FİZİK ANA BİLİM DALI DOKTORA PROGRAMI

Yeditepe Üniversitesi Fizik Bölümü 2004 yılından bu yana aralıksız doktora eğitimi vermektedir. Günümüze kadar 13 öğrenci bu ünvanı almaya hak kazanmıştır. Doktora eğitimi üç aşamadan oluşmaktadır. Ders, yeterlilik ve tez. Bu eğitim süresince öğrencilerin seminer dersi, fizik derslerinden 5 tane seçmeli ve serbest seçmeli derslerden de 2 ders alarak zorunlu derslerini en fazla 4 dönemde tamamlamaları gerekmektedir. Yüksek lisans süresinde araştırma metotları dersi almayan öğrencilerin bu dersi doktora sırasında almaları gerekmektedir. Derslerden başarılı olan öğrenciler yeterlilik sınavından sonra tez çalışmalarına başlayarak en geç 12 dönemde bu eğitim tamamlamak durumundadırlar.

Başvuru Koşulları

Başvuru Belgeleri	Yüksek Lisans	Doktora	Bütünleşik Doktora
Başvuru Formu			
Diploma / Çıkış Belgesi (Yurt dışındaki Bir Kurumdan Mezun Olmuş Adaylar İçin Denklik Belgesi)	Lisans Diploması	Lisans ve Yüksek Lisans Diploması	Lisans Diploması
Transkript			CGPA: 3.00
ALES (Türk öğrenciler için zorunlu) GRE (Yabancı uyruklu öğrenciler için tavsiye edilmekte)	ALES: 55 GRE: 149	ALES: 55 GRE: 149	ALES: 80 GRE: 156
Dil Muafiyet Belgesi *	TOEFL IBT:66 YDS:55	TOEFL IBT:66 YDS:55	TOEFL IBT:66 YDS:55
İki Adet Referans Mektubu			
Dört Adet Fotoğraf			

Kayıt İçin Gerekli Belgeler

Yazılı ve sözlü sınavlardan başarılı olan öğrenciler kayıt yaptırma hakkını elde ederler.

Yüksek Lisans ve Bütünleşik Doktora	Doktora
Lisans diploması (yoksa çıkış belgesi) ve fotokopisi	Yüksek lisans diploması (yoksa çıkış belgesi) ve fotokopisi
Lisans transkripti ve fotokopisi	Yüksek lisans transkripti ve fotokopisi
ALES sonuç belgesi çıktısı (Türk öğrenciler için zorunlu) / GRE (Yabancı uyruklu öğrenciler için tavsiye edilmekte)	
Dil muafiyet belgesi (YDS,TOEFL)	
Erkek adaylar için askerlik durum belgesi (Askerliğini yapmış olanlar için terhis belgesi fotokopisi) (Askerlik şubesinden alınmalı)	
Nüfus cüzdanı ve fotokopisi	
İkametgah belgesi (muhtardan)	
4 adet fotoğraf	

	Birinci Dönem	**AKTS**				**Kr**
PHYS		10				3
PHYS		10				3
PHYS		10				3
	SEÇMELİ I	10				**3**
		40				
	İkinci Dönem					
PHYS		10				3
PHYS		10				3
	SEÇMELİ II	10				3
PHYS 690	**DOKTORA SEMİNERİ**	4				NC
PHYS 691	**Yeterlilik Sınavına Hazırlık**	30				NC
		64				**21**
Üçüncü Dönem						
PHYS 700	**DOKTORA TEZİ**	**150**				
	TOPLAM	**254**				

Zorunlu Fizik Dersleri – 5 ders aşağıdaki dersleren alınmalıdır

PHYS 611	Particles & Interactions
PHYS 544	Radiation Detection and Measurement
PHYS 553	Selected Topics in Diagnostic & Therapeutic Medical Physics
PHYS 523	Diagnostic Applications in Medical Physics
PHYS 547	Monte Carlo Modelling in Physics
PHYS 535	Fundamentals of Nuclear Medicine Dosimetry
PHYS 685	Critical Thinking and Scientific Method
PHYS 542	Advanced Metrology
PHYS 556	Standards & Traceability
PHYS 551	Applied Physics
PHYS 651	Nanothechnology and Materials
PHYS 521	Quantum Mechanics I

