



**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**EEM537 NANO ELEKTRONİK AYGITLAR VE SİSTEMLER DERS ÖĞRETİM PLANI**

Dersin Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Dersin Türü (Z/S)	T+U+L (Saat/Hafta)	Kredi	AKTS	Eğitim Dili
EEM537	NANOELEKTRONİK AYGITLAR VE SİSTEMLER	GÜZ / BAHAR	S	3+0+0	-	6	Türkçe

**DERS BİLGİLERİ**

<b>Dersin Katalog Tanımı (İçeriği)</b>	Kuantum boyut etkisi ve kuantum sınırı. Olasılık ve belirsizlik prensibi. Sonsuz duvara sahip potansiyel kuyu. İki boyutlu yapılarda elektronik ve durum yoğunlukları. Kuantum ipi ve kuantum noktası. Kuantum mekaniğinin kısa özeti. Schrödinger denklemi ve çözümü. Olasılık dağılım fonksiyonu. Pauli spin fonksiyonu. Nano diyot, nano transistör. Nano boyutlu alan etkili transistör.
<b>Dersin Amacı</b>	Nano boyutlu aygıtlar nasıl oluşturulması hakkında öğrencilere bilgi vermek.
<b>Dersin Seviyesi</b>	Yüksek Lisans
<b>Dersin Öğretim Dili</b>	Türkçe
<b>Öğretim Yöntemi</b>	( X ) Örgün ( ) Uzaktan ( ) Karma/Hibrit
<b>Dersi Yürüten Öğretim Elemanları</b>	Doç. Dr. Zabit Musayev
<b>Dersin Ön Koşulu Ders(ler)i</b>	
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	1). Kuantum boyut etkisi ve kuantum sınırını kavrar 2). Olasılık ve belirsizlik prensibini kavrar 3). Kuantum mekaniğini tanıır 4). Pauli spin fonksiyonu kavrar 5). Nano diyot, nano transistör. Nano boyutlu alan etkili transistörleri tanıır.

**DERS İÇERİĞİ**

Hafta	Teori	Uygulama/Laboratuvar
1	Nano teknoloji cihazlar. Dünyada nano yükselişi.	
2	Kuantum mekaniğinin kısa özeti	
3	Kuantum boyut etkisi ve kuantum sınırı	
4	Kuantum noktası, kuantum ipi ve kuantum noktası	
5	Kuantum kuyuları	
6	Metal / dielektrik / yarı iletken yapılar	
7	Film oluşturma yöntemleri. Kimyasal buhar birikimi.	
8	Moleküler ışın epitaksisi.	
9	Elektrokimyasal metal ve yarı iletkenlerin biriktirilmesi.	
10	Sivri uç taraması. Atomların paralel göçürülme olayları.	
11	. Nanoyapıların oluşumu için iti uç yöntemleri	
12	Metallerin ve yarı iletkenlerin yerel oksitleştirilmesi. Bir elektronlu tünelleşme esasında nano cihazlar.	
13	Tek elektronlu transistör. Işın girişimi esasında nano cihazlar. Kondo efekti.	

14	Spintronik. (Spin elektronığı). Akımın Spinle taşınması.	
15		Final Sınavı

### Dersin Öğrenme Kaynakları

1. Borisenko V.E., Ossicini S. What is What in the Nanoworld: A Handbook on Nanoscience and Nanotechnology 2013.

### DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Dönem İçi Çalışma Etkinlikleri	Sayısı	Katkısı
Ödev	1	%50
Uygulama		
Forum/ Tartışma Uygulaması		
Kısa sınav (Quiz)	4	%50
Dönemiçi Çalışmaların Yarıyıl Başarıya Oranı (%)		%40
Finalin Başarıya Oranı (%)		%60
Toplam		%100

### DERS İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)	Toplam İş Yüğü
Teori	14	3	42
Uygulama			
Forum/ Tartışma Uygulaması	14	1	20
Okuma	14	2	28
İnternet Taraması, Kütüphane Çalışması			20
Materyal Tasarlama, Uygulama			
Rapor Hazırlama			
Sunu Hazırlama			
Sunum			12
Final Sınavı			2
Final Sınavına Hazırlık			20
Diğer (Belirtiniz: Kısa sınav)			
Toplam İş Yüğü			144
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			5,84
Dersin AKTS Kredisi			≅ 6

Not: Dersin iş yükü tablosu öğretim elemanı tarafından ders özelinde belirlenecektir.

### PROGRAM ÖĞRENME ÇIKTILARI KATKI DÜZEYLERİ

No	Program Öğrenme Çıktıları	1	2	3	4	5
1	Elektrik-Elektronik Mühendisliği alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.					X
2	Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.				X	
3	Belirsiz, sınırlı ya da eksik verileri kullanarak, bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bir arada kullanabilir.		X			
4	Elektrik-Elektronik Mühendisliği mesleğinin yeni ve gelişmekte olan					X

	uygulamalarının farkındadır, ihtiyaç duyduğunda bunları inceler ve öğrenir.					
5	Alanı ile ilgili problemleri tanımlar ve formüle eder, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.					X
6	Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; karmaşık sistem veya süreçleri tasarlar ve tasarımlarında yenilikçi/alternatif çözümler geliştirir.					X
7	Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeler ve çözümler.					X
8	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilir, bu tür takımlarda liderlik yapabilir ve karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirebilir; bağımsız çalışabilir ve sorumluluk alır.	X				
9	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.		X			
10	Elektrik-Elektronik Mühendisliği uygulamalarının sosyal, çevresel, sağlık, güvenlik, hukuk boyutları ile proje yönetimi ve iş hayatı uygulamalarını bilir ve bunların Elektrik-Elektronik Mühendisliği uygulamalarına getirdiği kısıtların farkındadır.	X				
11	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.	X				

Not: 1-En düşük 5- En yüksek

Bozok