



. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5000	Tez Çalışması		0 + 1	20,0	Z

Konu ile ilgili yapılan çalışma ve araştırmaların değerlendirilmesi



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5001	Fizikte İleri Bilgisayar Uygulamaları		3 + 0	7,5	S

Teknik hesaplamalarda Matlab arka planı Dosyalar ve dosya yönetimi Trigonometri ve kompleks sayılar Matematiksel fonksiyonlar ve uygulamaları Data analizi Mantık fonksiyonları Vektör ve matrisler Karar yapıları ve döngüler Matlab da denklem analizleri Fonksiyonların Grafikselsel gösterimi Fiziksel hesaplamalar ve analiz Fiziksel hesaplama çizimleri Veri analizi ve sınıflandırma



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5002	Fizikte Malzeme Analiz Yöntemleri		3 + 0	7,5	S

Yapısal karakterizasyon yöntemlerinin esasları, Fiziksel karakterizasyon yöntemlerinin tanıtılması, termal, mekanik ve optik karakterizasyonlar. Yapısal karakterizasyon yöntemlerinin tanıtılması (XRD, SAXS, SEM, EDX, TEM, SPM, AFM, UV Spektrometre)



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5003	Fizikte Spektroskopik Yöntemler		3 + 0	7,5	S

Spektroskopi, Kuantum Mekanikliği, Schrödinger Denklemi ve Bazı Çözümleri, Elektromanyetik Radyasyon, Radyasyonun Absorpsiyonu ve Emisyonu, Çizgi Genişliği, Elektromanyetik Spektrum, Spektrum teknikleri.



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5004	Güneş Enerjisi		3 + 0	7,5	S

Elektrodinamik temelleri, güneş radyasyonu, temel yarıiletken fiziği, elektron-deşik çiftlerinin oluşumu ve rekombinasyonu, yarıiletken bağlantı noktaları, güneş hücresi parametreleri ve eşdeğer devre, kayıplar ve verimlilik limitleri, ince film güneş hücreleri, üçüncü nesil konseptler



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5005	İleri Atom ve Molekül Fiziği		3 + 0	7,5	S

Bu ders tek elektronlu ve çok elektronlu atomik yapıları ve bunların elektromanyetik alanla etkileşimini içermektedir.



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5006	İleri Elektromanyetik Teori		3 + 0	7,5	S

Elektrik ve manyetik alan kaynaklarının, yol açtıkları fiziksel etkiler ve radyasyonun detaylı bir analizi



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5007	İleri Katıhal Fiziği		3 + 0	7,5	S

Kristal yapı, kafes titreşimleri, elektronik bant yapısı ve taşınma dahil katı hal fiziğindeki konuların tanıtılması



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5008	İleri Klasik Mekanik		3 + 0	7,5	S

Newton'un 2. yasası, katı cisim kinematikliği, Euler açıları, eylemsizlik tensörü, katı cisimlerin hareket denklemleri; Lagrange yöntemi, holonom olmayan bağ koşulları için Lagrange hareket denklemleri, Hamilton varyasyon ilkesi, simetri ve korunum yasaları, Hamilton fonksiyonu; küçük titreşimler, topacı hareketi; Hamilton denklemleri, kanonik dönüşümler, Poisson parantezleri ve özellikleri, sonsuz küçük kanonik dönüşümler ve korunum teoremleri; Hamilton-Jacobi teorisi, Liouville teoremi.



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5009	İleri Kuantum Fiziği		3 + 0	7,5	S

Dalga özellikleri, Belirsizlik ilkeleri, Schrödinger denklemi, Operatörler, Tek - boyutlu problemler, Merkezi alan problemleri, Harmonik osilatör, Açısal momentum, Pertürbasyon teorisi



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5010	İleri Matematiksel Fizik		3 + 0	7,5	S

Fizik konularıyla ilgili değişik matematik teknikler



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5011	İleri Nükleer Fizik		3 + 0	7,5	S

Alfa, beta ve gama bozunumları, reaksiyon, reaksiyon tesir kesitleri, nötron reaksiyonları, nükleer reaksiyon çeşitleri ve uygulamaları, radon ve radon ölçüm metodları bu dersin içeriğini oluşturur.



