

Dersin Adı: Kuantum Mekaniği-I				Course Name: Quantum Mechanics-I		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
FIZ 314 FIZ 314E	6	4	8	3	2	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Fizik Mühendisliği Bölümü Physics Engineering Department				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)		Türkçe / İngilizce (Turkish/English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(FIZ 252E MIN DD veya FIZ 252 MIN DD veya FIZ 313 MIN DD veya FIZ 313E MIN DD veya FIZ 201 MIN DD veya FIZ 201E MIN DD) ve (MAT 281 MIN DD veya MAT 281E MIN DD veya MAT 261 MIN DD veya MAT 261E MIN DD veya MAT 210E MIN DD veya MAT 210 MIN DD)				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		%40	%60			
Dersin Tanımı (Course Description)		Tarihsel Gelişme, Madde ve Dalga, Belirsizlik İlkesi, Kuantum Mekaniğinin Postülatları ve Dalga Fonksiyonu (Operatörler, Özdeğer-Özfonksiyon, Olasılık-Normalizasyon, Beklenen Değer, Momentum Uzayı, Komütatör, Dirac Notasyonu), Schrödinger Denklemi (Zamana Bağlı, Zamandan Bağımsız, Rölativistik), Tek Boyutlu Sistemler (Uygulamaları), Harmonik Salıncı, Formalizm (Vektörler, İç Çarpımlar, Lineer Dönüşümler, Özvektörler, Hermitsel Dönüşümler, Gramm-Schmidt Dikleştirme Yöntemi, Hilbert Uzayı, Parite-İzdüşüm Operatörleri), Üç Boyutlu Sistemler (Küresel Koordinatlarda Schrödinger Denklemi, Uygulamalar)				
		Historical Progress, Matter and Wave, Uncertainty Principle, Postulates and Wave Function of Quantum Mechanics (Operators, Eigenvalue-Eigenfunction, Probability-Normalization, Expectation Value, Momentum Space, Commutator, Dirac Notation), Schrödinger Equation (Time dependent-independent, Relativistic), One Dimensional Systems (Applications), Harmonic Oscillator, Formalism (Vectors, Inner Product, Linear Transformation, Eigenvectors, Hermitian Transformation, Gram-Schmidt Procedure, Hilbert Space, Parity-Trace Operators), Three Dimensional Systems (Schrödinger Equation in Spherical Coordinates, Applications)				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bu derse kadar öğrenilenlerin dışında doğada deterministik olmayan fiziğin mevcudiyetini kavrayarak mikro ve makro evrenler arasında farklılık olduğu şuuruna varılmasını sağlamak 2. Kuantum Mekaniği temelinde yatan matematik düşünülürse, öğrenciye bu derste farklı matematik yöntemlerinin fizik kuramlarına nasıl uygulanacağını öğretmek 3. Klasik Mekaniğin açıklayamadığı fiziksel olayların Kuantum Mekaniği tarafından nasıl başarılı bir şekilde açıklanabildiğinin anlaşılması. 				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Understand the fact that there is also indeterminism in nature to the contrary of our previous knowledge and to enhance our perception about the difference between macro and micro universes 2. When one considers the mathematical essentials of quantum mechanics, to teach the students how modern mathematical techniques can be used in physical theories. 				

	3. To understand how physical events can be explained successfully in Quantum Mechanics which can not be explained by Classical Mechanics.
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarılı bir şekilde tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Mikro evrene bakışın deterministik olmadığını ve mikro evrene hükmeden esas kuralın belirsizlik ilkesi olduğunu II. Mikro evrende ölçümlerin olasılık karakterli olduğunu, olasılığın kuantum mekanik postülalarını sağlayan dalga fonksiyonu ile nasıl hesaplanabileceğini III. Kuantum mekaniğinin temel denklemi ve postülası olan Schrödinger denklemini IV. Bir boyutlu sistemlerde kuantum mekaniği kavramlarıyla hesaplama yapmayı V. Kuantum mekaniğinin temel matematik yapısını VI. Üç boyutlu sistemlerde küresel simetrik potansiyeller için transandantal diferansiyel denklemlerin kuantum mekanik postülalarını sağlayacak çözümlerini yapabilmeyi VII. Fiziksel problemlere kuantum mekanik hesaplamaları uygulayabilmeyi öğrenmiş olacaktırlar <p>Students who passed the course satisfactorily learn:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Quantum mechanics which is at the root of the micro universe is probabilistic and the essential rule which governs the micro universe is the uncertainty principle II. The measurements in the micro universe show probabilistic character and the calculation of probability by the using the wave function given by the postulates of quantum mechanics III. The Schrödinger equation is the main equation and postulate of quantum mechanics IV. Make calculations in one dimensional systems by using the concepts of quantum mechanics V. The main mathematical framework in quantum mechanics VI. The solutions of transcendental differential equations that supply postulates of quantum mechanics for spherical symmetric potentials in three dimensional systems VII. To apply quantum mechanics calculations in physical problems

