

## MEZUNİYET KOŞULLARI

- 1) İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Fizik Bölümü'nden mezun olabilmek için yukarıdaki listede belirtilmiş olan derslerin tümü alınmış olmalı ve 4.00 üzerinden en az 2.00 notu ile başarılı olmalıdır. 8 seçmeli dersin üçü teknik olmayan seçmeli ders, beşi ise teknik seçmeli ders olmalıdır.
- 2) **PRCD** etiketli bir ders, belirtilen önkoşullu ders geçerli bir not ile başarıldığı takdirde alınabilir.
- 3) **CRCD** etiketli bir ders, belirtilen koşullu ders ile birlikte alınabilir.
- 4) PHYS 461 Research Study I ve PHYS 462 Research Study II ‘‘Lisans Bitirme Projesi’’ dersleridir ve Genel Not Ortalaması 2,5 ve üzerinde olan öğrenciler tarafından alınabilir. Bu dersler *öğretim üyesinin onayı* ile alınabilir ve öğretim üyesi bir dönemde herhangi bir sayıda öğrenci alabilir. Dersler öğrencinin *Sözlü Sunumu* ve öğretim üyesine sunacağı *Araştırma Raporu* ile sonuçlanır.

## ZORUNLU DERS İÇERİKLERİ

### **PHYS 101 Genel Fizik I (2+2)3 AKTS 6**

Bilimsel kayıt, uzunluk, zaman, ve kütle kavramları, birim sistemleri, ve boyut analizi. Doğrusal hareket. İki ve üç boyutta hareket. Kuvvet ve hareket: Newton kanunları ve uygulamaları, Hareket enerjisi, iş, güç, ve potansiyel enerji. Doğrusal momentum ve korunumu, Çarpışmalar. Dönme hareketi, açısal momentum ve korunumu. Denge ve esneklik. Yerçekimi kuvveti.

### **PHYS 102 Genel Fizik II (2+2)3 AKTS 6**

Elektrik yükü, Coulomb yasası, elektrik alan ve alan çizgileri. Gauss kanunu. Elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji. Sığa ve yalıtkanlar. Elektrik akımı. Doğru akım devreleri. Magnetik alanın etkileri. Magnetik alanın özellikleri ve yaratılması: Amper yasası, Gauss yasası, ve Biot-Savart yasası. Faraday indüksiyon yasası. Magnetizma ve maddenin magnetik özellikleri.

### **PHYS 111 Genel Fizik Laboratuvarı I (0+2)1 AKTS 2**

PHYS 101 Genel Fizik I dersinin konularını içeren değişik sayıda deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır. CRCD: PHYS 101

### **PHYS 112 Genel Fizik Laboratuvarı II (0+2)1 AKTS 2**

PHYS 102 Genel Fizik II dersinin konularını içeren değişik sayıda deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır. CRCD: PHYS 102

### **CHEM 121 Genel Kimya I (3+0)3 AKTS 5**

Madde, özellikleri ve ölçüm. Atomlar ve atomik teori. Kimyasal bileşikler. Kimyasal tepkimeler. Sulu çözeltilerde tepkimeler. Gazlar. Termokimya. Atomda elektronlar. Peryodik tablo ve atomik özellikleri. Kimyasal bağlar. Sıvılar, katlar ve moleküller arası kuvvetler. Çözelti ve fiziksel özellikleri.

### **CHEM 122 Genel Kimya II (3+0)3 AKTS 5**

Kimyasal Kinetik. Kimyasal Denge. Asitler ve Bazlar. Çözünürlük ve kompleks iyon dengeleri. Entropi ve serbest enerji. Elektrokimya. Nükleer kimya. Ana grup elementleri II; Ametaller. Kompleks iyonlar ve koordinasyon bileşikleri. Geçiş metalleri.

### **CHEM 141 Genel Kimya Laboratuvarı I (0+2)1 AKTS 2**

CHEM 121 Genel Kimya I dersinin konularını içeren deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır.

### **CHEM 142 Genel Kimya Laboratuvarı II (0+2)1 AKTS 2**

CHEM 122 Genel Kimya II dersinin konularını içeren deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır.

