

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Kuantum Mekaniği II				Quantum Mechanics II		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
FIZ 352/ FIZ 352E	7	4	7	3	2	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Fizik Mühendisliği Bölümü / %30 ve %100 İngilizce Fizik Mühendisliği Programı (Physics Engineering Department / 30% and 100% English Program of Physics Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe / İngilizce (Turkish/English)			
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Kuantum Mekaniği I (FIZ311 veya FIZ311E)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	45%	55%	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>3 boyutlu Schrödinger denklemi: küresel simetrik sistemler. Radyal denklem. Serbest parçacık. Sonsuz küresel çukur. İki parçacık problemi. Hidrojen atomu. Stern-Gerlach deneyi, spin açısal momentumu Operatörlerin diferansiyel ve matris temsilleri. Spin-manyetik alan etkileşimi. Açısal momentumların toplanması: Clebsch-Gordan katsayıları. Özdeş parçacıklar, değiş-tokuş operatörü, Pauli ilkesi, N-parçacıklı sistemler, spin ve istatistik, zamandan bağımsız tedirgeme yöntemi: birinci ve ikinci dereceden tedirgemeler, çakışık durumların tedirgeme kuramı.</p> <p>3 dimensional Schrödinger equation: systems with spherical symmetry. Radial equation. Free particle. Infinite spherical well. Two-particle problem. Hydrogen atom. Stern-Gerlach experiment, spin angular momentum. Differential and matrix representations of operators. Spin- magnetic field interaction. Addition of angular momenta: Clebsch-Gordan coefficients. Identical particles. Particle exchange operator. Pauli principle. N-particle systems. Spin and statistics. Time-independent perturbation theory: first and second order perturbations. Degenerate perturbation theory</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none">1. Quantum mekaniğinin üç boyutlu gerçek sistemlere uygulamasını kavramak2. Klasik karşılığı olmayan spin açısal momentumun ve sonuçlarının anlaşılması3. Hidrojen tipi atomların yapısının quantum mekaniği tarafından nasıl başarılı bir şekilde açıklanabildiğinin anlaşılması. <ol style="list-style-type: none">1. To learn how to apply quantum mechanics to the three dimensional real systems.2. To understand the spin angular momentum which has no classical counterpart.3. To understand how the structure of the hydrogen-type atoms can be explained successfully in quantum mechanics.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarılı bir şekilde tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none">1. kuantum mekaniğinin üç boyutlu gerçek sistemlere nasıl uygulanabileceğini2. klasik karşılığı olmayan sadece quantum mekaniği çerçevesinde anlaşılabilen fiziksel büyüklüklerin var olduğunu3. hidrojen atomunun özelliklerinin quantum mekaniği kavramlarıyla hesaplamasını4. tam çözümü yapılamayan sistemlerin yaklaşık çözümlerinin tedirgeme yöntemi kullanılarak bulunabileceğini5. quantum mekaniğinde parçacıkların elektromanyetik alanlarla etkileşmesinin sonuçlarının nasıl hesaplanacağını öğrenmiş olacaklardır <p>Students who pass the course will learn how to:</p> <ol style="list-style-type: none">1. apply quantum mechanics to three dimensional systems2. interpret the physical entities which has no classical counterpart3. calculate the physical quantities related to the hydrogen atom using the concepts of quantum mechanics4. find approximate solutions using perturbation theory5. calculate the results of the interaction of particles with the electromagnetic fields					

Ders Kitabı (Textbook)	Introduction to Quantum Mechanics, D.J. Griffiths, Pearson 2005 Second Edition		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quantum Physics, Stephen Gasiorowicz, Wiley 2003 Third Edition 2. Kuantum Mekaniği 1-2, Tekin Dereli, Abdullah Verçin, Metu Press 2000 3. Principles of Quantum Mechanics, H.C. Ohanian, Prentice Hall, 1990 4. Principles of Quantum Mechanics, Ramamurti Shankar, Plenum Press,1980. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İki haftada bir ödev verilir (en az).		
	Homework assignments are given once in two weeks (minimum).		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	İki haftada bir kısa sınav yapılır (en az).		
	Quizzes are given once in two weeks (minimum).		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	%30
	Ödevler (Homework)	7	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Üç boyutlu Schrodinger denklemleri, üç boyutlu kutudaki parçacık	1
2	Küresel simetrik sistemler, açısal momentum	1
3	Hidrojen atomu	3
4	Stern-Gerlach deneyi, spin açısal momentum	2
5	Spin-manyetik alan etkileşmesi	5
6	Açısal momentumun toplanması, Clebsch-Gordon katsayıları (birinci vize)	1
7	Çok parçacıklı sistemler	2
8	Spin ve istatistik, bozonlar fermiyonlar	2
9	Tedirgeme yöntemi genel özellikler	4
10	Hidrojen atomunun ince yapısı	1-4-5
11	Hidrojen atomunun aşırı ince yapısı (ikinci vize)	1-4-5
12	Stark etkisi	4-5
13	Zeeman etkisi	4-5
14	Quantum dolanıklık	2

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Three dimensional Schrodinger equation, particle in a three dimensional box	1
2	Spherically symmetric systems, angular momentum	1
3	Hydrogen atom	3
4	Stern-Gerlach experiment, spin angular momentum	2
5	Spin-magnetic field interaction	5
6	Addition of angular momenta, Clebsch-Gordon coefficient (first midterm)	1
7	Many particle systems	2
8	Spin and statistics, bosons fermions	2
9	Perturbation theory (general properties)	4
10	Fine structure of the hydrogen atom	1-4-5
11	Hyperfine structure of the hydrogen atom (second midterm)	1-4-5
12	Stark effect	4-5
13	Zeeman effect	4-5
14	Quantum entanglement	2

Dersin *Fizik Mühendisliği* Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Bilim ve Mühendislik bilgilerini uygulayabilme			X
b	Data analizi yapabilmek ve deney tasarlayıp yürütebilmek			
c	İhtiyacı karşılayacak sistem, bileşen ve süreçleri dizayn edebilme			
d	Disiplinler arası çalışma gerçekleştirebilme			
e	Mühendislik problemlerini belirleyebilme, formüle edebilme ve çözebilme		X	
f	Mesleki ve ahlaki sorumluluklarını anlayabilme			
g	Etkili bir şekilde iletişim kurabilme			
h	Global/sosyal anlamda mühendislik çözümlerinin etkilerini anlayabilme	X		
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrayabilme ve benimseme			X
j	Modern meselelerle ilgili bilgi sahibi olabilme			X
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini kullanabilme			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and *Physics Engineering* Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Ability to Apply Knowledge of Mathematics, Science, and Engineering			X
b	Ability to Design and Conduct Experiments, as well as to Analyze and Interpret Data			
c	Ability to Design a System, Component, or Process to Meet Desired Needs			
d	Ability to Function on Multi-Disciplinary Teams			
e	Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems		X	
f	Understanding of Professional and Ethical Responsibility			
g	Ability to Communicate Effectively			
h	Broad Education Necessary to Understand the Impact of Engineering Solutions in a Global/Societal Context	X		
i	Recognition of the Need For, and an Ability to Engage in Life-Long Learning			X
j	Knowledge of Contemporary Issues			X
k	Ability to Use the Techniques, Skills, and Modern Engineering Tools Necessary for Engineering Practice			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 03.06.2010	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------