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5012	İleri Programlama Teknikleri		3 + 0	7,5	S

Python hakkında. Python u çalışma. Sublime text editör kullanımı Değişken tipleri ve aritmetik operatörler. Fonksiyonlar Karar yapıları Döngüler Diziler ve veri bileşenleri Kütüphane kullanımı Dosyalar ile çalışma Python ile algoritma yazımı Python ile uygulama geliştirme



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5013	İnce Film Fiziği		3 + 0	7,5	S

İnce filmin tanımı, Kristal yapı, Vakum teknikleri, İnce film elde etme yöntemleri: Fiziksel yöntemler; Buharlaştırma (Elektron Beam, Termal), Sıçratma, Püskürtme, Sol-gel, Film kalınlığı belirleme, Yapısal inceleme yöntemleri; XRD, SEM, İnce filmin uygulama alanları.



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5014	Katıların Kuantum Teorisi		3 + 0	7,5	S

Akustik fononlar, Plasmonlar, Optik fononlar, Polarizasyon dalgaları, Magnonlar, Fermiyon alanları ve Hartree-Fock yaklaşımı, Çok parçacık teknikleri ve elektron gazı, Polaronlar ve elektron-fonon etkileşimi, Süperiletkenlik, Bloch fonksiyonları, Brillouin bölgeleri, Kristal simetrisi



