

Yüksek Lisans Semineri (0+2) 0

Danışman öğretim üyesi eşliğinde her öğrenci tez konusu ile ilgili olarak yüksek lisans hazırlık semineri hazırlamaktadır.

Uzmanlık Alan Dersi (4+0) 0

Danışman öğretim üyesinin çalıştığı bilimsel alanda yüksek lisans öğrencilerine bilgi, görgü ve deneyimlerini aktardığı, tez çalışmalarının bilimsel temellerinin oluşması ve yürütülmesi yanında, öğrencilerinin çalışma disiplini, bilimsel yöntemleri doğrulukla kullanabilme ve alanındaki güncel gelişmeleri izleyebilme ve değerlendirebilme öğretisi kazandıran teorik ve kredisiz bir derstir.

İleri Elektromanyetik Teori (3+0) 3

Elektrostatik, Görüntü Yükleri Yöntemi, Küre için Green Fonksiyonu, Potansiyelin Genel Çözümü, Çok-Kutuplar, Makroskopik Ortamların Elektrostatığı, Dielektrikler, Manyetostatik, Zamanla Değişen Alanlar, Maxwell Denklemleri, Vektör ve Skaler Potansiyel, Ayar Dönüşümleri, Korunum Yasaları, Düzlem Elektromanyetik Dalgalar.

İleri Kuantum Fiziği (3+0) 3

Klasik Fiziğin Sınırları: Siyahcisim Işınması, Fotoelektrik Olayı, Compton Saçılması, Klasik Fiziğin Sınırları Ve Atom Modelleri, Madde Ve Dalga: Dalga-Parçacık İkilemi, Dalga Paketi, Fourier Serisi, Fourier Serisi Ve İntegrali, Belirsizlik İlkesi, Schrödinger Denklemi: Operatör Kavramı, Schrödinger Dalga Denklemi, Dalga Fonksiyonu Olasılığının Yorumlanması, Beklenen Değer, Momentum Uzayı, Zamandan Bağımsız Schrödinger Dalga Denklemi, Bir Boyutlu Sistemler, Üç Boyutlu Sistemler: Küresel Simetrik Potansiyel, Açıl Momentum Özfonksiyonları, Üç Boyutlu Sistemler: Radial Schrödinger Denklemi, Hidrojen Atomu.

İleri Matematiksel Fizik (3+0) 3

Legendre Denklemi ve Polinomları, Laguerre Polinomları, Hermite Polinomları, Gegenbauer Polinomları, Bessel Fonksiyonları, Kompleks Değişkenli Fonksiyonlar, Kompleks İntegraller, Seriler ve Analitik Süreklilik, Sonsuz Seriler, Sturm-Liouville Teorisi, İntegral Dönüşümler, Varyasyon Hesabı, İntegral Denklemler.

Analitik Mekanik (3+0) 3

Lagrange Denklemi, Merkezsel Kuvvet Problemi, Rijid Cisim Problemi, Küçük Salınımlar, Hamilton Denklemleri, Kanonik Dönüşümler, Hamilton – Jacobi Denklemi, Sürekli Sistemler ve Alanlara Giriş.

Çok Parçacık Sistemleri (3+0) 3

Yarı-Deneyel Kütle Formülü, Çok-cisim Problemine Kabuk(shell) Modeli Yaklaşımı, Rotasyon ve Tek-Parçacık Hareketi, İki-Cisim Kuvvetlerinin Genel Özellikleri, Nükleon-Nükleon Etkileşmelerinin Yapısı, Genel Varyasyonel Prensipleri, Hartree-Fock Denklemi Elde Edilmesi, Çiftlenim Korelasyonları ve Süperakışkan Çekirdek, Genelleştirilmiş Tek-Parçacık Modeli (Hartree-Fock-Bogoliubov Teorisi), Çift-Çift Çekirdekte Bozon Gösterimleri, Bozon Açılımları Kavramları, Zaman Bağımlı Hartree-Fock Metodu (TDFM), Adyabatik Zaman Bağımlı Hartree-Fock Metodu (ATDFM), Nükleer Fizikte Yarıklasik Metotlar, Çiftlenim Özelliklerinin Yarı-klasik Davranışı.

Parçacık Fizikçileri İçin İstatistik (3+0) 3

Deneylerin Elektronik Mantığı, Sistemlerin Zamanlama Metodları, Deneysel Verilerin Kullanılabilirliği, Deneysel Hatalar, Olasılık ve İstatistik, Dağılımlar (Gaussian, Breit Wigner, Poisson), Parametre Uyarlaması, Hipotez Denemesi, Monte Carlo Hesaplamaları, PYTHON ile Parçacık Modellenmesi, Kinematik ve Geometrik Kriterler, Kumak Dosyaları, Sinyal ve Fon Olaylarının Histogramları, Sinyal ve Fon Olaylarının Sayısı ve İstatistiksel Değeri.

Fizikte Spektroskopik Yöntemler (3+0) 3

Elektromanyetik Spektrum, Spektroskopik Yöntemler, Morötesi Spektroskopisi, Görünür Bölge Spektroskopisi, Kızılötesi Spektroskopisi, Raman Spektroskopisi, Atomun Elektronik Spektroskopisi, Molekülün Elektronik Spektroskopisi, NMR Spektroskopisi, Kütle Spektroskopisi, Mössbauer Spektroskopisi.

İleri Programlama Teknikleri (3+0) 3

Makine Sayıları, Gerçek ve Tamsayıların Temsili, Hata Analizi, Sayısal Türev, Sayısal İntegral, Yarılama Yöntemi ile Kök Bulma, Newton-Raphson Yöntemi ile Kök Bulma, Adi Diferansiyel Denklemler, Sınır Değer ve Özdeğer Problemleri, Lineer Cebir, Lineer Denklem Sistemlerinin Çözümü, Veri Analizi, İstatistik Fizikte Monte Carlo Yöntemleri, Moleküler Dinamik.

İleri Nükleer Fizik (3+0) 3

Çekirdek Modelleri, Kabuk Modeli, Çekirdek Seviyelerinin Deneysel Tesbiti, Kabuk Modelinin Basit Uygulamaları, Spin-Yörünge Etkileşmesi, Tek Parçacık Modeli, Artık Nükleon-Nükleon Etkileşmesi, Kollektif Model, Deforme Çekirdekler, Çift-Çift Çekirdekler, Çift-Çift Geçiş Çekirdekleri, Bohr-Mottelson Modeli, Çekirdek Fiziğinde Yaklaşık Yöntemler, İkinci Kuantizasyonun Formalizmi, Tamm-Dankof Yaklaşımı (TDA), Rasgele Faz Yaklaşımı (RPA) ve Küresel Çekirdekler.

İleri Katihal Fiziği (3+0) 3

Kristal Yapı, Ters Örgü, Kristal Bağlanma, Fononlar, Enerji Bantları, Yarıiletkenler, Metaller, Diamagnetizma, Ferromagnetizma, Paramagnetizma, Antiferromagnetizma, Manyetik Rezonans, Amorf Katılar.

İleri Atom ve Molekül Fiziği (3+0) 3

Klasik Atom Ve Klasik Atomun Problemlerinin Çözümü, Kuantum Mekaniğin Elementleri, Hidrojen Atomunun Merkezci Alan Çözümleri, Hidrojen Atomunun Merkezci Alan Çözümleri, Virial Teoremi, Spin Kavramı Ve Pauli Spin Matrisleri, Atomik Hamiltoniyenin Bazı Terimleri: Zeeman Terimleri, İnce Yapı, Dipol-Dipol Etkileşimi – İnce Yapı, Aşırı İnceyapı, Atomik Hamiltoniyenin Bazı Terimleri: Stark Olayı, Açısız Momentum Çiftlenimi, Elektrik Dipol Seçim Kuralları, Seçim Kuralları, Clebsch-Gordan Katsayıları, Atomic Spektroskopi: Giriş, Term Kavramları, Optik Seriler, Sodyum Spektrumları, X-Işını Spektroskopisi, Pauli Dışarlama İlkesi, Hund Kuralları, Periyodik Cetvel, Helium Spektrumu, Lamb Kayması, Lande' G Faktörü, Perturbasyon Teorisinin Atom Fiziğinde Uygulamaları: Dejenere Olmayan Seviyeleri, Dejenere Perturbasyon Teorisi, Hidrojen Atomunda Stark Olayı, Varyasyon Metodu, Geçiş Olasılığı, Harmonic Perturbasyon, Elektrik Dipol Geçiş Kuralları, Işınım ile Geçişler, Molekül Fiziğine Giriş: Bağlanma Çeşitleri Ve Enerjileri, İki Atomlu Molekül Spektrumları: Dönme, Titreşim, Dönme Ve Titreşim Spektrumları, Atom Ve Moleküllerde Elektronik Işıma Türler.

