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 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, dolaşıklılık, Deutsch algoritması, kuantum hata düzeltme, NISQ algoritmaları
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	• **1-** Kuantum sistemlerinin analizinde kullanılan matematiksel işlemleri anlayabilme • **2-** Klasik hesaplamaya kıyasla kuantum hesaplamanın avantajlarını ve dezavantajlarını anlayabilme • **3-** Temel kombinatoryal 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 Yükü (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 Yükü (saat):			**200**

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

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

#	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9	PY10	PY11	PY12	PY13

OC1													
OC2													
OC3													
OC4													
OC5													

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek