

FİZİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

1. YARIYIL	MSGSU	AKTS	2. YARIYIL	MSGSU	AKTS
FIZ 500 Seminer	0	4	FIZ 522 İstatistiksel Mekaniik	3	8
FIZ 515 Klasik Mekaniik	3	8	FIZ 572 Kuantum Mekaniği II	3	8
FIZ 541 Elektromanyetik Kuram I	3	8	Seçmeli Dersler	6	16
FIZ 571 Kuantum Mekaniği I	3	8			
Toplam	9	28	Toplam	12	32

3. YARIYIL	MSGSU	AKTS	4. YARIYIL	MSGSU	AKTS
Tez Çalışma Raporu	0	30	Tez Sunum	0	30
Toplam	0	30	Toplam	0	30

SEÇMELİ DERSLER

1. YARIYIL	MSGSU	AKTS	2. YARIYIL	MSGSU	AKTS
FIZ 511 Katıların Yapısı	3	8	FIZ 512 Katıların Elektronığı	3	8
FIZ 560 Hesaplamalı Fizik	3	8	FIZ 542 Elektromanyetik Kuram II	3	8
FIZ 595 Matematiksel Yöntemler	3	8	FIZ 565 Dedektör Fiziği	3	8
			FIZ 582 Süpersimetriye Giriş	3	8
			FIZ 588 Yüksek Enerji Fiziği	3	8
			FIZ 590 Genel Görelilik Kuramı	3	8

DERS İÇERİKLERİ

ZORUNLU DERSLER

FIZ 500 SEMİNER

4 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Fizikte güncel konularda yapılan bilimsel seminerleri öğrencilerin dinlemesi teşvik edilerek güncel araştırma olanakları hakkında bilgilenmelerini sağlamak.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Seminerlere sürekli katılım.

Önerilen Kaynak Listesi: -

Dersi Veren: Prof. Dr. Kayhan ÜLKER

FIZ 515 KLASİK MEKANİK

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı mekaniğin analitik formülasyonlarını ve güncel geometrik formülasyonlarını kapsamak ve bu formülasyonları dinamik sistemlere ve kaosa uygulamaktır. Mekaniğin Temelleri ve Newton Mekaniği, Mekaniğin Lagrange Formülasyonu, Lagrange Dinamiği, Çarpışmalar ve Doğrusal Salınımlar, Mekaniğin Hamilton Formülasyonu, Hamilton Dinamiği, Katı Cisimlerin Dinamiği, Sürekli Sistemlerin Dinamiği, Mekaniğin Geometrik Formülasyonu, Kaos ve Kaotik Sistemler konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Classical Dynamics, A Contemporary Approach*, J.V. Jose ve E.J. Saletan, Cambridge Univ. Press, 1998.

Mechanics, Volume I of Course of Theoretical Physics, L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Pergamon Press.

Mechanics, F. Scheck, Springer-Verlag, 2005.

Classical Mechanics, H. Goldstein, C. Poole and J. Safko, Addison Wesley, 2000.

Dersi Veren: Prof. Dr. Yamaç DELİDUMAN

FIZ 522 İSTATİSTİKSEL MEKANİK

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı istatistiksel mekaniğin klasik ve kuantum sistemleri için formülasyonlarını kapsamak ve ideal gaz, Bose, Fermi sistemleri ve etkileşen sistemler için uygulamalarını incelemektir. Termodinamiğin İstatistiksel Temeli, Entropy; Liouville Teoremi, Mikrokanonik Topluluk, Kuantum Durumları ve Faz Uzayı, Kanonik Topluluk, Bölüşüm Fonksiyonu, Büyük Kanonik Topluluk, Kuantum İstatistiği, Yoğunluk Matrisi, İdeal Gaz, Bose ve Fermi Sistemleri, Etkileşen Sistemlerin İstatistiksel Mekaniği konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Statistical Mechanics*, R.K. Pathria, Butterworth-Heinemann, 1997.

Statistical Mechanics, J.W. Halley, Cambridge Univ. Press, 2007.

Introduction to Statistical Mechanics, K. Huang, Taylor & Francis, 2001.

Statistical Mechanics, Part I, L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Pergamon Press, 1980.

