

# 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 hesaplamının klasik hesaplamaya 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):	<ul style="list-style-type: none"><li>1- Kuantum sistemlerinin analizinde kullanılan matematiksel işlemleri anlayabilme</li><li>2- Klasik hesaplamaya kıyasla kuantum hesaplamının avantajlarını ve dezavantajlarını anlayabilme</li><li>3- Temel kombinatoriyal problemleri çözmek için kuantum devreleri ve kuantum kodları tasarlayabilme</li><li>4- Kuantum algoritmalarını uygulamak için modern dijital araçları kullanabilme</li><li>5- Kuantum işlemlerinin kriptografi üzerindeki sonuçlarını anlayabilme</li></ul>					
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



OC1								
OC2								
OC3								
OC4								
OC5								

**Katkı Düzeyi:** 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek