

LÜTFEN DUYURU TAHTASINA ASINIZ

FAZ GEÇİŞLERİ ve RENORMALİZASYON GRUBU

(Massachusetts Institute of Technology Physics 8.334)

Lisans 3. ve 4. Sınıf ve Lisansüstü Öğrencilerine Yönelik Yoğun Programlı Ders

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ Cibali Kampüsü (Haliç Metro durağı) 5 Ekim – 28 Aralık 2019

Prof. Dr. Nihat Berker

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

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/>

Dersler: Cumartesi 10:00 – 13:00

Olası telafi dersleri: Pazar 10:00 – 13:00

**İlk ders: Cumartesi 5 Ekim 2019
10:00 – 13:00**

Ders Herkese Açıktır ve ders için hiç bir ücret yoktur.

Derse katılım için <http://acik-ders.khas.edu.tr> web adresine başvurulmalıdır. 10 saat içinde başvurunuz cevaplandırılacaktır.

Uygulamalar: Pazartesi 18:00 – 20:00 Doç. Dr. Bengü Özuğur Uysal ve Berker araştırma grubu

Faz değişimlerinde oluşan ve evrensellik kuramıyla geniş alanda sistemlerde etkili, dikkate değer olgular incelenecektir. Bu olguları türetebilen, basit ve fiziksel yapıli 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; Ginzburg kriteri.
3. Ising modeli ve kesin çözümler: bir boyut; iki boyut; düalite; bütünsel faz diyagramları.
4. Kadanoff'un ölçeklenme teorisi.
5. Renormalizasyon grubu: Bir boyutta kesin çözümler.
6. Renormalizasyon grubu: İki boyutta yaklaşık çözümler. Termodinamik fonksiyonlar. Birinci tür faz geçişleri.
7. Migdal-Kadanoff dönüşümleri. Kesin çözümlü hiyerarşik örgüler. BEG modeli. Bütünsel çokkritik faz diyagramları.
8. Faz geçişi modelleri kullanarak: sinirsel ağlar, tavlama yakıştırmasıyla karmaşık sistem optimizasyonu, kodlama.
9. Donmuş düzensizlik ve etkileşme bunalımlığı altında düzen. Kaotik ölçeklenme ve spin camları. Küçük dünya ağları: geometrik ortam ve korelasyonlar arasında bağlantı.
10. Kuantum spin ve elektronik sistemlerinin renormalizasyon grubu. Elektron yerdeğişiminden gelen antiferromanyetizm. Safsızlıkların süperiletken ve antiferromanyetik fazlara değişik etkileri.

Dersler Cumartesileri ve uygulamalar Pazartesileri yapılacaktır. Başarılı öğrencilere Üstün Başarı Sertifikası veya Başarı Sertifikası verilecektir. Üstün Başarılı öğrencilere tavsiye mektubu yazılacaktır. Ayrıca, Üstün Başarılı öğrencilere asistanlık ve/veya yayına yönelik özgün araştırma projesi verilebilir:

Geçmişten örnekler için, bakınız:

<http://arxiv.org/abs/1602.00598>, <http://arxiv.org/abs/1502.06443>, <http://arxiv.org/abs/1801.06697>

Bu makalelerdeki dersimizi üstün başarıyla almış lisans öğrencisi yazarlar, çalışmalarını MIT, Cornell ve Kadir Has Üniversitelerinde devam ettirmişlerdir.

Derse Devam: Derste her Cumartesi yazılı kısa sınav, her hafta bir ev ödevi, dönem ortasında ve dönem sonunda yazılı ve sözlü sınavlar olacaktır.

Katılım için hiç bir ücret yoktur, ancak katılımcıların derslere katılması, sınavları alması, ödevleri yapması kesinlikle beklenmektedir. Bu konuda eksiklik gösterenlerin dersten ayrılması istenecektir.

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

Nota katkı: 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.