Dersi Veren: Yard. Doç. Dr. Nader GHAZANFARİ

FIZ 541 ELEKTROMANYETİK KURAM I

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı Green fonksiyonu kullanarak elektrostatik problemlerin çözülmesi ve elektrostatik ve manyetostatik temel yasalarının öğretilmesidir. Elektrostatik, Coulomb Yasası, Gauss Yasası, Poisson ve Laplace Denklemleri, Green Teoremi ve Green Fonksiyonu, Elektrostatikte Sınır Değer Problemleri, Çokkutup Açılımı, Manyetostatik, Vektör Potansiyeli, Faraday Yasası, Magnetik Alan Enerjisi konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Classical Electrodynamics*, J.D. Jackson, John Wiley & Sons, 1999.

Classical Electrodynamics, J. Schwinger et al., Perseus Books, 1998.

Classical Electricity and Magnetism, W. Panofsky and M. Phillips, Addison Wesley, 1962.

The Classical Theory of Fields, L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Pergamon Press, 1987.

Dersi Veren: Prof. Dr. Mahmut HORTAÇSU

FIZ 571 KUANTUM MEKANIĞİ I

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı operatör ve yol integrali formülasyonlarını kullanarak kuantum mekaniksel sistemleri analiz etmek ve dönme ve spin simetrilerinin temsillerini incelemektir. Ketler, Bralar ve Operatörler, Ölçme ve Belirsizlik İlkesi, Konum ve Momentum Uzaylarında Dalga Fonksiyonu, Schrödinger ve Heisenberg Tavsirleri, Basit Harmonik Salıncı, Feynman Yol İntegrali, Dönme ve Açılal Momentum, SU(2), SO(3) ve Euler Açılımları, Açılal Momentunun Salıncı Temsili, Spin Korolasyon Ölçümleri ve Bell Eşitsizlikleri konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Modern Quantum Mechanics*, J.J. Sakurai, Addison-Wesley, 1994.

Quantum Mechanics: Fundamentals, K. Gottfried and T.M. Yan, Springer-Verlag, 2003.

Quantum Mechanics, J. Schwinger, Springer-Verlag, 2001.

Quantum Mechanics, A.S. Davydov, Pergamon Press, 1965.

Dersi Veren: Yard. Doç. Dr. Barış YAPIŞKAN

FIZ 572 KUANTUM MEKANIĞİ II

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı simetri prensiplerinin ve grup kuramı yöntemlerinin fizikte kullanımına giriş yapmak, pertürbasyon ve varyasyonel yöntemlerin kullanımını kavramak, ve çarpışma kuramının temel yöntemlerini incelemektir. Simetri ve Koruma Yasaları, Ayrık Simetriler, Zamandan Bağımsız Pertürbasyon Kuramı, İnce Yapı ve Zeeman Etkisi, Varyasyonel Yöntem, Zamana Bağlı Pertürbasyon Kuramı, Helyum Atomu, Çarpışma Kuramı, Lippmann-Schwinger Denklemi, Born Yaklaşımı; Eikonol Yaklaşımı, Bağlı Durumlar, Rezone Durumlar konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: FIZ 551 Kuantum Mekaniği I

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Modern Quantum Mechanics*, J.J. Sakurai, Addison-Wesley, 1994.

Quantum Mechanics: Fundamentals, K. Gottfried and T.M. Yan, Springer-Verlag, 2003.

Quantum Mechanics, L.I. Schiff, McGraw Hill, 1949.

Quantum Mechanics, A.S. Davydov, Pergamon Press, 1965.

Dersi Veren: Yard. Doç. Dr. Barış YAPIŞKAN

SEÇMELİ DERSLER

FIZ 511 KATILARIN YAPISI

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Kristal yapısı, atomlar arası kuvvetler, X-ışını, nötron ve elektron kırınımları, örgü titreşimleri ve kristallerin termal, akustik ve optik özellikleri, metallerin serbest elektron modeli gibi konular ele alınmaktadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Elementary Solid State Physics*, A. Omar, Addison Wesley.

Solid State Physics, Hook and Hall, Wiley.

Katı Hal Fiziği, Hook ve Hall (Çeviri), Literatür.

Katı Hal Fiziğine Giriş, Kittel (Çeviri), Güven.

Dersi Veren: Doç. Dr. Afif SİDDİKİ

FIZ 512 KATILARIN ELEKTRONİĞİ

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Katılarda enerji bandları, yarıiletkenler, katıların dielektrik ve optik özellikleri, katıların magnetik özellikleri ele alınacaktır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Elementary Solid State Physics*, A. Omar, Addison Wesley.

Solid State Physics, Hook and Hall, Wiley.

Katı Hal Fiziği, Hook ve Hall (Çeviri), Literatür.

Katı Hal Fiziğine Giriş, Kittel (Çeviri), Güven.

Dersi Veren: Doç. Dr. Afif SİDDİKİ

FIZ 542 ELEKTROMANYETİK KURAM II

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı elektromanyetik kurama ayar kuramlarının özel bir hali olarak bakmak, ışılan sistemleri incelemek ve elektromanyetik ışımının doğasını kavramaktır. Maxwell Denklemleri, Ayar Dönüşümleri, Lorenz ve Coulomb Ayarları, Manyetik Tekkutuplar, Elektromanyetik Düzlem Dalgaları, Manyetohidrodinamik Dalgalar, Işıyan Sistemler, Çokkutuplu Alanlar, Özel Görecelik Kuramı, Relativistik Parçacıkların ve Elektromanyetik Alanın Dinamiği, Lagrange ve Hamilton Formülasyonları konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: FIZ 541 Elektromanyetik Kuram I

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Classical Electrodynamics*, J.D. Jackson, John Wiley & Sons, 1999.

Classical Electrodynamics, J. Schwinger et al., Perseus Books, 1998.

Classical Electricity and Magnetism, W. Panofsky and M. Phillips, Addison Wesley, 1962.

Electrodynamics of Continuous Media, L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Pergamon Press, 1987.

Dersi Veren: Yard. Doç. Dr. Barış YAPIŞKAN

FIZ 560 HESAPLAMALI FİZİK

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Deneysel Yüksek Enerji ve Nükleer Fizikte deneysel verilerin incelenmesi, Simulasyon yöntemleri için gerekli araçların, programların öğrenilmesi ve uygulanması amaçlanmaktadır. Linux işletim sistemi kullanımı, Shell programlamaya giriş, Shell(bash) programlama yapısı, Data analiz programı olarak Root , C++ giriş , Root ile veri analizi, Grid Hesaplama, Simulasyon Yöntemleri, Comphep konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: The physics of particle detectors, Dan Green Cambridge University Press, 2000;

Root User Guide, 2009; CompHEP- a package for evaluation of Feynman diagrams and integration over multi-particle phase space, User's manual; Bash Guide for Beginners, Machtelt Garrels.

Dersi Veren: Yard. Doç. Dr. Ferhat ÖZOK

FIZ 565 DEDEKTÖR FİZİĞİ

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dedektörler deneysel Yüksek Enerji ve Nükleer Fizikte kullanılan ekipmanlardır. Bu derste deneysel yüksek enerji fiziğinde kullanılan detektör sistemleri tanıtılacak ve çalışma prensipleri incelenecektir. Temel Kavramlar, Detektörlerin Genel Karakteristiği, Zaman ve Hız ölçümü, Çerenkov Radyasyonu, Saçılmalar ve İyonizasyon, Konum-momentum ölçümü, Malzemede sürüklenme ve Difüzyon, Silikon Dedektörler, Enerji ölçümü, Elektronik Kalorimetreler, Hadronik Kalorimetreler, NIM standartları, Bilgisayar kontrollü elektronik (CAMAC) konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: The physics of particle detectors, Dan Green, Cambridge University Press, 2000; Techniques for nuclear and particle physics experiments:a how-to approach,William Leo, Springer 1994; Radiation Detection and Measurement, Glenn F. Knoll, John Wiley & Sons, 2010.

Dersi Veren: Yard. Doç. Dr. Ferhat ÖZOK

FIZ 582 SÜPERSİMETRİYE GİRİŞ

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı süpersimetri konusunda güncel araştırma konularını takip edebilme amacıyla konu hakkında temel teorik ve matematiksel yapıyı tanıtmaktır. 1 Boyutta süpersimetri, süperuzay, 4 Boyutlu Minkowski Uzayı ve Lorentz dönüşümleri, Grassmann cebri ve spinörler, N=1 süpersimetri cebri, kiral ve vektör çoklular, N=1 süpersuzay ve süperalanlar, süperuzayda Feynman kuralları, süpersimetrisinin düşük enerjili sistemlerde uygulamaları konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: -

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: J. Wess and J.~Bagger, ``Supersymmetry and supergravity," Princeton, USA: Univ. Pr. (1992); P.C.West, ``Introduction to supersymmetry and supergravity," Singapore: World Scientific (1990); S.Weinberg, ``The quantum theory of fields. Vol. 3: Supersymmetry," Cambridge Univ. Pr. (2000); M.Dine, ``Supersymmetry and string theory: Beyond the standard model," Cambridge Univ. Pr. (2007).