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Tarihsel gelişim. Neden Kuantum Mekaniği?	I
2	Klasik Mekanik ve Kuantum Mekaniğin ayrımı, madde ve dalga, dalga paketi	I
3	Belirsizlik İlkesi, Kuantum Mekaniğinin postülatları ve dalga fonksiyonu	I-II
4	Operatörler, Özdeğer-Özfonksiyon, Olasılık-Normalizasyon	II
5	Beklenen Değer, Momentum Uzayı, Komutatör, Dirac Notasyonu	II
6	Zamana Bağlı-Zamandan Bağımsız ve Relativistik Schrödinger Denklemi	III
7	Bir Boyutlu Sistemler : Sonsuz Kuyu Potansiyeli, Kare Kuyu, Basamak Potansiyeli	IV
8	Bir Boyutlu Sistemler : Potansiyel Engeli-Tünelleme Olayı, Alfa Bozunması, Dirac Delta Potansiyel Kuyusu	IV
9	Bir Boyutlu Sistemler : Harmonik Salıncı	IV
10	Formalizm : Vektörler, İç çarpım, Lineer Dönüşümler, Özvektörler	V
11	Formalizm : Hermitsel Dönüşümler, Gram-Schmidt Dikleştirme Yöntemi, Hilbert Uzayı, Parite-İz Operatörleri	V
12	Küresel Koordinatlarda Schrödinger Denklemi, Açısal Momentum Operatörü	VI
13	Üç Boyutlu Uygulamalar: Serbest Parçacık, Sonsuz Kuyu, Küresel Kuyu	VII
14	Üç Boyutlu Uygulamalar: Harmonik Salıncı, Hidrojen Atomu	VII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Historical Progress, Why Quantum Mechanics?	I
2	Differences between Classical and Quantum Mechanics , Matter and Wave, Wave Packet	I
3	Uncertainty Principle, Postulates and Wave Function of Quantum Mechanics	I-II
4	Operators, Eigenvalue-Eigenfunction, Probability-Normalization,	II
5	Expectation Value, Momentum Space, Commutator, Dirac Notation	II
6	Time dependent- independent and Relativistic Schrödinger Equation	III
7	One Dimensional Systems : Infinite Well Potential, Square Well, Step Potential	IV
8	One Dimensional Systems : Potential Barrier-Tunelling, Alpha Decay, Dirac-Delta Potential Well	IV
9	One Dimensional Systems : Harmonic Oscillator	IV
10	Formalism : Vectors, Inner Product, Linear Transformations, Eigenvectors	V
11	Formalism : Hermitian Transformation, Gram-Schmidt Procedure, Hilbert Space, Parity-Trace Operators)	V
12	Schrödinger Equation in Spherical Coordinates, Angular Momentum Operator	VI
13	Applications in Three Dimensional Systems : Free Particle, Infinite Well, Spherical Well	VII
14	Applications in Three Dimensional Systems : Harmonic Oscillator, Hydrogen Atom	VII

Dersin Fizik Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	X		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Physics Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	X		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u> 24.03.2019	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u> Fizik Mühendisliği Bölümü Physics Engineering Department
--	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)			
Diğer Kaynaklar (Other References)			
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)			
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları		

(Assessment Criteria)	(Midterm Exams)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)		