

DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U+L (saat/hafta)	Türü (Z / S)	Yerel Kredi	AKTS
Kuantum Hesaplamaya Giriş	CMPE 405	Güz-Bahar	03+00+00	Seçmeli	3	8
Akademik Birim:	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi					
Öğrenim Türü:	Örgün Eğitim					
Ön Koşullar	Yok					
Öğrenim Dili:	İngilizce					
Dersin Düzeyi:	Lisans					
Dersin Koordinatörü:	Özkan Karabacak					
Dersin Amacı:	Bu derste, kuantum fiziğinin yasalarına dayanan ve modern yöntemlerle uygulanabilen kuantum algoritmalarına giriş yapılması hedeflenmektedir. Dersin sonunda öğrencilerin, kuantum hesaplamanın klasik hesaplama nazaran avantajlarını ve dezavantajlarını değerlendirebilmeleri beklenmektedir.					
Dersin İçeriği:	Kuantum sistemlerine giriş, kompleks sayılar, kompleks vektör uzayları, iç çarpım, matris cebri, kübit ve Bloch küresi, tek kübitli kuantum kapıları, çok kübitli kuantum kapıları, dolaşıklık, Deutsch algoritması, kuantum hata düzeltme, NISQ algoritmaları					
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	1- Kuantum sistemlerinin analizinde kullanılan matematiksel işlemleri anlayabilme 2- Klasik hesaplama kıyasla kuantum hesaplamanın avantajlarını ve dezavantajlarını anlayabilme 3- Temel kombinatoriyal problemleri çözmek için kuantum devreleri ve kuantum kodları tasarlayabilme 4- Kuantum algoritmalarını uygulamak için modern dijital araçları kullanabilme 5- Kuantum işlemlerinin kriptografi üzerindeki sonuçlarını anlayabilme					
Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Ders, problem çözme, kod yazma.					

HAFTALIK PROGRAM

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Günümüz kuantum hesaplama teknolojilerine giriş	Nielsen&Chuang'ın kitabından giriş bölümünün okunması
2	Süperpozisyon ve ölçüm	Bölüm 2.2 ve 2.3, Wong
3	Bloch küresi	Bölüm 2.4, Wong
4	Tek kübitli kapılar ve devreler	Bölüm 2.6 ve 2.7, Wong
5	Doğrusal Cebir	Bölüm 3
6	Dolaşıklık	Bölüm 4.2 ve 4.3
7	Evrensel kuantum kapıları	Bölüm 4.4, 4.5 ve 4.6
8	Kuantum hata Düzeltme	Bölüm 4.7
9	Kuantum programlama	Bölüm 5
10	Bell eşitsizlikleri	Bölüm 6.1 ve 6.2
11	Süper yoğun kodlama	Bölüm 6.3 ve 6.4
12	Kuantum teleportasyon	Bölüm 6.5
13	Kuantum algoritmaları	Bölüm 7.3 ve 7.7
14	Kuantum Algoritmaları	Bölüm 7.8, 7.9 ve 7.10

Kadir Has Üniversitesi'nde bir dönem 14 haftadır, 15. ve 16. hafta sınav haftalarıdır.

ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

Wong T.G., Introduction to Classical and Quantum Computing

DİĞER KAYNAKLAR

Michael A. Nielsen ve Isaac L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press, Cambridge, 2009. Noson S. Yanofsky and Mirco A. Mannucci, Quantum Computing For Computer Scientists, Cambridge University Press, New York, 2008.
Benenti G., Casati, G. and Strini G., "Principles of Quantum Computation and Information Volume 1: Basic Concepts", World Scientific, 2008.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Yarıyıl İçi Çalışmaları	Sayı	Katkı Payı (%)
Ödev	4	40
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	3	30
Final Sınavı	1	30
Total:	8	100

İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

Etkinlikler	Sayısı	Süresi (saat)	Toplam İş Yüğü (saat)
Ders Saati	14	3	42
Ödev	4	10	40
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	3	20	60
Final Sınavı	1	30	30
Öğrencilerin Etkin olduğu Sınıf Dışı Çalışmalar	14	2	28
Toplam İş Yüğü (saat):			200

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

PROGRAM YETERLİLİKLERİ (PY) ve ÖĞRENME ÇIKTILARI (ÖÇ) İLİŞKİSİ

#

OC1
OC2
OC3
OC4
OC5

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek