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

Dersin Adı: Mikroelektronik Teknolojisi	**Course Name:** Microelectronics Technology

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 427E	8	3	6	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü (Electronics and Communication Engineering Department)		
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 231 DD veya EHB 231E DD veya		

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)
	-	50	50	-

Dersin Tanımı

(Course Description)

Geçmişten günümüze MOS, BJT ve MEMS cihazların üretiminde kullanılan tekniklerin ve izlenen başlıca süreçlerin tanıtılması, mevcut ve yeni nesil üretim tekniklerin karşılaştırılması, üretim süreçlerinde yaşanan problemlerin incelenmesi ve kaynaklarının belirlenmesi, bu teknikler kullanılarak mikroelektronik üretim süreçlerinin tasarlanması.

Introduction of microfabrication techniques used in MOS, BJT and MEMS fabrication from past to the present, comparison of current and next generation fabrication techniques, examination of problems in fabrication processes and root cause analysis, design of microfabrication processes using introduced techniques.

Dersin Amacı

(Course Objectives)

1. MOS, BJT ve MEMS üretiminde kullanılan tekniklerin ve süreçlerin öğretilmesi
2. Mevcut ve yeni nesil üretim tekniklerinin karşılaştırılarak yeni nesil üretim tekniklerinin öğretilmesi
3. Üretim süreçlerinde yaşanan problemlerin tanıtılarak problem kaynaklarının tespitinin yapılabilmesinin öğretilmesi
4. Mikroelektronik üretim süreç tasarımının öğretilmesi

1. Teaching techniques and processes used in MOS, BJT and MEMS fabrication
2. Teaching next generation fabrication techniques by comparing current and next generation fabrication techniques.
3. Teaching the ability to perform root cause analysis by introducing problems in fabrication processes
4. Teaching the ability to design microfabrication process flows

Dersin Öğrenme Çıktıları

(Course Learning Outcomes)

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;

1. Mikroelektronik üretiminde kullanılan malzemelerin özelliklerini bilir
2. Temel mikroelektronik üretim tekniklerini bilir.
3. MOS transistorların fiziksel yapısını, davranışını ve elektriksel modellerini bilir.
4. Mikrofabrikasyon temel süreç adımlarını bilir ve uygulayabilir.
5. Mikrofabrikasyon üretim süreç tasarımı yapabilir

Students who pass the course

1. Knows the properties of the materials used in microelectronic fabrication.
2. Knows the basic microelectronics fabrication techniques.
3. Knows physical structure, behavior and electrical models of MOS transistors.
4. Knows and can apply basic process steps in microfabrication.
5. Can design microfabrication process flow

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Mikroelektronik teknolojisi kısa tarihi ve malzemelerin özellikleri	1
2	Litografi Teknikleri	2,4
3	Yeni Nesil Litografi Teknikleri	2,4
4	Termal Oksitleme Teknikleri	2,4
5	Katkılama ve Yayınma	2,4
6	İyon Ekme	2,4
7	Film Kaplama-1	2,4
8	Film Kaplama-2	2,4
9	Aşındırma Teknikleri-1	2,4
10	Aşındırma Teknikleri-2	2,4
11	Back-end Teknikleri	2,4
12	MOS Üretim Süreç Akışı	3,4,5
13	MEMS Üretim Süreç Akışı	4,5
14	Proje Sunumları	4,5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Brief History of Microelectronics Technology and Basic Material Properties	1
2	Lithography	2,4
3	Next Generation Lithography	2,4
4	Thermal Oxidation	2,4
5	Dopant Diffusion	2,4
6	Ion Implantation	2,4
7	Film Deposition-1	2,4
8	Film Deposition-2	2,4
9	Etching-1	2,4
10	Etching-2	2,4
11	Back-end Technology	2,4
12	MOS Fabrication Process Flow	3,4,5
13	MEMS Fabrication Process Flow	4,5
14	Project Presentations	4,5

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.			
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.			
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 Commuciation 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.			
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.			
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)***

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	- R.C. Jaeger, “Introduction to Microelectronic Fabrication”, Pearson (2013).		
Diğer Kaynaklar (Other References)	- M. Madou, “Manufacturing Techniques for Microfabrication and Nanotechnology”, CRC Press (2011). - J. D. Plummer, M. D. Deal, and P. B. Griffin, "Silicon VLSI Technology Fundamentals, Practice and Modeling", Prentice Hall (2000). - S. D. Senturia, “Microsystem Design”, Springer US (2001).		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	- Öğrencilere öğrenilen üretim tekniklerinden bazılarının teorik modellemelerinin bilgisayar ortamında yapılmasına dair ödevler verilecektir. Belirtilen bir yonga üstü sistem için detaylı bir mikrofabrikasyon üretim süreç tasarımı yapılması ve bunun sunulması proje olarak verilecektir.		
	- Homework on programming implementation of theoretical models for some fabrication techniques will be assigned. For a specified system-on-chip, detailed microfabrication process flow design and its presentation will be assigned as project.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	- Ödevler ve proje Matlab vb. bir dilde programlama ve benzetim programları kullanmayı gerektirecektir.		
	- Homeworks and Project will require programming in Matlab etc. and simulation programs.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	**Faaliyetler (Activities)**	**Adedi (Quantity)**	**Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)**
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	1	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	**1**	**20**
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40