

**TEMEL BİLİMLER ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ**  
**TEORİK PARÇACIK FİZİĞİ YAZ OKULU 2024 DERS PROGRAMI**

	1. Gün 5 Temmuz Cuma	2. Gün 6 Temmuz Cumartesi	3. Gün 7 Temmuz Pazar	4. Gün 8 Temmuz Pazartesi	5. Gün 9 Temmuz Salı	6. Gün 10 Temmuz Çarşamba		7. Gün 11 Temmuz Perşembe	8. Gün 12 Temmuz Cuma	9. Gün 13 Temmuz Cumartesi	10. Gün 14 Temmuz Pazar
	<b>08:30-09:00</b> Kayıt ve Açılış Konuşması										
09:00-10:30	<b>Modern Fizik I</b> Mustafa Tek	<b>MF I</b> Soru/Cevap Mustafa Tek	<b>Grup Teori I</b> Barış Yapışkan	<b>GT I Soru/Cevap</b> Barış Yapışkan	<b>S</b>	<b>Kuantum</b> <b>Elektrodinamiği I</b> İsmail Turan		<b>KED I Soru / Cevap</b> İsmail Turan	<b>Nötrino Fiziği</b> Ali Murat Güler	<b>NF</b> <b>Soru / Ödev</b> <b>Çözümleri</b> Ali Murat Güler	<b>Sınav</b>
10:30-11:00	<b>Ara</b>				<b>O</b>		10:30- 11:15	<b>Beyond the Higgs</b> <b>Boson</b> John Ellis	<b>DUNE</b> <b>Experiment and</b> <b>Physics</b> Albert de Roeck		
11:00-12:30	<b>Modern Fizik II</b> Mustafa Tek	<b>MF II Ödev</b> <b>Çözümü</b> Mustafa Tek	<b>Grup Teori II</b> Barış Yapışkan	<b>GT II Ödev</b> <b>Çözümü</b> Barış Yapışkan	<b>S</b>	<b>Kuantum</b> <b>Elektrodinamiği II</b> İsmail Turan	11:15 - 12:45	<b>KED II Ödev / Çözüm</b> İsmail Turan	<b>Standart Model</b> <b>Ötesi I</b> Saleh Sultansoy	<b>SMO I Soru /</b> <b>Cevap</b> Saleh Sultansoy	<b>Katılım Belgeleri</b>
12:30-13:30	<b>Öğle Arası</b>				<b>Y</b>		12:45- 13:45	<b>Öğle Arası</b>			
13:30-15:00	<b>Kuantum</b> <b>Mekaniği I</b> Semran İpek	<b>KM I</b> <b>Soru/Cevap</b> Semran İpek	<b>Kuantum Alan</b> <b>Teori I</b> Bayram Tekin	<b>KAT I Soru /</b> <b>Cevap</b> Bayram Tekin	<b>A</b>	<b>Elektrozayıf Teori</b> Orhan Çakır	13:45- 15:15	<b>EZT Soru / Ödev</b> <b>Çözümleri</b> Orhan Çakır	<b>Standart Model</b> <b>Ötesi II</b> Cem Salih Ün	<b>SMO II Ödev /</b> <b>Çözüm</b> Cem Salih Ün	-
15:00-15:30	<b>Ara</b>				<b>L</b>			<b>Ara</b>			
15:30-17:00	<b>Kuantum</b> <b>Mekaniği II</b> Semran İpek	<b>KM II Ödev</b> <b>çözümü</b> Semran İpek	<b>Kuantum Alan</b> <b>Teori II</b> Bayram Tekin	<b>KAT II Ödev /</b> <b>Çözüm</b> Bayram Tekin	<b>AKTİVİTE</b>	<b>Kuantum Renk</b> <b>Dinamiği</b> Tahmasip Aliyev	15:45- 17:15	<b>KRD Soru / Ödev</b> <b>Çözümleri</b> Tahmasip Aliyev	<b>Standart Model</b> <b>Ötesi III</b> Ümit Kaya	<b>SMO III Soru /</b> <b>Cevap</b> Ümit Kaya	-
17:30-18:15			<b>Kuramdan</b> <b>Deneye;</b> <b>hızlandırıcı</b> <b>temelli olan ve</b> <b>olmayan</b> <b>deneylere</b> <b>örnekler</b> Serkant Ali Çetin	<b>CERN ve FCC</b> <b>Projesi</b> İlkay Türk Çakır							

## **DERS İÇERİKLERİ:**

**MF: Modern Fizik** (Bazı kaynaklar: D.C. Giancoli, Physics Principles with Applications, Pearson Publishing, Seventh Ed. Chapter 26, 2014- Sears and Zemansky, Douglas C. Giancoli, Yadav at all. v.b, - R.A. Serway, J.W.Jewett, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Ninth Edition, Brooks/Cole Cengage Learning, Chapter 39, 2014.).

