

TÜBİTAK FEZA GÜRSEY ENSTİTÜSÜ – BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ
FAZ GEÇİŞLERİ ve RENORMALİZASYON GRUBU

(Massachusetts Institute of Technology Physics 8.334)

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

Nihat Berker, KOÇ ÜNİVERSİTESİ

Gülay Acar, İTÜ, Gül Gülpınar, Dokuz Eylül Ü.

Michael Hinczewski, TÜBİTAK F. Gürsey Enstitüsü

Alkan Kabakçioğlu, KÜ, Haluk Özbek, İTÜ, Sevtap Yıldız, İTÜ

Emine Arslan, Eskişehir Osmangazi Ü., Bayram Deviren, Erciyes Ü.

Can Güven, KÜ, Nadir Kaplan, KÜ, Ercan Kılıçarslan, Sivas Cumhuriyet Ü.

Ongun Özçelik, İTÜ, Şener Özönder, ODTÜ, Ozan Sarıyer, İTÜ

13 - 24 Temmuz 2008

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

1. Giriş: faz diyagramları, termodinamik limit, kritik olgular, evrensellik.
2. Klasik teoriler, öztutarlılık: saf ortalama alan, yapılanmış ortalama alan, Landau kuramı; Ginzburg kriteri.
3. Ising modeli ve kesin çözümler: bir boyut; iki boyut; düzlemsel; 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 Berker örgüleri. BEG modeli. Bütünsel çokkritik faz diyagramları.
8. Faz geçişi modelleri kullanarak: sinirsel ağlar, tavlama yakıştırmasıyla karmaşık sistem optimizasyonu, kodlama.
9. Donmuş düzensizlik ve etkileşme bunalımlılığı 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.

Ders aralıksız on gün artı yazılı ve sözlü sınavlar için iki günde verilecektir. Başarılı öğrencilere sertifika verilecektir. İstanbul dışından gelen öğrencilerin otobüs masrafı, tüm öğrencilerin derse devam ettikleri müddetçe barınma ve yemekleri karşılanacaktır. Katılım için hiç bir ücret yoktur. **Dersin içerik ve ödev yoğunluğu dolayısıyla, tüm öğrencilerin ders boyunca F. Gürsey Enstitüsünde kalmaları zorunludur.**

Önkoşulu: Basit istatistik mekanik. Eğer bölüşüm fonksiyonu nedir biliyorsanız (veya kolayca hatırlayabilecekseniz) ve istekliyseniz, bu dersi tamamlayabilirsiniz. **Derse Devam:** Derse gelen tüm öğrenciler, derse (not için) kayıtlı olmalıdır. Doktoralı meslektaşlar dersin tümüne veya kısımlarına dinleyici olarak katılabilirler.

Derste her günde iki tane yazılı kısa sınav, her gün bir ev ödevi ve sonunda yazılı ve sözlü sınav olacaktır. Ders süresince öğrencilerin başka akademik veya sosyal faaliyetlere zaman ayırabilmeleri beklenilmemelidir.

Ders programı: 9:00-9:15 kısa sınav, 9:15-10:45 ders, 11:00-11:15 kısa sınav, 11:15-12:45 ders, 13:45-14:45 ders, 15:00-16:00 uygulama I, 16:15-17:15 uygulama II, 17:30-18:00 araştırma semineri. Ödevler her gün 9:00 da toplanacaktır. Çarşamba 23/7 yazılı sınav, Perşembe 24/7 sözlü sınav. Nota katkı: kısa sınavlar 40%, ödevler 25%, yazılı sınav 25%, sözlü sınav 10%. **Bu bilgi formu <http://home.ku.edu.tr/~nberker/> adresinden indirilebilir.**

Derse Kabul Edilenlerin Sayısı : 66

Katılım: Abant İzzet Baysal Ü, Afyon Kocatepe Ü, Eskişehir Anadolu Ü, Bilkent Ü, Boğaziçi Ü, Çanakkale Onsekiz Mart Ü, Dumlupınar Ü, Erzurum Atatürk Ü, Eskişehir Anadolu Ü, İstanbul Teknik Ü, İstanbul Ü, İzmir Dokuz Eylül Ü, İzmir Ege Ü, İzmir Yüksek Teknoloji E, Trabzon Karadeniz Teknik Ü, Kayseri Erciyes Ü, Kırşehir Ahi Evran Ü, Koç Ü, Marmara Ü, Moscow Institute for Steel and Alloys, Orta Doğu Teknik Ü, Swedish Royal Institute of Technology, Sivas Cumhuriyet Ü, Yeditepe Ü, Yıldız Teknik Ü