Deneysel Yüksek Enerji Fiziği (3+0) 3

Yüksek Enerji Parçacık Fiziği Deneylerinin Dizayn Filozofisi, Demet Optiği ve Hızlandırıcıların Gelişimi, Nötrino Demetleri ve Hybrid Dedektör Sistemleri, Sintilleysin ve Cerenkov Sayıcılar, Wire, Drift ve İmalşın Odaları, Kalorimetre ve Spektrometreler, On-line ve Off-Line Analiz Teknikleri, Data Analizi ve Ölçüm Teknikleri, Feynman Hesabına Giriş, Higgs Alanı, Higgs Bozonu, Higgs Mekanizması ve Higgs, Bozonunun Kütle, Simetri ve Anlık Simetri Bozunumu, Higgs Bozonunun Deteksiyonu, Higgs Bozonunun Başlıca Üretim ve Bozunum Kanalları, CERN, DESY, SLAC ve FERMILAB'taki Güncel Seçilmiş Deneysel Kurulumlar.

İleri Parçacık Fiziği (3+0) 3

Parçacıkların ve Kuvvetlerin Sınıflandırılması, Ara Parçacıkları, Korunum Yasaları, Korunumlu Kuantum Sayıları, Temel Parçacıkların Standart Modeli, Leptons ve Kuarkların Elektrozayıf ve Şiddetli Etkileşmeleri, İzotropik Spin, Kuantum Alan Teorisi (Klein-Gordon ve Dirac Alanlarının Lagrange Formulasyonu), Dörtlü Vektörler, Bilineer Kovaryants, Ayar Teorileri ve Ayar Değişmezliği, Lokal ve Global Ayar Değişmezliği, Simetri, Değişmezlik İlkelere, Kuantum Elektrodinamik, QED için Feynman Kuralları, Parton Modeli,

Bjorken Ayarlaması, Kuantum Kromodinamik, Renk Kuvvetleri ve Kuark Modeli, Elektrozayıf ve Büyük Birleşme Teorileri.

Hızlandırıcı Fiziği (3+0) 3

Hızlandırıcıların Tarihsel Gelişimi, Temel Tanımlar ve Birimler, Temel Rölativistik Formalizm, Hızlandırıcıların Sınıflandırılması, Önemli Parametreleri ve Genel Kullanım Alanları, Işınlık, Kütle Merkezi Enerjisi ve Emittansın Hızlandırıcı ve Çarpıştırıcılar için Tanımı ve Önemi, Lineer Hızlandırıcılar, Elektrostatik Alanlar ve RF Alanlarla Hızlandırma, Dalga Klavuzlarının ve RF Kavitelelerin Temel Parametreleri, Dairesel Hızlandırıcılar, Betatron, Mikrotron, Siklotron, Sinkrotron, Depolama Halkaları, Lineer ve Dairesel Hızlandırıcılarda Betatron ve Sinkrotron Salınımları, Periyodik Magnet örgüleri ve Çok Kutupların Kullanımı, Elektromagnetik Alanlar İçinde Genel Demet Dinamiği.

Katıların Kuantum Teorisi (3+0) 3

Dalga mekaniğinin Temel Prensipleri, Varyasyon Metodu ve Pertürbasyon Teorisi, Çok Elektron Problemi ve Tek Elektron Yaklaşımı, Elektron Spin ve Pauli Prensipleri, Hartree Fock Metodu.

Optoelektronik (3+0) 3

Katıhal Fiziğinde Temel Konular, Işığın Modülasyonu, Lazerler, Fotodedektörler, Fiber Optik Dalga Kılavuzları, Optik İletişim Sistemleri.

Moleküler Hesaplama Yöntemleri (3+0) 3

Moleküler Hesaplama Yöntemlerinde Temel Bilgiler, Moleküler Mekanik Metotlar, Hartree-Fock Teorisi, Temel Setler, Geometrik Optimizasyon, Yoğunluk Fonksiyonu Teorisi, Elektron Korelasyon Metotları, Karma Modeller.

Fizikte Malzeme Analiz Yöntemleri (3+0) 3

Görüntüleme Tekniklerinin Genel Özellikleri, Optik Mikroskop, SEM Görüntüleme Tekniği, TEM Görüntüleme Tekniği, Stm Görüntüleme Tekniği, Atomik Kuvvet Mikroskopi, Yapısal Teknikler, X-Işını Difraksiyonu, Film Kalınlığı ve Pürüzlülük Testleri, Kimyasal Teknikler, Auger Elektron Spektroskopisi, Enerji Dağılımlı X-Işını Analizi, Dalgaboyu Dağılımlı X-Işını Analizi, X-Işını Fotoelektron Spektroskopisi, Optik Teknikler, Elipsometrik Teknik, Elektriksel ve Manyetik Testler, Mekanik Testler, Mikrosertlik ve Nanosertlik Ölçümleri, Sürtünme Testleri, Adhezyon Testleri.

Moleküler Geometri ve Bağ Teorileri (3+0) 3

Moleküler Şekiller, VSEPR Modeli, Moleküler Geometrinin Tahmin Edilmesi, Bağ Yapmayan Elektronların ve Çoklu Bağların Bağ Açıklarına Etkisi, Genişletilmiş Değerlik Kabuklu Moleküller, Birden Fazla Merkez Atomlu Moleküller, Moleküllerin Polaritesi, Kovalent Bağ ve Orbital Çakışması, Valans Bağ Teorisi, Hibrit Orbitaller (sp , sp^2 , sp^3 ve d orbitallerini içeren hibritleşmeler), Çoklu Bağlar, Moleküler Orbitaller ve Moleküler Orbital Teori, Hidrojen Molekülü, Bağ Derecesi, İkinci Periyot Diatomik Moleküller, $2p$ Atomik Orbitallerinden Oluşan Moleküler Orbitaller, Eş Çekirdekli Olmayan İki Atomlu Moleküler Orbitaller.

Kuantum Kimyasal Hesaplamalar (3+0) 3

Moleküler Mekanik Yöntemler, Kuantum Kimyasal Yöntemler, Baz Setleri, Optimizasyon, Titreşim Frekansları, Skala Faktörü, NMR Özellikler, Gaussian Programının Genel Yapısı ve Uygulamaları, Gauss-View Programının Genel Yapısı ve Uygulamaları, Cache Programının Genel Yapısı ve Uygulamaları.

Fizikte İleri Bilgisayar Uygulamaları (3+0) 3

Bilgisayar programları ile çok değişkenli bir denklemin çözümü, grafik programları kullanarak grafik çizme, bilgisayar programları ile denklemlerin analitik veya nümerik çözümü, Latex kullanarak bilimsel bir makale yazma, Fortran ile basit programlama.

Nükleer Yapı (3+0) 3

Çekirdek yapısı, nükleer modeller, sıvı damlası modeli, tabakalı çekirdek modeli, kolektif model, fermi gaz modeli, nükleer bağlanma enerjileri, nükleer fisyon, simetri enerjisi, alfa bozunuma teorisi, beta bozunma teorisi, çekirdeklerin elektrik kuadrapol momentleri, çekirdeklerin eylemsizlik momentleri.

Termal Analiz Yöntemleri (3+0) 3

Termal analiz yöntemlerine giriş, TGA deneyi, DTG analizi, DTA ölçümü, DSC ile analiz, Mikrokalorimetre (Calvet tipi), Isı Sığası ve Isılanma Isısı, Dönem içi sınavı, Reaksiyon Isısı tayini, Termokinetik metotlar, Diğer termal analiz yöntemleri, Uygulamalar.

Kesirsel Diferansiyel Denklemler (3+0) 3

Gamma fonksiyonu, beta fonksiyonu, Mittag-Leffler fonksiyonu, Kesirsel integral, kesirsel türev, Riemann-Liouville kesirsel türevi, Caputo kesirsel türevi, kinetik denklemin kesirsel türev ile çözünü, kesirsel matematikte Laplace ve ters Laplace dönüşümünün uygulanması, uygulamalar.