Seçmeli Fizik Dersleri

PHYS 621	Electromagnetism & Plasma Physics
PHYS 632	Advanced Quantum Mechanics
PHYS 654	Advanced Theoretical Physics
PHYS 656	Photonics
PHYS 536	Solid State Physics
PHYS 561	Mathematical Methods and Classical Mechanics
PHYS 511	Electromagnetism I
PHYS 512	Electromagnetism II
PHYS 522	Quantum Mechanics II

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
MEDİKAL FİZİKTEKİ DİYAGNOSTİK UYGULAMALAR	PHYS 523		3+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisans üstü
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Prof.Dr. Avadis Hacınlıyan, Doç. Dr. Ş. İpek Karaaslan
Dersin Yardımcıları	Türkay Toklu
Dersin Amacı	Fizikte doktora yapan öğrencilerin önemli bir medikal fizik konusu olan görüntüleme ile ilgili detaylı bilgi öğrenmeleri dersin temel amacıdır.
Dersin İçeriği	Olasılık ve istatistik, nükleer görüntüleme aletleri, radyolojik uygulamaların fiziği, radyofarmasötikler ve eldesi, nükleer tıp uygulamalarının fiziği, medikal fizikte kalite güvenliği, yeni gelişmeler

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1- Medikal görüntüleme kapsamında istatistik bilir		1, 5, 15	B, C
2- Radyolojide kullanılan görüntüleme tekniklerini ve kaliteleri hakkında fikri vardır.		1, 5, 15	B, C
3- Nükleer tıptaki görüntüleme yöntemlerini detaylı olarak bilir.		1, 5, 15	B, C

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 5: Problem Çözme, 15: Ödev
Ölçme Yöntemleri:	B: Final, C: Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konu**	**Ön hazırlık**
1	Bilgisayarlar ve Görüntüleme Ağı	
2	Olasılık ve istatistik	
3	Nükleer Görüntüleme için Enstrümentasyon	
4	Radyografi	
5	Floroskopi	
6	Bilgisayarlı Tomografi	
7	Görüntü Kalitesini Etkileyen Faktörler	
8	Görüntü Kalitesinin Analitik Analizi	
9	Manyetik Rezonans ve Spektroskopi	
10	Radyofarmasötikler	
11	Gama Kamera ile Görüntüleme	
12	PET ile Görüntüleme	
13	SPECT ile Görüntüleme	
14	Görüntülemede yeni teknikler	

KAYNAKLAR	
Ders kitabı	Bushberg J.T., "The Essentials of Medical Imaging", Lippincott Williams and Wilkins, 2001 Hendee W.D., "Medical Imaging Physics", Wiley, 2002
Başka kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	
Ödevler	5
Sınavlar	1 Dönem sonu

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SAYI**	**KATKI YÜZDESİ**
Ödevler	5	60
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yarıyıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.		X			
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14 x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	12	168
Ödev	5	5	25
Final	1	3	3
Toplam İş Yükü			238
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9.52
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
NÜKLEER TIP DOZİMETRİSİNİN TEMELLERİ	PHYS 535		3+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Doç. Dr. Ş. İpek Karaaslan, Doç.Dr. Nalan Alan Selçuk
Dersin Yardımcıları	Türkay Toklu
Dersin Amacı	Fizikte doktora yapan öğrencilerin nükleer tıpta önemli bir alan olan dozimetrinin temellerinin kavranması amaçtır.
Dersin İçeriği	Nükleer Tıpta Dozimetrinin Önemi, İyonizan Radyasyonun Biyolojik Etkileri, Radyasyon Dozunun Hesaplanması, Radyasyon Dozu Hesaplama Modelleri ve Kaynakları, Fantomlar ve Biyolojik Modeller, Dozimetrinin geleceği

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1- Dozimetrinin temel aşamalarını bilir		1, 5, 15	C
2- Doz hesabı yapabilir		1, 5, 15	C
3- Farklı durumlar için dozimetrik yaklaşımlarda bulunabilir		1, 5, 15	C