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
FİZ5015	Katların Optik Özellikleri		3 + 0	7,5	S
Kati malzemelerin ışık ile etkileşim mekanizmalarının sınıflandırılması Optik malzemeler, katı malzeme içinde karakteristik optik. Dielektrik sabiti ve kutuplanabilirlik. Işığı yoğun bir optik ortam içerisinde ilerlemesinin klasik yaklaşımlar altında incelenmesi. Banntan banta soğurma. Lüminesans Eksitonlar. Serbest elektronlar. Fotonlar.					
FİZ5016	Kristal Yapı Tayini		3 + 0	7,5	S
Katılarda bant oluşumu, Bant yapılarına göre katılar, Yarıiletkenler, Has ve katkı yarıiletkenler, Elektriksel iletkenlik ve mobilite, Yarıiletkenlerde iletim mekanizmaları, Sıcaklığın yarıiletkenler üzerine etkisi, Yarıiletkenlerin optik özellikleri, Yarıiletkenlerin teknolojik önemi.					
FİZ5017	Kuantum Kimyasal Hesaplamalar		3 + 0	7,5	S
Deneyel verilerin kullanılmadığı, kuramsal ilkeler üzerine kurulu kuantum kimyasal hesaplamalar incelenir. Bu yöntemlerde genellikle karmaşık bir fonksiyonun daha basit fonksiyonlara indirgenmesi gibi matematiksel yaklaşımlar kullanılır.					
FİZ5018	Malzeme Yapısı ve Kristalografisi		3 + 0	7,5	S
Birim hücre temelinde atomik düzen. Sıkıpaketlenmiş yapılar : YMK, HSP ve karmaşık istif sıraları. Kafesler, kafes noktaları, kafes vektörleri, kafes düzlemleri. Nokta simetrisi, 2-boyutlu ve 3-boyutlu yapılarda simetri. Kristal sistemleri, Bravais kafesleri. Miller indisleri. Nokta grupları ve uzay grupları. Düzlemler ve yönlere arasındaki açılar. Ters kafes. Difraksiyon : Laue denklemleri, Bragg kuralı. Difraksiyon düzlemleri. Ewald küresi. X-ışınları ve elektron difraksiyonu. yapı faktörü. XRD pik şekilleri ve önemi. Kristal kusurları ve onların önemi					
FİZ5019	Moleküler Geometri ve Bağ Teorileri		3 + 0	7,5	S
Simetri Elemanları, Simetri İşlemleri, Nokta Grupları, Moleküllerin Nokta Gruplarının Belirlenmesi, Dejenere Olmayan Gösterimler, Dejenere Olmayan Gösterimlerin Uygulamaları, Matrisler, Dejenere Gösterimler, Dejenere Gösterimlerin Uygulamaları, Kimyasal Bağlara Uygulamalar, MO Korelasyon Diyagramlarının Kurulması, Moleküler Titreşimlere Uygulamaları, Moleküllerde Raman ve İnfrared Aktif Titreşimlerin Sayısının Belirlenmesi					
FİZ5020	Moleküler Hesaplama Yöntemleri		3 + 0	7,5	S
Moleküler Modellemede Temel Kavramlar, Moleküler Mekanik Metotlar, Hartree-Fock Teorisi, Temel Setler, Geometri Optimizasyonu, Yoğunluk Fonksiyonu Teorisi, Elektron Korelasyon Metotları, QMMM Karma Modeller.					
FİZ5021	Nanomalzeme Özellikleri		3 + 0	7,5	S
Nanomalzemelere giriş, Nanomalzeme üretiminde kullanılan malzemeler (metal ve karbon nanomalzemeler, nanokompozitler, seramik nano yapılar), Nanoölçekteki malzemelerin özellikleri ve hazırlanması (nanopartiküller, nanoteller, nanotüpler, nano yapılar), Nanoölçekteki malzemelerin kimyası (Atomik yapılar vb.), Nanopartiküllerin optik özellikleri, Nanomekanik, Nanoölçekte ısı taşınım ve nanoakışkanlar, Nanoölçekte elektriksel taşınım, Nanomalzemelerin manyetik özellikleri, Nanoölçekte biyoloji ve tıp bilimi, Nanomalzemelerin bağışıklık özellikleri ve toksikolojisi, Nanoölçekteki yüzeyler üzerinde malzeme organizasyonu, Nanoölçekte filmler, Nanoyapıdaki malzeme ve uygulamalar için özellik-performans ilişkisi.					
FİZ5022	Nanomanyetizma ve Spintronik		3 + 0	7,5	S
FİZ5023	Nanoteknolojide Üretim		3 + 0	7,5	S
Nanomalzemeleri tanımlamak, doğal nanomalzemeleri ve nano uygulamanın tarihsel gelişimini öğrenmek; Nano boyutlandırma, temel araştırma konuları ve uygulama alanlarını öğrenmek, disiplinlerarası bilim özelliğini kavramak; Nano partiküllerin sıvı, kuru ve buhar sentez yöntemlerini öğrenmek, sol jel, kimyasal çöktürme, kuru öğütme, PVD, CVD yöntemleri; Karbon nano tüpleri tanımlamak, üretim yöntemlerini, özelliklerini ve elektronik ve tıpta uygulama alanlarını öğrenmek ; Karbon Nanomalzemeleri - Grafen, fulleren, nanotüp, nanotel- tanımlamak, yapısını ve oluşum konseptini öğrenmek.					
FİZ5024	Nanoyapıların Fizik ve Kimyası		3 + 0	7,5	S
Nano teknolojiye giriş, temel tanımlar ve dünyadaki nano teknoloji merkezleri, eğitimi ve araştırmaları, Nano teknoloji ile ilgili temel fizik kuralları, ilkeleri ve teorileri Nano-Üretim Yöntemleri ve Prensipleri (Yüzey transport, printing (yazdırma) yöntemi, nanolithografi, elektromanyetik radyasyon, X-ray lithografi, electron demet lithografi, İyon demet lithografi, Atomik demet lithografi, Moleküler ve nanopartikül demet lithografi. Nano-toz sentezleme yöntemleri, karbon nanotüpler Nano-kolloidal sistemler: Yüzey modifikasyonu, hidrofobik ve hidrofilik yüzeyler) Nano ölçekli makinaların yapısal ve fonksiyonel uygulamalar için üretimi (uygulama örnekleri) Nano-seviyede özellik değişimleri (termal, mekanik, elektronik, manyetik, optik, yüzeyel) Yönlendirilmiş nano-yapıların eldesi ve özellikleri Nano-yapılı malzemelerin ve cihazların uygulamaları: Tıp, Gıda, Elektronik, Mühendislik, Uzay ve havacılık sanayi, Katı yakıt hücreleri (kendini temizleyen camlar ve boyalar, antiviral kaplamalar, paketleme malzemeleri, güneş yalıtıcı, araba kaplamaları, ıslanmayan elbiseler)					
FİZ5025	Optoelektronik Aygıtlar		3 + 0	7,5	S
Bu ders fotonların yarıiletken malzemeler ile etkileşimine odaklanarak, optik ve optoelektronik fenomenlerin temelini ve optik devre elemanlarının klasik ve kuantum özelliklerini inceler.					
FİZ5026	Sensörler		3 + 0	7,5	S
Sensör ve Dönüştürücülerin prensipleri. Sensör ve Dönüştürücülerin karakteristikleri. Sıcaklık sensörleri, Manyetik sensörler, Optik sensörler, Kimyasal sensörler, Biyosensörler. Dönüştürücü çeşitleri, kapasitif dönüştürücüler, Piezoelektrik dönüştürücüler, Elektromagnetik dönüştürücüler, Optik dönüştürücüler.					
FİZ5027	Termal Analiz Yöntemleri		3 + 0	7,5	S
FİZ5028	Yarıiletken Fizik		3 + 0	7,5	S
Kristal yapı, Yarıiletkenler, İnce filmler, İnce film üretim teknikleri, İnce filmlerin yapısal karakterizasyonu, İnce filmlerin yüzeysel karakterizasyonu, İnce filmlerin optiksel karakterizasyonu, İnce filmlerin elektriksel karakterizasyonu, İnce film uygulamaları.					
FİZ5029	Yüzey Oksit Filmler		3 + 0	7,5	S
Öğrenilen bilgiler ile ilgili günlük yaşam veya çalışma ortamında karşılaştıkları olaylar arasında ilişki kurmak ve bu bilgilerden yararlanmak.					

Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5900	Seminer		3 + 0	7,5	S



Araştırma sorusu geliştirme, kaynak tarama, araştırma yöntemi ve kuramsal çerçeve belirleme ve uygulama yapma. Akademik araştırma yapmaya ve tez yazma sürecine hazırlık.

Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ7000	Uzmanlık Alan		6 + 0	10,0	Z



Danışmanın yönetimindeki tez seviyesinde olan tüm yüksek lisans öğrencilerinin çalışma konularındaki yeni gelişmelerin değerlendirilmesi.

Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
LEE5998	Akademik Türkçe		4 + 0	4,0	S



Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
LEE5999	Bilim Etiği ve Araştırma Teknikleri		2 + 0	5,0	S



Bilimsel etik ilkeleri; Üniversiteler, TÜBİTAK ve YÖK vb. kurumların etik kurullarının genel ilkeleri ve işleyiş şekilleri; Ar-Ge projeleri; bilimsel araştırma teknikleri; literatür tarama mantığı ve işlemleri; bilimsel makalelerin incelenmesi ve bilgiye hızlı ulaşma; bilimsel bilginin sunumu ve yayımlanması süreçleri.

### 1. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z/S
FİZ5030	İleri Yarıiletken Aygıtlar	1	3 + 0	7,5	S



Yarıiletkenler, Yarıiletkenlerin fiziksel, iletim mekanizmaları ve yarıiletken aygıtlar