

ÇEVİRİMİÇİ FAZ GEÇİŞLERİ ve RENORMALİZASYON GRUBU

(Massachusetts Institute of Technology Physics 8.334)

Yoğun Programlı Ders

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ, 9 Ekim – 25 Aralık 2021

Prof. Dr. Nihat Berker

Kadir Has Üniversitesi Rektör Yardımcısı ve Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Dekanı

YÖK Başkan Danışmanı ve TEBİP Temel Bilimler Üstün Başarılar Programı Koordinatörü

MIT Emeritus Professor of Physics Sabancı Üniversitesi Rektörü (2009-2016)

nihatberker@khas.edu.tr, anberker@mit.edu, tel. 0532-310-0554

<http://webprs.khas.edu.tr/~nberker/>, <http://web.mit.edu/physics/berker/>

Herhangi bir sorunuz için her zaman 7/24 arayabilirsiniz: 0532-310-0554

Ders her zaman her yerde izlenebilecek yerleştirilmiş WEB VİDEOLARI üzerinden işlenecektir. Ayrıca, Zoom üzerinden: Cumartesileri 10:00 – 12:00 yazılı ve/veya sözlü kısa sınavlar olacak, videoların üzerinden geçilecektir.

Pazartesileri 18:00 – 20:00 Berker araştırma grubu tarafından ödev ve sınavların üzerinden geçilecek, uygulama yapılacaktır.

Derste her Cumartesi yazılı ve/veya sözlü kısa sınav, her hafta bir ev ödevi, dönem ortasında ve dönem sonunda yazılı ve sözlü sınavlar olacaktır.

**İlk ders: Cumartesi 9 Ekim 2021
10:00 – 12:00**

Ders Herkese Açıktır.

Derse katılım için <http://acik-ders.khas.edu.tr> web adresine başvurulmalıdır. 6 saat içinde başvurunuz cevaplandırılacaktır.

Faz değişimlerinde oluşan ve evrensellik kuramıyla geniş alanda sistemlerde etkili, dikkate değer olgular incelenecektir. Bu olguları türetebilen, basit ve fiziksel yapıları teori öğretilenecektir. Deney ve teori arasındaki dialog; ayrıca içgüdüsel, olgusal, yaklaşıklı, kesin ve sayısal yaklaşımların zengin buluşma noktaları örneklendirilecektir. Dersin sonunda, öğrenciler güncel araştırma sınırlarına ulaşmış olacaktır.

1. Giriş: faz diagramları, termodinamik limit, kritik olgular, evrensellik.
2. Klasik teoriler, öztutarlılık: saf ortalama alan, yapılanmış ortalama alan, Landau kuramları.
3. Ising modeli ve kesin çözümler: bir boyut; iki boyut; düale.
4. Kadanoff'un ölçeklenme teorisi.
5. Renormalizasyon grubu: Bir boyutta kesin çözümler.
6. Renormalizasyon grubu: İki boyutta yaklaşık çözümler. Termodinamik fonksiyonlar. 1. tür faz geçişleri.
7. Migdal-Kadanoff dönüşümleri. Kesin çözümlü hiyerarşik örgüler.
8. Donmuş düzensizlik ve etkileşme bunalımlığı altında düzen. Kaotik ölçeklenme ve spin camları.

Konuların tümü işlenecektir.

Başarılı öğrencilere, Türkçe ve İngilizce, Üstün Başarı Sertifikası veya Başarı Sertifikası verilecektir.

Üstün Başarılı öğrencilere, Türkçe ve İngilizce, tavsiye mektubu yazılacaktır.

Ayrıca, Üstün Başarılı öğrencilere asistanlık ve/veya yayına yönelik özgün araştırma projesi verilebilir: Geçmişte Üstün Başarılı öğrencilerle yazılan makalelerden 7 tane örnek için, tıklayınız:

<https://arxiv.org/abs/2006.01485>, <https://arxiv.org/abs/2006.05644>, <https://arxiv.org/abs/2005.00474>, <https://arxiv.org/abs/2003.01359>,
<http://arxiv.org/abs/1801.06697>, <http://arxiv.org/abs/1602.00598>, <http://arxiv.org/abs/1502.06443>

Bu makalelerdeki dersimizi Üstün Başarıyla almış lisans öğrencisi yazarlar, çalışmalarını MIT, Cornell, Chicago ve Kadir Has Üniversitelerinde devam ettirmişlerdir.

Derse Devam: Katılım için 700 TL geri verilmez kayıt ücreti vardır. Katılımcıların derslere katılması, yazılı ve sözlü sınavları alması, ödevleri yapması kesinlikle beklenmektedir. Bu konuda eksiklik gösterenlerin dersten ayrılması istenecektir ve kayıt ücreti geri verilmeyecektir.

Derste bütün konular başından anlatılacaktır. Ancak, ders devamlı çalışmayı gerektiren bir derstir.

Nota katkısı: kısa sınavlar 40%, ödevler 10%, dönem ortası yazılı 20% ve sözlü 5% sınav, dönem sonu yazılı 20% ve sözlü 5% sınav. Ödev notu $\geq 50\%$ ise, en düşük 2 kısa sınav ortalamaya alınmayacaktır.