Dersi Veren: Prof. Dr. Kayhan ÜLKER

FIZ 588 YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİ

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı temel düzeyde alan kuramı bilgisi kullanarak leptonik ve hadronik etkileşimleri incelemek ve çarpışma kesitleri ile yarılanma ömürlerini teorik modellerden hesaplamaktır. Etkileşimlerin Genel Özellikleri, Alan Kuramı Özeti, Standart Modelin Genel Yönleri, Çarpışma Kesitleri ve Yarılanma Ömürleri, Temel Bozon Bozunumları, Leptonik Bozunmalar, Leptonik Zayıf Etkileşimler, Hadronlar ve Kuantum Renk Dinamiği, Hadron Etkileşimleri konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: FIZ 572 Kuantum Mekaniği II

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *The Standard Model: A Primer*, C.P. Burgess and G.D. Moore, Cambridge Univ. Press, 2007.

Gauge Field Theories, M. Guidry, Wiley-VCH, 2004.

Quarks and Leptons, F. Halzen and A.D. Martin, John Wiley & Sons, 1984.

Quarks, Leptons and Gauge Fields, K. Huang, World Scientific, 1982.

Dersi Veren: Prof. Dr. Mahmut HORTAÇSU

FIZ 590 GENEL GÖRELİLİK KURAMI

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı türevsel geometri yöntemlerini kullanarak Einstein'ın gravitasyonel kuramına giriş yapmak ve Einstein denklemlerini özel uzaylar için çözüp, çözümlerin fiziksel yorumunu yapmaktır. Türevsel Geometri, Tensörler ve Tensör Yoğunlukları, Çokkathlıların Eğriliği; Riemann Geometrisi, Riemann Uzaylarının Simetrisi, Killing Denklemleri; Cartan Formları, Bianchi Tip Uzaylar, Einstein Denklemleri ve Gravitasyonel Alanın Kaynakları, Kaluza-Klein Kuramı, Küresel Simetrik, Gravitasyonel Alanlar, Robertson-Walker Geometrisi konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: FIZ 515 Klasik Mekanik

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *An Introduction to General Relativity and Cosmology*, J. Plebanski and A. Krasinski, Cambridge Uni. Press, 2006.

Relativity, W. Rindler, Oxford Univ. Press, 2006.

Gravitation, C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler, Freeman and Company, 1973.

Gravitation and Cosmology, S. Weinberg, John Wiley & Sons, 1972.

Dersi Veren: Prof. Dr. Cemsinan DELİDUMAN

FIZ 595 MATEMATİKSEL YÖNTEMLER

3 saat/hafta, teori, 3 kredi, 8 AKTS kredisi

Amaç / İçerik: Dersin amacı topoloji ve türevsel geometrinin yöntemlerini ve fizikteki uygulamalarını kapsamak ve fiber demetlerini kullanarak alan kuramlarının formülasyonuna giriş yapmaktır. Homoloji Grupları, Homotopi Grupları, Çokkathlılar; Türevsel Formlar, de Rahm Kohomoloji Grupları, Riemann Geometrisi, Holonomi; Killing Vektör Alanları, Kompleks Çokkathlılar, Fiber Demetleri, Karakteristik Sınıflar, İndeks Teoremleri konuları bu dersin kapsamındadır.

Ön koşul: FIZ 515 Klasik Mekanik

Değerlendirme Yöntemleri: Yazılı sınav / ödev

Önerilen Kaynak Listesi: *Geometry, Topology and Physics*, M. Nakahara, IOP Publishing, 2003.

The Geometry of Physics, T. Frankel, Cambridge Univ. Press, 2006.

Differential Geometry, Gauge Theories and Gravity, M. Göckeler and T. Schücker, Cambridge Univ. Press, 1989.

Differential Forms, H. Flanders, Dover Publications, 1989.

Dersi Veren: Prof. Dr. Cemsinan DELİDUMAN