### **ENG 101 Okuma ve Yazma Yeteneği Geliştirme I (3+0)3 AKTS 3**

Bu 3 kredilik ders tüm birinci sınıf öğrencileri için zorunludur. Bahar yarıyılında verilen dersin AKTS kredisi de üçtür (3). Akademik okuma yazma için gerekli olan becerileri ve yapıları öğretmeyi hedeflediğimiz bu derste, öğrencilerimiz akademik araştırmalar yaparak makale yazmaktadırlar. Ayrıca otantik dersler ve sınıf içi aktiviteler yoluyla öğrencilerimizin dinleme ve konuşma becerilerinin geliştirilmesini hedeflemekteyiz. Bu dersin çıktıları arasında şu maddeler bulunmaktadır:

- Araştırma yapabilmek
- Bilimsel yazıları tanıyıp anlayabilmek
- Kaynakların güvenilirliğini değerlendirebilmek
- Yazılı metinlerdeki bilimsel bilgi ve verileri analiz edebilmek
- Referans verebilmek
- Yazılı metinleri kendi sözleriyle tekrar ifade edebilmek
- İyi organize edilmiş metinler oluşturabilmek
- Akademik konuşma hazırlayarak sunabilmek
- İntihalin ne olduğunu anlayarak kaçınmak

Dönem boyunca öğrencilerimiz akademik makaleleri değerlendirir, bir adet akademik makale yazar ve akademik sunum yaparlar. Ayrıca dönem sonunda da final sınavı yapılır.

### **ENG 102 Okuma ve Yazma Yeteneği Geliştirme II (3+0)3 AKTS 3**

Bu üç kredilik ders tüm birinci sınıf öğrencileri için zorunludur. Bahar yarıyılında verilen dersin AKTS kredisi de üçtür (3). Akademik okuma yazma için gerekli olan becerileri ve yapıları öğretmeyi hedeflediğimiz bu derste, öğrencilerimiz akademik araştırmalar yaparak makale yazmaktadırlar. Ayrıca otantik dersler ve sınıf içi aktiviteler yoluyla öğrencilerimizin dinleme ve konuşma becerilerinin geliştirilmesini hedeflemekteyiz. Bu dersin çıktıları arasında şu maddeler bulunmaktadır:

- Sözlü ve yazılı bağlamdaki düşünceleri eleştirebilmek
- Yaratıcı ve eleştirel düşünce becerilerini kullanabilmek
- Araştırma makalelerini okumak, anlamak ve değerlendirebilmek
- Okunan makaleye cevaben akademik bir makale yazabilmek
- Bilimsel makaleleri özetleyebilmek, notlar alarak analiz etmek
- Bilimsel ve teknik sorunlara çözüm bularak bu çözümü sözlü olarak sunabilmek

Dönem boyunca öğrencilerimiz akademik makaleler üzerinden notlar alır, bir adet akademik makale yazar ve akademik sunum yaparlar. Ayrıca dönem sonunda da final sınavı yapılır.

### **MATH 145 Bilim ve Mühendislik için Analiz I (4+2)5 AKTS 7**

Fonksiyonlar, Limit ve Süreklilik, Türev ve Uygulamaları, İntegral ve uygulamaları, Üstel, Logaritmik ve Trigonometrik Fonksiyonlar, Ters Trigonometrik ve Hiperbolik Fonksiyonlar, Polar koordinatlar.

### **MATH 146 Bilim ve Mühendislik için Analiz II (4+2)5 AKTS 8**

İntegrasyon Teknikleri. Kutupsal koordinatlar. Sonsuz Seriler. Düzlemde Parametrik Eğriler ve Vektörler. Uzayda Vektörler, eğriler ve yüzeyler. Kısmi Türev. Katlı İntegraller. Vektör Analizi.

### **MBG 101 Biyoloji I (3+0)3 AKTS 5**

Atom ve moleküller, biyomoleküller, hücrenin yapısı, enerji ve yaşam, metabolik reaksiyonlar, fotosentez, hücre bozunumu, evrim mekanizması, hayvanların anatomi ve fizyolojisi.

### **PHYS 114 Fizikçiler İçin Programlamaya Giriş (3+0)3 AKTS 4**

Unix işletim sistemi ve komutlarına temel giriş. Programlama konularına giriş, sayısal sistemler, ifadeler, basit veri yapıları, algoritmik işlemler, Fortran kullanarak sayısal ve sayısal olmayan problemlerin uygulamaları. Fiziksel problemlerin çözümleri üzerinde durulacaktır.