Eğitmen: Mustafa TEK

- Fizik Yasalarının Değişmezliği
- Koordinat Dönüşümü
- Eş Zamanlılık
- Özel Görelilik
- Uzunluk Kısılması
- Zaman Genişlemesi
- Dik ve Paralel Değişkenler
- Lorentz Dönüşümleri
- Enerji-Momentum Dönüşümü
- Görelî Momentum ve Dinamik
- Görelî İş ve Enerji

**GT1: Grup Teori 1** (Bazı kaynaklar: Group Theory and Physics: Sternberg, S., Group Theory In Physics: A Practitioner'S Guide)

Eğitmen: Barış YAPIŞKAN

- Discrete Grup
- Lorenz ve Poincare Grupları

**GT2: Grup Teori 2**

Eğitmen: Barış YAPIŞKAN

- Lie Grupları
- Ortogonal, Unitary ve Exceptional Gruplar

**KM: Kuantum Mekaniği** (Bazı kaynaklar: Introduction to Quantum Mechanics, David J. Griffith)

Eğitmen: Semran İPEK

- Dalga Mekaniği
- Schrödinger Denklemi
- Bađlı Durumlar
- Saçılma Problemleri
- Operatörler
- Özdeđerler ve Özvektörler
- Merkezi Kuvvet Alanında Çözümler
- Spin
- Açısal Momentum

**KAT: Kuantum Alan Teorisi** (Bazı kaynaklar: Quantum Field Theory : Ryder, Lewis H.)

Eğitmen: Bayram TEKİN

- Giriş: Parçacık Fiziđinin Özeti
- Alanlara Genel Bakış
- Relativistik Dalga Denklemi ve Lagranjien Yöntemleri
- Tek parçacıklı görelilik denklemleri
- Lagrangian formülasyonu, simetriler ve ayar alanları
- Kanonik kuantizasyon ve parçacık yorumları
- Yol integralleri ve kuantum mekaniği
- Feynman kuralları: skaler ve spinör alanları
- Ayar alanları
- Kendiliğinden simetri kırılması ve Weinberg-Salam modeli
- Yeniden normalleştirme
- Alan teorisinde topolojik nesnelere
- Modern alan Teorisi

**KED: Kuantum Elektrodinamiği** (Bazı kaynaklar: Elementary Particles and their Intreaction Springer Publishing, 2022, S. P. Martin, J.D. Wells- D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, Chapter 7, 2nd Edition, Wiley- 2008

Eğitmen: İsmail Turan

- Dirac Denklemi ve Çözümleri
- KED Lagranjiyeni ve Feynman Kuralları
- Elektron-pozitron Saçılması
- Çapraz simetri
- Ayar Değişmezliği
- Foton Saçılması, Compton Saçılması, Çift yokolma
- Helisite
- Polarizasyon
- Renormalizasyon

**EW: Elektrozayıf Teori** (Bazı kaynaklar: D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, 2nd Edition, Wiley- 2008- M. Thomson, Modern Particle Physics, Cambridge University Press, 2013).

Eğitmen: Orhan ÇAKIR

- Elektrozayıf etkileşmeler
- Ayar Dönüşümleri (SU(2)XU(1))
- Kendiliğinden Simetri Kırılması
- Higgs Mekanizması
- Ayar Öz Etkileşmeler (Self Interactions)
- Flavour (Çeşni) Fiziği (CKM ve CP İhlali konuları)

**KRD : Kuantum Renk Dinamiği** (Bazı kaynaklar: Elementary Particles and their Intreaction Springer Publishing, Chapter 8, 2022)

Eğitmen: Tahmasib ALİYEYEV

- KRD Lagranjien
- KRD Süreçleri
- Abelyen Olmayan Teorilerde Running Bağlaşımalar
- DIS (Derin Esnek Olmayan Saçılmalar)

- Yapı Fonksiyonları
- Parton Modeli
- Uzak Mesafelerde Güçlü Etkileşmeler
- Hapis (Confinement) Hioptezi
- Diğer Konular (KRD toplam kuralları )

**NF: Nötrino Fiziği** (Bazı Kaynaklar: D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, Chapter 11, 2nd Edition, Wiley- 2008)

Eğitmen: Ali Murat GÜLER

- Nötrino fiziğine giriş
- Nötrinonun özellikleri
- Nötrinonun keşfi
- Nötrino salınımları (2li ve 3lü çeşni durumlarında)
- Nötrino salınımlarının deneysel sonuçlar

**SMO 1: Standart Model Ötesi 1**

Eğitmen: Saleh SULTANSOY

- SM'in Çözemediği Problemleri
- Higgs Sektörünün Genişletilmesi
- Fermiyon Sektörünün Genişletilmesi
- Ayar Grubunun Genişletilmesi
- Radikal Genişletilmeler

**SMO 2: Standart Model Ötesi 2**

Eğitmen: Cem Salih ÜN

- MSSM Modeli
- SUGRA
- SO(10), E(6), E(8) Modelleri
- Extra Boyutlar Modelleri (UED ve diğerleri)

**SMO 3: Standart Model Ötesi 3**

Eğitmen: Ümit KAYA

- Kompozit Skaler Model
- Kompozit Fermiyon Modeli
- Kompozit Vektör Bozon Modeli
- Preon Dinamiği

## **GENEL SUNUMLAR**

- Kuramdan Deneye; hızlandırıcı temelli olan ve olmayan deneylere örnekler (Serkant Ali Çetin)
- CERN ve FCC Projesi (İlkay Türk Çakır)
- DUNE Experiment and Physics (Albert de Roeck)
- Beyond the Higgs Boson (John Ellis)