

DERSİN

Kodu	ECE590
Adı	Kuantum Enformatiği
Haftalık Ders Saati	3 (Teorik + Uygulama)
Kredisi	3
AKTS Kredisi	10
Eğitim Seviyesi	Lisansüstü
Yarıyılı	Bahar
Türü	Seçmeli
Yeri	
Önkoşulları	Yok
Özel Koşulları	Yok
Öğretim Üyeleri	Doç. Dr. Sergey Borisenok
Web sayfası	
İçerik	<p>Kuantum bilişimi ve kuantum hesaplama süreçlerinin temel kavramlarına disiplinlerarası giriş:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klasik bilgi (Boole) süreçleri. Kuantum mantığı süreçleri.• Kuantum mantıksal kapılar ve matris tanımı.• Kubitler. Temel kuantum kapıları. Kutritler.• Mantığa kuantum mekaniği yaklaşımı.• Saf ve dolaştırımlı haller. Kuantum sistemleri olarak kubitler.• Kubit hali kontrolü.• Von Neumann entropisi.• <i>Quantum decoherence</i> (kuantum bileşenleri arasındaki uyumun kaybolması).• EPR paradoksu ve Bell halleri. Kuantum teleportasyonu.• Kuantum hesaplamaların farklı fiziksel modelleri.
Amaçları	<ol style="list-style-type: none">1. Kuantum bilgisi süreçlerinin temel prensiplerini kavraması;2. Kuantum hesaplamaları ve algoritmalarının temel prensiplerini kavraması;3. Modern kubit tabanlı cihazlar için mühendislik anlayışını geliştirmesi;4. Mühendislik uygulamaları için öğrencinin bilişim becerilerini geliştirmesi;5. Özgün bilimsel literatürde bağımsız çalışmaları için öğrenci becerilerini geliştirmesi.
Öğrenme Çıktıları	<p>L01. Modern mühendislik bilimine disiplinlerarası yaklaşımın temel prensiplerini öğrenmesi;</p> <p>L02. Kuantum hesaplamaları için modern yaklaşımın temelini öğrenmesi;</p> <p>L03. Kuantum bilişimi algoritmaları için temel uygulama alanlarını öğrenmesi;</p> <p>L04. Modern ve gelecek hesaplama teknolojilerinin geliştirilmesinde kuantum mühendisliği yöntemlerini öğrenmesi;</p> <p>L05. Modern kuantum mühendisliğinin sosyal etkisini öğrenmesi;</p> <p>L06. Kuantum bilişiminin küresel sorunların çözümüne katkısını öğrenmek.</p>
Gereksinimler	Kalkülüs ve genel fizik temeli.
Kaynaklar	<p>DERS KİTAPLARI:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Jaeger, G. 2007. Quantum Information, Springer, New York, ISBN 0-387-35725-4.2. Nielsen, M.A. and Chuang, I.L. 2000. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press, ISBN 0-521-63235-8. <p>ÖNERİLEN KİTAPLAR:</p> <ol style="list-style-type: none">3. Miller, D. 2008. Quantum Mechanics for Scientists and Engineers, Cambridge. ISBN: 9780521897839.4. Bilimsel makaleler.
Etik Kurallar	<p>İşbirliği ve hile</p> <ul style="list-style-type: none">- Sınıflandırma bireysel performansa dayalı olacak.- Öğrencilerin işbirliği ve hile arasındaki farktan haberdar olması beklenir (farkı ayırt edemezseniz, lütfen tavsiye isteyin). <p>İntihal</p>

- Tanımlama: başkasının işini veya fikirlerini alıp, kendi kendisinininki gibi aktarma pratiği.
- İntihali önlemek için uygun alıntı önerilmektedir.
- Geç gelenler
- Ders başladığında en fazla 10 dakika sonra sınıfa katılma izniniz vardır.

ÖĞRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ

Etkinlik	Sayısı	Toplam Katkısı (%)
Ders	14	%10
Grup Çalışması	8	%20
Sunumlar	2	%20
İnternette Tarama	5	%10
Sınavlar	2	%40
Toplam		%100

DEĞERLENDİRME

Yöntem	Toplam Katkısı (%)
Quiz	%15
Ödevler	%15
Sunumlar	%20
Devam/Katılım	%10
Ara Sınav	%20
Final Sınav	%20
Toplam %100	

Bu konuda daha fazla için: <https://goo.gl/HbPM2y> section 28.

İŞ YÜKÜ

Etkinlik	Süre (saat)	Sayısı	İş Yüğü (saat)
Ders	1	14	14
Sınıf içi faaliyetler	1	14	14
Grup çalışması	1	8	8
Sunum hazırlama	16	2	32
Sunum	6	2	12
Ödev	8	2	16
Tarama (web, kütüphane)	4	16	64
Okuma faaliyetleri	5	16	80
Ara sınav hazırlama	32	1	32
Ara sınav	3	1	3
Final sınav hazırlama	36	1	36
Final sınav	3	1	3
Toplam İş Yüğü			310

AKTS: 10 (İş Yüğü/25-30)

PROGRAM ÖĞRENME ÇIKTILARI KATKI DÜZEYLERİ*

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
L01	5	5	2	5	4	5
L02	5	5	3	5	5	4
L03	5	4	4	4	5	4
L04	4	5	3	4	5	4
L05	3	3	3	5	5	5
L06	2	3	2	5	4	5

* Katkı Düzeyleri: 0: Yok, 1: Çok Düşük, 2: Düşük, 3: Orta, 4: Yüksek, 5: Çok Yüksek

HAFTALIK PROGRAM

H	Başlık	Çıktılar
1	Klasik bilgi (Boole) süreçleri. Kuantum mantığı süreçleri. Etkinlik: Ders, İnternette tarama	L01, L02
2	Kuantum mantıksal kapılar ve matris tanımı. Etkinlik: Ders, İnternette tarama	L01, L02
3	Kubitler (<i>quantum bits</i>). Temel kuantum kapıları. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L01, L02
4	Mantığa kuantum mekaniği yaklaşımı. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L01, L02, L03
5	Saf ve dolaştırımlı haller. Kuantum sistemleri olarak kubitler. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L02, L03
6	Kubit kontrolü. Etkinlik: Lecture Free Week aktivitesi, İnternette tarama, grup çalışması	L02, L03, L05
7	Von Neumann entropisi. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L02, L03, L05
8	Kubitler ve kuantum kapıları için özet. Ara sınav. Etkinlik: Sunumlar, ara sınav	L01 - L06
9	<i>Quantum decoherence</i> . Etkinlik: Ders, İnternette tarama	L02, L03
10	EPR paradoksu ve Bell'in halleri. Kuantum teleportasyonu. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L01, L04
11	Kutritler ve uygulamaları. Etkinlik: Ders, İnternette tarama	L04, L05, L06
12	Optik tabanlı kuantum hesaplamaları. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L01, L02, L04
13	NMR tabanlı kuantum hesaplamaları. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L01, L02, L04
14	Katı hal tabanlı kuantum hesaplamaları. Etkinlik: Ders, grup çalışması	L01, L02, L04
15	İyon yakalama tabanlı kuantum hesaplamaları. Sonuçlar. Etkinlik: Ders, sunumlar	L01, L04, L05, L06
16	Final sınav. Etkinlik: Final sınav	L01 - L06

Hazırlayan
Doç. Dr. Sergey Borisenok

Tarih
16/04/2018