### **TURK 201 Türkçe I (2+0) kredisiz AKTS 2**

Dil, Dillerin doğuşu, Türkçe'nin yapısı ve dünya dil öbeklerinin arasındaki yeri. Yazı, konuşma yazı dili Türk yazı dilinin tarihi gelişimi. Dilbilgisinin bölümleri, ünlü uyumu, hece, ses ve değişimleri, ses uyumları, vurgu, ton, noktalama işaretleri, imla, imla yazım kuralları, kelimelerle ilgili anlatım yanlışları, kelime bilgisi, kelime çeşitleri, sıfatlar, zamirler, fiiller ve edatlar. Cümle, cümle dışı unsurlar, cümle çözümlenmelerini içerir.

### **TURK 202 Türkçe II (2+0) kredisiz AKTS 2**

Yazılı ve sözlü anlatım, yazma, yazmanın öğeleri, söyleyeceklerimiz, okuma ve araştırmalarımız. Anlatım, anlatım biçimleri, açıklama, tanıtmaya, açıklayıcı öyküleme. Öğretici betimleme, tartışma, düşünceleri geliştirme, anlatımı etkili kılma. Paragraf, cümle düzeni, sözcükler. Genel ve özel anlamlı sözcükler, gerçek anlamlı-mecaz anlamlı sözcükler. Sözcüklerin deyimse anlamları, terimleri içerir.

### **HIST 201 Atatürk İlkeleri I (2+0) kredisiz AKTS 2**

Batı kültürleri ile Türk kültürünün karşılaşması sonucu ortaya çıkan siyasi, ekonomik, kültürel ve sosyo-psikolojik problemler karşısında çözülmeye ve yıkılmaya başlayan Osmanlı devletinde çözüm arayışları geçiş sürecinde yaşanan siyasi olaylar ile Mustafa Kemal Atatürk'ün liderliğinde verilen milli mücadele sonucu Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu ele alınmaktadır.

### **HIST 202 Atatürk ilkeleri II (2+0) kredisiz AKTS 2**

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşuna paralel olarak Türk toplumunu muasır milletler seviyesine çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen Atatürk İlkeleri ve İnkılabları çerçevesinde devletin ve toplumun yeniden yapılanması sonucu toplumumuzda meydana gelen siyasi, sosyal, ekonomik ve kültürel gelişme ve değişimler ile karşılaşılan iç ve dış siyasi olayların günümüz problemlerine de ışık tutacak şekilde değerlendirilmektedir.

**PHYS 201 Dalgalar ve Optik (4+0)4 AKTS 6**

Salınımlar, basit harmonik hareket, sarkaçlar, dalgalar ve parçacık, ses dalgaları, duran dalgalar, rezonans, Doppler etkisi. Geometrik optik; paraksiyel optikte matris yöntemleri; optik cihazlar ve gözün optik yapısı. Dalgalarda superpozisyon ilkesi; isigin girisimi; polarizasyon; Fraunhofer kirinimi.

**PHYS 203 Klasik Mekanik I (3+0)3 AKTS 7**

Parçacık dinamiği: Tek parçacık dinamiği, kuvvetlerden ivmelere, Newton'un prensipleri ve örneklerle vektör mekaniği. Kinematik: İvmeden konuma ve tersi. Enerji ve enerji-vektör karışık yöntemleri. Vektör yöntemleri ile karşılaştırma ve neden enerji yöntemlerine ihtiyaç var. İki parçacık dinamiği: Kütle merkezi referans çerçeveleri, gezegenlerin hareketi örneği. Çok parçalı dinamiklere kısa bir giriş: Gaz dinamiği, termodinamik, ve istatistik mekanik. Sürekli ortamlar formüllemesi: Gerilim-gerilme ve alanlar kuramı kavramları.. Eylemsizlik momenti tensörü. Katı cismin açısal momentumu. Katı cismin kinetik enerjisi.

**PHYS 204 Klasik Mekanik II (3+0)3 AKTS 7**

Langrange formülasyonu, D'Alambert prensibi, ve Lagranjyanın bir sistem için üretilmesi. Genelleştirilmiş kuvvetlerle Langranjiyan. Korunumlu kuvvetlerle Langranjiyan. Genel potansiyel. Langrange çarpanları. Langranjyanın lineer ve kuadratik birinci integralleri. Hamiltonyan: Legendre dönüşümleri. İkinci mertebeden olan Lagrange denklemlerinin birinci mertebeden iki denkleme dönüştürülmesi. Hamilton'un hareket denklemleri. Kanonik dönüşümler. Örnek problemler. Titreşimler ve kararlılık. PRC: PHYS 203

**PHYS 212 Dalgalar ve Optik Laboratuvarı (0+4)2 AKTS 2**

Mekanik titreşim deneyleri; isigin özellikleri; geometriksel ve fiziksel optik; maddenin optiksel özellikleri. PRC: PHYS 201

**PHYS 222 Modern Fizik (4+0)4 AKTS 7**

Özel görecelilik , Siyah cisim ışınması, Fotoelektrik ve Compton olayları, Bohr Atom kuramı, Kuantum Atom, Dalga-tanecik ikililiği. Schrödinger kuramı. Tek-elektron ve çok-elektronlu atomların kısa özet tekrarı.

**PHYS 266 Fizikte Matematiksel Yöntemler (4+0)4 AKTS 7**

Fizik lisans programı sırasında öğrencilerin gereksinim duydukları zorunlu matematiksel altyapıdan temel matematik derslerinde işlenmiş olanların dışındaki konular kapsanacak ve matematiksel altyapının temel fizik konularına uygulamalarına ilişkin basit örnekler verilecektir. Temel kompleks analiz, fizikte kısmi diferansiyel denklemler, Fourier serileri, Dirac delta fonksiyonu, Fourier dönüşümü, diferansiyel denklemlerin güç serisi çözümleri, Legendre polinomları, küresel harmonikler, Bessel fonksiyonları, Laguerre polinomları, gamma ve beta fonksiyonları konuları kapsanacaktır.

**MATH 255 Diferansiyel Denklemler (4+0)4 AKTS 6**

Diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması. Başlangıç ve sınır değerleri problemleri. Tam ve ayrılabilir diferansiyel eşitlikler. Lineer ve Bernouilli Eşitlikleri. Yüksek mertebeli diferansiyel eşitlikler. Sabit katsayılı homojen lineer eşitlikler. Belirsiz katsayılar yöntemi. Varyasyon parametreleri, Cauchy-Euler denklemi. Lineer Diferansiyel denklemlerin seri çözümleri. Bessel Diferansiyel denklemi. Laplace Dönüşümü.

**MATH 265 Temel Doğrusal Cebir (3+0)3 AKTS 4**

Matrisler, determinantlar, ve lineer denklem sistemleri. Vektör uzayları, altuzaylar, toplama ve altuzayların doğrudan toplamaları. Lineer bağımlılık, bazlar ve boyutlar. Özdeğerlerin köşegenleştirilmesi.

**PHYS 301 Elektromanyetik Teori I (4+0)4 AKTS 8**

Vektor analizi, Statik elektrik alanları ve Gauss yasası, iletkenler. Potansiyelleri hesaplama için özel yöntemler, Sınır değerleri problemlerine Laplace denklemi uygulaması, Görüntü metodları ve değişkenlerin ayrılması. Malzemede elektrostatik alan kavramı, kutuplanma. Dielektrik malzemeler.

**PHYS 302 Elektromanyetik Teori II (4+0)4 AKTS 8**

PHYS 301'in devamı. Serbest uzayda static magnetic alanlar, Biot-Savart yasası, Ampere yasası. Maddede magnetic alanlar, magnatislanma, Electrodinamik, Faraday yasaları. Boşluk ve madde de Maxwell denklemleri. Boşluk ve madde de Electromagnetik dalgalar. Kılavuzlanmış dalgalar. PRCD: PHYS 301

**PHYS 305 Modern Fizik Deneyleri (0+4)2 AKTS 8**

Modern fiziğin tam anlaşılması. Kuantum olaylarına denel ipuçları elde edilecek. Millikan'ın yağ-damla deneyi, Elektrik ve Magnetik Sapma'dan e/m saptaması, Elektron Kırınımı, Isısal yayınım, Fotoelektrik Olayı, Işık Hızı, Kerr Olayı. PRCD: PHYS 222

**PHYS 315 Fizikte Sayısal Metodlar (2+2) 3 AKTS 6**

Linear denklem sistemlerinin çözümleri, polinomların kökleri ve linear olmayan fonksiyonlar, determinantlar, özdeğerler ve özvektörler, diferansiyel denklemlerin çözümleri, hızlı Fourier transformasyonunun uygulamaları.

**PHYS 320 Elektronik Devrelere Giriş (2+2)3 AKTS 6**

Seri-Paralel DC Devreler, Analiz Yöntemleri, Ağ Teoremi, Süperpozisyon Teoremi, Thevenin Teoremi ve Maksimum Güç Transferi, kondansatörler, Osiloskop, R, L, ve C Bileşenlerinin Frekans Tepkisi, Faz ve Faz Ölçümleri

**PHYS 321 Kuantum Mekanığı I (4+0)4 AKTS 8**

Dalga fonksiyonu ve olasılık; zamandan bağımsız Schrödinger denkleminin bir boyutlu problemlere (potansiyel kuyusu, harmonik salınıcı, serbest parçacık, vb.) uygulanması; Schrödinger denkleminin üç boyutlu problemler (hidrojen atomu, açısal momentum, spin, açısal momentumların toplanması, vb.) için çözümü; özdeş parçacıklar.

**PHYS 322 Kuantum Mekanığı II (4+0)4 AKTS 8**

Zamandan bağımsız pertürbasyon teorisi; WKB yaklaşımı; zamana bağımlı pertürbasyon teorisi; kısmi dalga analizini içeren saçılma teorisi PRCD: PHYS 321

**PHYS 326 İstatistiksel Termodinamik (4+0)4 AKTS 8**

İstatistiksel fiziğin ve termodinamiğin temel postülaları. İstatistiksel metodlar, ensemble'lar, durum yoğunlukları. Entropi ve sıcaklık. Termodinamiğin üç yasası. İdeal gazlar. Maxwell ilişkileri. Bölüşüm fonksiyonu. Maxwell-Boltzman, Fermi-Dirac ve Bose-Einstein istatistikleri.

**PHYS 431 Yoğun Madde Fiziği I (3+0)3 AKTS 9**

Kristal yapısı. Katılarda bağlanma. Kırınım ve tersörgü. Örgü titreşimleri. Fononlar ve fonon ısısı sığıması. Serbest ve etkileşmeyen elektronlar. Peryodik potansiyelde elektronlar. Metallerin elektronik bant yapısı. Yarıiletkenler.

**PHYS 432 Yoğun Madde Fiziği II (3+0)3 AKTS 9**

Dielektrik özellikler; diamagnetizm ve paramagnetizm ; ferromagnetizm ve antiferromagnetizm; elektron-fonon etkileşmesi; magnetik rezonans; superiletkenlik; optiksel özellikler; sivi metaller.

PRCD: PHYS 431

**PHYS 452 Temel Parçacık Fiziği (3+0)3 AKTS 9**

Çekirdek olayları. Çekirdek modelleri ve çekirdek ışımasının temelleri. Ortamda enerjinin çıkması ve tanecik saptaması. Hızlandırıcılar. Temel taneciklerin özellikleri ve etkileşimleri. Sürekli ve kesikli simetritler. Nötr Boson karışımı ve CP kuralının işlememesi. Standart modelin temelleri.

**SEÇMELİ DERS İÇERİKLERİ****PHYS 312 Elektronik Devreler (3+0)3 AKTS 6**

Temel transistor devreleri, güç kaynakları, ve yükselteçler, işlemci yükselteç ile tasarım, basit devrelerin bilgisayar ile tasarımı, dijital ve analog devre uygulamaları, bilgisayar arabirimine giriş.

**PHYS 313 Çevresel Fizik (3+0)3 AKTS 6**

Enerji ve entropi kanunları, atomun, çekirdeğin, rüzgar ve suyun enerji kaynakları, persolasyon modeli, iklim.

**PHYS 314 Astronomi (3+0)3 AKTS 6**

Astronomideki temel kavramlar (parallax yöntemi, ışığın özellikleri, parlaklık sınıflaması,...); Güneş Sistemi, Kepler yasaları, yıldız parlaklıkları, yıldız renkleri, Hertzsprung-Russell diagramı, yıldız öbekleri (Anakol, kırmızı devler, beyaz cüceler), astronomi aletleri.

**PHYS 327 Veri Analizi I (3+0)3 AKTS 6**

Bilimsel veri analizine giriş; bilimsel örneklendirme, birimler ve standart, deneysel veri gösterimi, populasyon ve örnek, Excel ve veri analizi, Data dağılımı I; olasılık, olasılık dağılımı, normal dağılım, güvenli aralıklar, merkezi limit teoremi, dağılım, populasyon ortalaması ve sürekli dağılım, beklenen değer.

**PHYS 328 Veri Analizi II (3+0)3 AKTS 6**

Veri Dağılımı II; Binom ve Poisson dağılımı, ölçme hata ve belirsizlik, En küçük kareler I; doğrunun denklemi, en uygun doğruyu kullanma, lineer korelasyon katsayıları, veri seçme, En küçük kareler II; Excel'de veri analiz araçları ve ToolPak Analiz.

**PHYS 341 İleri Fizik Stajı (0+6)3 AKTS 6**

Bir endüstri araştırma laboratuvarında veya üniversitede öğrencinin Fizik Bölümündeki danışmanının onayı ile staj yapmasını içeren teknik seçmeli fizik dersidir. Çalışma yükü en az 150 iş saatidir. Staj sonunda öğrenci tarafından yapılan araştırmayı ve elde edilen sonuçları anlatan bir rapor hazırlanır.

**PHYS 342 Fizik Stajı (0+1) Kredisiz AKTS 6**

Bir endüstri araştırma laboratuvarında veya üniversitede staj yapmayı içeren seçmeli fizik dersidir.

**PHYS 377 Astrophysics I (3+0)3 AKTS 6**

Yıldızların genel özellikleri: yıldızların parlaklıkları, açısal yarıçapları, etkin sıcaklıkları ve yıldız tayfları; elektromanyetik ışınım ve madde: atom yapısı, karacisim ışınımı, Planck ışınım yasası, Stefan-Boltzmann yasası, Wien yasası, hidrostatik denge denklemi; Virial teoremi; yıldızlarda erke üretimi ve taşınımı.

**PHYS 378 Astrophysics II (3+0)3 AKTS 6**

Yıldız yapı ve evrimi, yıldızların sonu: beyaz cüce, nötron yıldızları, karadelikler, Öbek I Öbek II yıldızları, kümeler: açık ve küresel kümelerin H-R diyagramı, yıldızlarda dönme, yıldız manyetik alanları, garip yıldızlar, zonklayan yıldızlar, patlayan yıldızlar, aktif Güneş, yıldızlararası ortam, yıldızlararası soğurma.

**PHYS 380 Termal Fizik (3+0)3 AKTS 6**

Makroskopik ve mikroskopik sistemler, sıcaklık, ideal gaz, termodinamiğin birinci, ikinci ve üçüncü yasası, entropi, basınç ve bunların birbirleri ile ilgileri, durum denklemi, ısı kapasitesi, faz geçişi ve uygulamaları. Serbest enerji ve kimyasal termodinamik.

**PHYS 390 Özel Görecelik Kuramı (3+0)3 AKTS 6**

Newton Göreceliliği. Michelson-Morley deneyi. Özel görecelik kuramının ana hatları. Einstein optiği. Uzazaman ve dört- vektörler. Göreceliksel tanecik mekaniği. Görecelik ve elektrodinamik.

**PHYS 405 İleri Fizik Laboratuvarı (1+4)3 AKTS 6**

Tek yarıktaki kırınım deneyi, Güneş pilinin karakteristik eğrisi deneyi, Frank-Hertz deneyi, Hall etkisi deneyi, Malzemelerin manyetik özelliklerinin ölçülmesi, Üstün-iletkenlik deneyi.

**PHYS 415 Fizik Deneyleri için Bilgisayar Arayüzü Kontrolü (3+0)3 AKTS 6**

Diyot, transistor, sinyal yükseltici, fotodiyot, fotoiletken, ışık yayıcı diyot (LED), sıvı kristal göstergeler gibi çok yaygın olan kullanılan elektronik devre elemanlarının karakteristikleri ve çalışma prensipleri. İkili mantık yöntemi ve veri işleme metodu. 25 pin IBM 8 bit paralel port konfigürasyonu ve çalışma prensibi: Giriş, çıkış ve kontrol portları ve adresleri. Bilgisayar arayüzü kontrolü: Bilgisayar kontrolü için alıcılar. Dijital-analog ve analog-dijital sinyal çevrimi. Paralel port üzerinden adım ve doğru akım motor kontrolü. Akım kaynağı, voltaj kaynağı ve dijital multimetre gibi fizik deneylerinde çok kullanılan dijital elektronik ölçü aletlerinin IEEE 488.2 GPIB kartı üzerinden bilgisayar kontrolünün çalışma prensipleri.

**PHYS 416 Bilgisayar Uygulamalı Fizik (3+0) 3 AKTS 6**

Hesaplama amaçlı yazılım temelleri: Hesaplardaki hatalar ve belirsizlikler. Veri uyarlaması. Nedensel randomness. Monte Carlo uygulamaları. Türevleme. Diferansiyel deklemler ve salınımlar. Harmonik olmayan osilasyonlar. Matris hesapları ve sabrutin kutuphaneleri. Hesaplama amaçlı donanım temelleri: Hafıza ve CPU. Yüksek performanslı hesap: profillemeye ve ince ayar. Termodinamik simülasyonlar: Ising modeli. Fractallar, Isı transferi ve sicim üzerinde dalgalar.

