

/ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı / ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ (DOKTORA)						
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Uygulama	Laboratuvar	Yerel Kredi	AKTS
EEM625	MİKROELEKTRONİK ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ	3,00	0,00	0,00	3,00	6,00
Ders Detayı						
Dersin Dili	: Türkçe					
Dersin Seviyesi	: Doktora					
Dersin Tipi	: Seçmeli					
Ön Koşullar	: Yok					
Dersin Amacı	: Bu dersin amacı öğrencileri mikroelektronik alanındaki lider ve inovatif üretim teknolojileri hakkında bilgilendirmek, bu teknolojilerin birbirleri ile olan hiyerarşilerini,üstünlük ve zaaflarını öğrencilere aşlamak, farklı mikroelektronik teknolojilerinde hangi üretim tekniklerinin kullanılması gerekliliğini ve bu teknolojilerin üretimi sonucunda endüstriye ve halk kullanımına katkılarını kavrama yetisi aşlamaktır.					
Dersin İçeriği	: Bu ders, Isıl İşlem, Difüzyon, Termal Oksidasyon, İyon İmplantasyonu, Hızlı Termal Tavlama, Desen Aktarımı, Optik Litografi, Fotorezistler, E-beam ve X-ray Litografisi, Vakum Bilimi ve Plazma, Aşındırma, İnce Film Püskürtme, Kimyasal Buhar Biriktirme, Epitaksiyel Büyüme konularını içermektedir.					
Dersin Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar	: 1) The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication, Stephen A. Campbell, Oxford University Press, 1996. 2) Introduction to Microelectronic Fabrication: Volume 5, Richard Jeager, Pearson, 2001.					
Planlanan Öğrenme Etkinlikleri ve Öğretme Yöntemleri	: Yüzyüze Anlatım.					
Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar	: Yoktur.					
Dersi Veren Öğretim Elemanları	: Dr. Öğr. Üyesi Cihan Öner					
Dersi Veren Öğretim Elemanı Yardımcıları	: Yoktur.					
Dersin Verilişi	: Tahtada Anlatım.					
En Son Güncelleme Tarihi	: 9.10.2025 14:00:22					
Dosya İndirilme Tarihi	: 9.10.2025					

Ders Öğrenme Çıktıları
Bu dersi tamamladığında öğrenci :
1 Farklı mikroelektronik üretim sistemleri hakkında bilgi sahibi olabilir.
2 Desen aktarımı türevlerinin önemini ve kullanım yerlerini bilebilir.
3 Hangi mikroelektronik alanında ne tür yarıiletken malzemeler kullanılması gerektiğini ve bu malzemelerin ne tür proseslerden geçmesi gerektiği bilincine kavuşabilir.
4 Mikroelektronik üretim alanında yarıiletken malzeme karakteristiklerinin ne tür etkilerinin olduğunun bilincinde olabilir.

Ön / Yan Koşullar
Ders KoduDers AdıKoşulTeorikUygulamaLaboratuvarYerel KrediAKTS

Haftalık Konular ve Hazırlıklar						
	Teorik	Uygulama	Laboratuvar	Hazırlık Bilgileri	Öğretim Metodları	Dersin Öğrenme Çıktıları
1.Hafta	*Sıcak İşlemeye Giriş.			*Kaynak 1 Part II: Hot Processing.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2
2.Hafta	*Difüzyon.			*Kaynak 1 Bölüm 3.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
3.Hafta	*Termal Oksidasyon.			*Kaynak 2 Bölüm 3.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4

	Teorik	Uygulama	Laboratuvar	Hazırlık Bilgileri	Öğretim Metodları	Dersin Öğrenme Çıktıları
4.Hafta	*İyon İmplantasyonu.			*Kaynak 2 Bölüm 5.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
5.Hafta	*Hızlı Termal Tavlama.			*Kaynak 1 Bölüm 6.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
6.Hafta	*Desen Aktarımına Giriş.			*Kaynak 1 Part III: Pattern Transfer.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
7.Hafta	*Optik Litografi.			*Kaynak 1 Bölüm 7.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
8.Hafta	*Ara Sınav					Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
9.Hafta	*Fotorezistler.			*Kaynak 2 Bölüm 2	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
10.Hafta	*E-beam ve X-ray Litografileri.			*Kaynak 1 Bölüm 9.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4

	Teorik	Uygulama	Laboratuvar	Hazırlık Bilgileri	Öğretim Metodları	Dersin Öğrenme Çıktıları
11.Hafta	*Vakum Bilimi ve Plazma			*Kaynak 1 Bölüm 10.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
12.Hafta	*Aşındırma			*Kaynak 2 Bölüm 2.2.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
13.Hafta	*İnce Film Püskürtme.			*Kaynak 1 Bölüm 12.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
14.Hafta	*Kimyasal Buhar Biriktirme.			*Kaynak 2 Bölüm 6.2.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4
15.Hafta	*Epitaksiyel Büyüme.			*Kaynak 1 Bölüm 14.	*Anlatım, Soru-cevap, Tartışma.	Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4 Ö.Ç.1 Ö.Ç.2 Ö.Ç.3 Ö.Ç.4

Değerlendirme Sistemi %
1 Vize : 40,000
2 Final : 60,000

AKTS İş Yüğü			
Aktiviteler	Sayı	Süresi(Saat)	Toplam İş Yüğü
Vize	1	1,00	1,00
Final	1	1,00	1,00
Ders Öncesi Bireysel Çalışma	14	3,00	42,00
Ders Sonrası Bireysel Çalışma	14	3,00	42,00
Ara Sınav Hazırlık	1	26,00	26,00
Final Sınavı Hazırlık	1	26,00	26,00
Teorik Ders Anlatım	14	3,00	42,00
Toplam :			180,00
Toplam İş Yüğü / 30 (Saat) : 6			

Aktiviteler	Sayı	Süresi(Saat)	Toplam İş Yüğü
			AKTS : 6,00

Program Öğrenme Çıktısı İlişkisi											
	P.Ç. 1	P.Ç. 2	P.Ç. 3	P.Ç. 4	P.Ç. 5	P.Ç. 6	P.Ç. 7	P.Ç. 8	P.Ç. 9	P.Ç. 10	P.Ç. 11
Ö.Ç. 1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ö.Ç. 2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ö.Ç. 3	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ö.Ç. 4	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Ortalama	3,25	3,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0

Aşırmacıliğa Dikkat ! : Raporlarınızda/ödevlerinizde/çalışmalarınızda akademik alıntılama kurallarına ve aşırmacılığa (intihal) lütfen dikkat ediniz. Aşırmacılık etik olarak yanlış, akademik olarak suç sayılan bir davranıştır. Sınıf içi kopya çekme ile raporunda/ödevinde/çalışmasında aşırmacılık yapma arasında herhangi bir fark yoktur. Her ikisi de disiplin cezası gerektirir. Lütfen başkasının fikirlerini, sözlerini, ifadelerini vb. kendinizinmiş gibi sunmayınız. İyi veya kötü, yaptığınız ödev/çalışma size ait olmalıdır. Sizden kusursuz bir çalışma beklenmemektedir. Akademik yazım kuralları konusunda bir sorunuz olursa dersin öğretim elemanı ile görüşebilirsiniz.

Engel Durumu/Uyarlama Talebi : Engel durumuna ilişkin herhangi bir uyarlama talebinde bulunmak isteyen öğrenciler, dersin öğretim elemanı ya da Nevşehir Engelli Öğrenci Birimi ile en kısa sürede iletişime geçmelidir.