuvvetlendiriciler: kazanç ve giriş/çıkış direnci hesaplamaları, kaskat kuvvetlendirici devreleri	III-IV
11	Transistörlü kuvvetlendiriciler: MOS kuvvetlendiriciler.	III-IV
12	Yarıyıl Sınavı 2.	
13	Fark kuvvetlendiricileri: yapıları, kazanç ve giriş/çıkış direnci hesaplamaları ve CMRR hesaplamaları.	III-IV
14	İşlemsel kuvvetlendiriciler (OPAMP) ve uygulamaları	II-IV

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, overview of topics, overview of basic knowledge required for this course	I
2	Atomic models, crystal structure, semiconductor physics, doping, current flow mechanisms, Continuity Equation	I-II
3	pn junction, currents in unbiased pn junction, formation of depletion layer, carrier density diagrams, derivation of potential barrier and depletion layer thickness, and Semiconductor Diode Equation.	I-II
4	Types of diodes, Zener effect, Zener diodes, diode capacities, sample circuits constructed with diodes	II-III-IV
5	Transistor physics, physical characteristics of BJT, biasing conditions, current components, transistor parameters	I-II-III
6	BJT as a switch and biasing for analog applications	III
7	Midterm Exam 1	
8	MOSFET, physical characteristics. MOS as a switch and biasing for analog applications	II-III
9	Transistor amplifier circuits: equivalent AC circuits, small signal analysis	III-IV
10	Transistor amplifier circuits: gain and input/output resistance calculations, cascade amplifier circuits	III-IV
11	Transistor amplifier circuits: MOS amplifiers	III-IV
12	Midterm Exam 2	
13	Differential amplifier circuits: configurations, gain and input/output resistance and CMRR calculations	III-IV
14	Operational Amplifiers (OPAMP) and applications	II-IV

Dersin Servis dersini alan Programların 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 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)***