**PHYS 435 Uygulamalı Üstüniletkenlik (3+0)3 AKTS 6**

Konvansiyonel ve Yüksek Sıcaklık üstün iletkenlerinin tanıtısal özeti, Cooper çiftleri ve BCS teorisi, Ginzburg-Landau teorisi, tip I ve tip II üstüniletkenlerin magnetic özellikleri, Enerji aralığı, Quasiparticle ve Josephson tunellemesi. Maglev trenleri, enerji taşıma kabloları yüksek alan mıknatısları, flywheels, SQUID ler, magnetometreler, RSQF teknolojisi.

### **PHYS 436 Nanoeşelde Bilim ve Teknolojiye Giriş (3+0)3 AKTS 6**

The top-down yaklaşımı. Fiziksel olayın değişimi: macroscopik'den mesoscopik'e ve nanoscopik eşele. The bottom-up yaklaşım yeni yapılar kurmak ve aygıtlar tasarımı; ve tek atomlar veya moleküller koyarak aygıtlar yapmak. Nano-yapıları, yapay süperörgüleri, kuantum kuyularını, kuantum tellerini, 2-Boyutta motiflendirilmiş yapıları ve kuantum noktalarını çalışmak ve karakterize etmek için spektroskopiler. Nano- ve piceşel spectroscopiler; taramalı tünelleme/ kuvvet mikroskopları/ spectroscopisi, nano/piceşel görüntüleme. Nano-yapıların ve cihazların imal edilmesi; epitaxy, self-assembly, STM manipasyonu, kümeler, karbon nanotüpler, nanokompozitler, kuantum çevirmeleri, spin vanaları, spin transistorleri, tek elektron transistorleri.

### **PHYS 441 Katıhal Aygıt Fiziği (3+0)3 AKTS 6**

Yarıiletken fiziği, katıların nicem teorisi ve enerji yapılarına giriş. Yarıiletkenlerin ısıl denge durumu. Yarıiletkenlerde yük taşınma olgusu. Denge dışı durumda fazlalık yük taşıyıcıları. pn tipi eklemler, özellikleri ve çalışma ilkeleri. Metal-yarıiletken kontaklar. İki kutuplu eklem transistörler (geçirgeçler) (BJT), yapısı, fiziği, ve çalışma ilkeleri. Metal-okisit-yarıiletken alan etkili geçirgeçler (MOSFETs), yapısı, fiziği ve çalışma ilkeleri.

### **PHYS 442 Katıhal Aygıt Teknolojisi (3+0)3 AKTS 6**

Yarıiletken fiziği ve özelliklerine giriş. Epitaksiyel büyüme, kimyasal buhar fazdan büyütme (CVD) ve moleküler demet epitaksi (MBE), ısıl oksitlenme, yalıtkan büyütme, çoklu kristal silisyum büyütme, metal buharlaştırma. Litografi ve aşındırma işlemleri. Yabancı atom katkılama, Diffüzyon işlemi, ve iyon ekim işlemleri. Arabağlantılar ve metal kontaklar, çoklu kristal silisyum arabağlantılar ve silicid oluşumu. Entegre devre teknolojisi: p-n eklem diyodu, iki kutuplu geçirgec, MOSFET teknolojisi, MESFET teknolojisi.

### **PHYS 446 Optoelektronik Aygıtlar (3+0)3 AKTS 6**

Işığın dalga özelliğine giriş. Yarıiletken fiziğinin temelleri, Işıkk altında pn eklemlerin fiziği ve çalışma ilkeleri, Işık yayan diyodlar ve karakteristikleri. Uyarılmayla ışık yayan aygıtlar-lazerler: gaz lazerleri, yarıiletken lazer diyotların çalışma ilkeleri, farklı yarıiletken eklem lazerler, kuvantum kuyusu tipi aygıtlar. Işıkalgılayıcılar: pn eklem tipi Işıkalgılayıcılar ve çalışma prensipleri, *pin*, çığlanma, ve farklı yarıiletken eklem tipi ışıklalgılayıcılar ve çalışma ilkeleri. Güneş pilleri ve karakteristikleri, güneş pili malzemeleri.

### **PHYS 448 Kuantum Optiği (3+0)3 AKTS 6**

Işınımın kuantum kuramı, ışınım alanının koherent ve sıkıştırılmış halleri, kuantum dağılım kuramı ve kısmi coherent ışınım, alan-alan ve foton-foton girişim fiziği, atom-alan etkileşimi, inversiyonsuz laser olayı, rezonans floresansı. Laserlerin kuantum kuramı.

### **PHYS 453 Moleküler Biyofizik I (3+0)3 AKTS 6**

Biyolojik yapılarda moleküler kuvvetler (etkileşimler, kuvvet alanları, enerji fonksiyonları); Biyolojik makromoleküllerin yapısı ve dinamiği (proteinler, enzimler, nükleik asitler, lipitler ...); Hücreler; Termodinamik ve biyoenerjetik; İyonlaşma dengesi ve biyomoleküllerin yükü; Nöronların fiziği; Radyasyonun biyomoleküllerle etkileşimi; Işıma prosesleri (optik, saçılma, emilim).

### **PHYS 454 Moleküler Biyofizik II (3+0)3 AKTS 6**

Biyolojik makromoleküllerin yapısı ve işlevleri hakkında kısa bir giriş; Sulu çözeltilerdeki kuvvetler ve etkileşimler; Biyolojik makromoleküllerdeki etkileşimlerin moleküler mekanizmaları; Enzim reaksiyonları ve kinetiği; Membran dinamiği ve membran proteinleri,



iyon kanalları; Elektrofizyoloji; Biyoelektrik; Gen ekspresyonu ve regülasyonu; MikroRNA'lar; Biyofiziksel deneysel yöntemlerin ilkeleri ve temel kavramları (absorpsiyon, dikroizm, floresan, X-ışını kırınımı ve diğerleri); Optik biyosensörler, optik spektroskopi; Son literatürlerden örnek çalışmalar.

#### **PHYS 461 Araştırma Etüdü I (1+4)3 AKTS 6**

Öğrenciyi bilimsel araştırmacı olmaya hazırlamak üzere, fiziğin herhangi bir alanında, yönlendirilmiş araştırma çalışması ve değerlendirilmesi.

#### **PHYS 462 Araştırma Etüdü II (1+4)3 AKTS 6**

Öğrenciyi bilimsel araştırmacı olmaya hazırlamak üzere, fiziğin herhangi bir alanında, yönlendirilmiş araştırma çalışması ve değerlendirilmesi.

#### **PHYS 473 Optik (3+0)3 AKTS 6**

Maxwell denklemleri ve elektromagnetik dalgalar. Geometrik optik. Radyometre ve fotometre. Girişim ve kırınım. Koherens. Matriks yöntemleri. Laserler ve uygulamaları. Kuantum optiğine giriş.

#### **PHYS 474 Fiber Optiği (3+0)3 AKTS 6**

Maxwell denklemlerinin temeli ve elektromanyetik dalgalar. Adım indeksli ve gradlanmış indeksli fiber. Dalga klavuzlarında elektromanyetik dalgaların yayılımı ve optik fiberler. Dağılım ve sönümlenme. Optiksel saptama ve alıcılar. Optik yükselteçler. Optik fiber üretimi tekniklerine bir üst bakış (MCVD, PVD, VAD). Fiber optik duyargalar.

#### **PHYS 480 Genel Göreceliliğe ve Kozmolojiye Giriş (3+0)3 AKTS 6**

Einstein'ın genel görecelilik kuramının temel ilkeleri. Fizikte diferansiyel geometri. Genel Göreceliliğin deneysel testleri. Kara delikler. Kozmoloji.

#### **PHYS 482 Yüksek Enerji Fiziğine Giriş (3+0)3 AKTS 6**

Tanecik fiziğinin temel olaylarının gözden geçirilmesi. Temel tanecikler kinematığında Lorentz dönüşümlerinin kullanılması. Sakınım yasaları. Ölçek prensibi. Standart model, enine kesitler ve kalınlıklar. Standart modelin ötesinde fiziğin temel hatları.

#### **PHYS 496 Atmosferik Fiziğe Giriş (3+0)3 AKTS 6**

Orijin ve kompozisyon, kütle, komponent, sıcaklık, basınç ve yoğunluk profilleri. Rüzgarlar ve yağış. Atmosfer ısıldevingesi. Aerosol ve bulut mikrofizikleri. Bulut tipleri. Işıma aktarımı, küresel enerji bütçesinde ışınım aktarımının rolü. Atmosfer dinamiği, yatay ve düşey hareket denklemleri, ısı rüzgar.