



Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Modern Dedektör Sistemleri	FIZ1119	3	5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz, Bahar
---------	------------

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
-------------	-------------------

Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
-----------------	-----------------

Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
-----------------	------------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	Fizik Bölümü
----------------------------	--------------

Dersin Koordinatörü	Özgür Akçalı
---------------------	--------------

Dersi Veren(ler)	Özgür Akçalı
------------------	--------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Bu ders, nükleer ve yüksek enerji fiziği deneylerinde kullanılan modern dedektör sistemleri hakkında derinlemesine bir anlayış sağlar. Parçacık fiziği araştırmalarında kullanılan çeşitli dedektör teknolojilerinin prensiplerini, tasarımını, işleyişini ve uygulamalarını ve ayrıca veri toplama ve analiz tekniklerini ele alarak deneysel keşiflerdeki rollerini vurgular.
--------------	---

Dersin İçeriği	Parçacıkların ve radyasyonun madde ile etkileşimleri, Yük taşıyıcılarının elektrik ve manyetik alanlarda hareketi, Hareketli Yüklerle Sinyal Oluşumu, Gaz ve katı dedektörlerin çalışma prensipleri, çok katmanlı detektör sistemleri ve bunların uygulamaları
----------------	--

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Nükleer ve yüksek enerji fiziğinde kullanılan çeşitli dedektör tiplerini tanımlar, açıklar ve sınıflandırır.
2	Verimlilik, çözünürlük ve hassasiyet gibi dedektör tepkisini ve performans ölçümlerini analiz eder.
3	Belirli bir deneysel gereksinime göre uyarlanmış bir dedektör sistemi tasarlar.
4	Modern araçlar ve teknikler kullanarak dedektör çıktısı için veri analiz bağlantıları kurar ve uygular.
5	Dedektör sistemlerindeki yeni teknolojileri ve bunların potansiyel uygulamalarını değerlendirir.
6	Dedektör tasarımlarını ve deneysel sonuçları bilimsel bir formatta sunar ve savunur.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Dedektör Sistemlerine Giriş: • Nükleer ve yüksek enerji fiziğinde dedektörlerin tarihi • Modern dedektör teknolojilerine genel bakış • Temel deneyler ve dedektör sistemleri	"Introduction to Experimental Particle Physics", Richard Fernow
2	Radyasyonun Maddeyle Etkileşimi: • Temel süreçler: iyonizasyon, uyarma, Bremsstrahlung, Compton saçılması • Enerji kaybı mekanizmaları (Bethe-Bloch formülü, radyasyon uzunluğu)	"Introduction to High Energy Physics", Donald H. Perkins

3	Gaz Bazlı Dedektörler: • İyonizasyon odaları, orantılı sayaçlar, Geiger-Müller tüpleri • Sürüklenme odaları ve zaman projeksiyonu odaları (TPC'ler)	"Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments", William R. Leo
4	Sintilasyon Dedektörleri: • Sintilasyon mekanizmaları ve malzemeleri • Fotomultiplier tüpleri (PMT'ler) ve silikon fotomultiplier'lar (SiPM'ler)	"Radiation Detection and Measurement", Glenn F. Knoll
5	Yarıiletken Dedektörleri (Bölüm 1): • Çalışma prensipleri, enerji çözünürlüğü • PN bağlantısı, PIN diyotları ve silikon şerit dedektörleri	"Semiconductor Radiation Detectors", Gerhard Lutz
6	Yarıiletken Dedektörler (Bölüm 2): • İleri teknolojiler: piksel dedektörler, hibrit sistemler • Parçacık çarpıştırıcılarında ve tıbbi görüntülemede uygulamalar	"Semiconductor Radiation Detectors", Gerhard Lutz
7	Kalorimetreler (Bölüm 1): • Elektromanyetik kalorimetreler: tasarım ve malzemeler • Örneklem ve homojen kalorimetreler	"Particle Detectors", Claus Grupen & Boris Shwartz
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Kalorimetreler (Bölüm 2): • Hadronik kalorimetreler • Enerji çözünürlüğü, sinyal işleme ve performans optimizasyonu	"Particle Detectors", Claus Grupen & Boris Shwartz
10	Cherenkov ve Geçiş Radyasyon Dedektörleri: • Cherenkov radyasyon prensipleri • Halka görüntüleme Cherenkov (RICH) ve geçiş radyasyon dedektörleri (TRD'ler)	"Particle Physics and Introduction to Field Theory", T.D. Lee
11	Uçuş Süresi (ToF) ve Müon Dedektörleri: • ToF ölçümlerinin prensipleri • Büyük ölçekli deneylerde müon tespiti (ATLAS, CMS)	
12	Nötrino Tespit Teknikleri: • Nötrino etkileşimleri ve zorlukları • Water Cherenkov, sintilatör ve sıvı argon dedektörleri	"Neutrino Physics", Kai Zuber
13	Dedektör Elektronik ve Sinyal İşleme: • Ön uç elektroniği, ADC/DAC sistemleri • Veri toplama sistemleri (DAQ) ve tetikleyici sistemler	
14	Dedektör Simülasyonu ve Veri Analizi: • Monte Carlo simülasyonları (GEANT4 genel bakışı) • Dedektör performans ölçümleri ve hata analizi	"Data Analysis Techniques for High-Energy Physics", Fred James
15	Final	
16		

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	2	10
Ödev	2	10
Sunum/Jüri	1	20
Projeler		
Seminer/Workshop		

Ara Sınavlar	1	20
Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu			
Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	2	28
Derse Özgü Staj			
Ödev	2	10	20
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	2	1	2
Projeler			0
Sunum / Seminer	1	20	20
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Toplam İşyükü			157
Toplam İşyükü / 30(s)			5.23
AKTS Kredisi			5

Diğer Notlar	Öğrencilerin C/C++ ve/veya Python programlama dillerini bilmesi tavsiye edilir.
--------------	---