

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Atom ve Molekül Fiziği				Atomic and Molecular Physics		
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 456 FIZ 456E	8	3	4	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Fizik Mühendisliği Bölümü /%30 ve %100 Fizik Mühendisliği Programı (Physics Engineering Department/ 30% and 100% Program of Physics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		FIZ252 veya FIZ252E				
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)	
		%40	-	%60	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Rutherford, Bohr ve Sommerfeld atom spektrumu. Bir elektronlu atomlar için zamandan bağımsız Schrödinger denkleminin özeti. Stern-Gerlach deneyi, yörüngesel manyetik dipol moment, elektronun spini, spin yörünge etkileşmesi. Hidrojen enerji seviyeleri. Çok elektronlu atomlarda; dışarlama ilkesi, değişim kuvvetleri. Helyum atomu, Hartree teorisi, temel seviyeleri. Periyodik cetvel, alkali atomlar, LS çiftleşmesi, karbon atomunun enerji seviyeleri. Zeeman etkisi. Moleküllerin bağları, spektrum çeşitleri.				
		Rutherford, Bohr and Sommerfeld atomic spectrums. For one-electron atoms; time-independent Schrödinger equation summary. Stern-Gerlach experiment, orbital magnetic dipole moment, electron's spin, spin-orbit interaction. Hydrogen energy levels. For many-electron atoms; exclusion principle, exchange interactions. Helium atom, Hartree-Fock theory, fundamental levels. Periodic table, alkali atoms, LS coupling, energy levels of carbon atoms. Zeeman effect. Bonds and spectrums of molecules.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1)Hidrojen atomundan çok elektronlu atomlara kadar atomların enerji seviyelerini, dejenereliklerini, spin ve yörünge momentumlarını, momentum çiftleşmelerini, spektrumlarını doğrudan veya yaklaşım altında hesaplamak. 2)Molekülleri oluşturan bağların yapılarını ve spektrumlarını incelemek.				
		1)Calculating, the energy levels, degeneracy, spin and angular momentum, coupling of the momentums, spectrum of the atoms' ranging from hydrogen to many electron atoms, directly or by using approximations. 2)To investigate the contexture of bonds of molecules and their spectrums.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: I. Bohr ve Sommerfeld Atom Modellerini, II. Bir elektronlu atomların özelliklerini kuantum kuramıyla hesaplamayı, III. Manyetik dipol momentini elektronların ve geçiş olasılıklarını hesaplamayı, IV. Çok elektronlu atomların özelliklerini Hartree yaklaşımını kullanarak çözmei, V. Alkali atomların özelliklerini VI. Moleküllerin yaptığı bağları ve spektrumlarını öğrenirler.				
		Students who pass the course will learn, I. The atomic models of Bohr and Sommerfeld, II. How to calculate the species of one-electron atoms by using quantum theory, III. How to calculate the magnetic dipole moments, and the transition probabilities, IV. The calculation of species; of many-electron atoms by using Hartree approximation, V. Alkali atoms and their properties, VI. Bonds and spectrums of molecules.				

Ders Kitabı (Textbook)	Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles, R. Eisberg, R. Martin (New York, Wiley, 1985)		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Physics of Atoms and Molecules, B.H. Bransden, C.J. Joachain (London, New York: Longman, 1983) Atom ve Molekül Fiziği, B.H. Bransden, C.J. Joachain ; çev. Fevzi Köksal, (Samsun : OMÜ, 1989)		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İki haftada bir ödev verilir (en az).		
	Homework assignments are given once in two weeks (minimum).		
Laboratuvar 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	%30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	%20
	Ödevler (Homework)	7	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Rutherford modeli, atom spektrumu, Bohr modeli, enerji seviyeleri, Sommerfeld modeli.	I
2	Bir elektronlu atomlar için; zamandan bağımsız Schrödinger denklemi, öz fonksiyonlar, öz değerler, kuantum sayıları,	II
3	Olasılık yoğunlukları, dejenerelik	II
4	Yörüngesel açısal momentum	II
5	Yörüngesel manyetik dipol moment Stern-Gerlach deneyi ve elektronun spini	III
6	Spin-yörünge etkileşmesi, toplam açısal momentum, spin yörünge etkileşme enerjisi	III
7	Hidrojen atomu enerji seviyeleri, geçiş oranları ve seçim kuralları	III
8	Çok elektronlu atomlarda; özdeş parçacıklar, dışarlama ilkesi, değişim kuvvetleri,	IV
9	Helyum atomu ve Hartree-Fock teorisi	IV
10	Çok elektronlu atomların temel seviyeleri ve periyodik cetvel	IV
11	Alkali atomlar ve optik aktif elektronlara sahip atomlar	V
12	LS çiftleşmesi, karbon atomunun enerji seviyeleri, Zeeman etkisi.	V
13	Moleküllerin; iyonik bağları, kovalent bağları,	VI
14	Molekül spektrumu, dönme spektrumu, titreşim dönme spektrumu, elektronik spektrumu	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Rutherford model, atomic spectrum, Bohr model, energy levels, Sommerfeld model.	I
2	For one-electron atoms; time-independent Schrödinger equation, eigenfunctions, eigenvalues, quantum numbers,	II
3	Probability densities, degeneracy,	II
4	Orbital angular momentum,	II
5	Orbital magnetic dipole moment, Stern-Gerlach experiment and electron spin,	III
6	Spin-orbit interaction, total angular momentum, spin-orbit interaction energy,	III
7	Hydrogen atom energy levels, transition ratios and selection rules.	III
8	For many-electron atoms; identical particles, exclusion principle, exchange interactions	IV
9	Helium atom, Hartree-Fock theory,	IV
10	Fundamental levels of many-electron atoms and the periodic table,	IV
11	Alkali atoms, atoms with optically active electrons,	V
12	LS coupling, energy levels of the carbon atom, Zeeman effect.	V
13	For molecules; ionic bonds, covalent bonds,	VI
14	Molecular spectrum, rotational spectrum, vibrational spectrum, electronic spectrum	VI

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			X
e	Mühendislik problemlerini belirleyebilme, formüle edebilme ve çözebilme		X	
f	Mesleki ve ahlaki sorumluluklarını anlayabilme	X		
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			X

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			X
e	Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems		X	
f	Understanding of Professional and Ethical Responsibility	X		
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			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
	28.01.2011	