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 5: Problem Çözme, 15: Ödev
Ölçme Yöntemleri:	C: Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konu**	**Ön hazırlık**
1	Nükleer Tıpta Dozimetrinin Önemi	
2	İyonizan Radyasyonun Biyolojik Etkileri	
3	İyonizan Radyasyonun Biyolojik Etkileri	
4	Nükleer Tıp Dozimetrisi	
5	Radyasyon Dozunun Hesaplanması	
6	Radyasyon Dozu Hesaplama Modelleri ve Kaynakları	
7	Doz Hesaplama Aşamaları	
8	Vaka Üzerinden Doz hesaplanması	
9	Vaka Üzerinden Doz hesaplanması	
10	Fantomlar ve Biyolojik Modeller	
11	Biyo-dağılım: klinik öncesi	
12	Biyo-dağılım: İnsanda	
13	Biyo-dağılım: Analiz	
14	Dozimetrinin geleceği	

KAYNAKLAR	
Ders kitabı	Sabin M.G., "Fundamentals of Nuclear Medicine Dosimetry", Springer, 2008 McParland B.J., " Nuclear Medicine Radiation Dosimetry", Springer, 2011
Başka kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	
Ödevler	5
Sınavlar	1 final

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SAYI**	**KATKI YÜZDESİ**
Ödevler	5	60
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yarıyıl içinin Başarıya Oranı		0
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.		X			
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14 x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	12	168
Ödev	5	8	40
Final	1	3	3
Toplam İş Yükü			253
Toplam İş Yükü / 25 (s)			10,1
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
RADYASYON DEDEKSİYONU VE ÖLÇÜMÜ	PHYS 544		3+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Doç. Dr. Ş. İpek Karaaslan
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Fizikte doktora yapan öğrencilerin radyasyon ölçüm sistemleri ve o sistemlerin kurulması için gerekli tüm destek sistemlerin detaylı olarak öğrenmesini amaçlar.
Dersin İçeriği	Radyasyon tipleri, sayım istatistiği, detektörlerin genel özellikleri, iyon odaları, orantılı sayaçlar, GM sayaçları, Sintilasyon detektörleri, yarı iletken detektörleri, nötron algılama sistemleri, çok kanallı analizör, zırhlama

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1- Radyasyon ve radyasyonun maddeyle etkileşimi bilir		1, 5, 15	A,B, C
2- Radyasyon algılama sistemlerini tanır		1, 5, 15	A,B, C
3- Amaca göre algılama sistemi seçip düzenek tasarlar.		1, 5, 15	A,B, C

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 5: Problem Çözme, 15: Ödev
Ölçme Yöntemleri:	A:sınav, B: Final, C: Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konu**	**Ön hazırlık**
1	Radyasyon kaynakları ve radyasyonun maddeyle etkileşimi	
2	Sayım İstatistiği ve Hata Hesapları	
3	Radyasyon Detektörlerinin Genel Özellikleri	
4	İyon Odaları	
5	Orantılı Sayaçlar	
6	Geiger Mueller Sayaçları	
7	Sintilasyon Detektörlerinin Temelleri	
8	Foto çoğaltıcı tüpler ve Sintilasyon detektörleriyle spektroskopi	
9	Yarı iletken Diyot Detektörleri	
10	Germanyum Detektörleri	
11	Nötron Algılama Sistemleri	
12	Sinyal İşleme	
13	Çok Kanallı Analizör	
14	Detektör Zırhlaması	

KAYNAKLAR	
Ders kitabı	Knoll G.F., "Radiation Detection and Measurement", Wiley, 2010
Başka kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	
Ödevler	2
Sınavlar	2 Ara sınav, 1 Dönem sonu

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ödevler	2	20
Arasınav	2	40
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yarıyıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü

			(Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14 x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	12	168
Ara sınav	2	3	6
Ödev	2	10	20
Final	1	3	3
Toplam İş Yükü			239
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9.56
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
FİZİKTE MONTE CARLO MODELLEMESİ	PHYS 547		3+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan, Prof. Dr. Necdet Aslan, Doç. Dr. Ş. İpek Karaaslan,
Dersin Yardımcıları	Türkay Toklu
Dersin Amacı	Fizikte doktora yapan öğrencilerin medikal fizikte kullanılan Monte Carlo modelleme programları hakkında fikir sahibi olma ve kullanabilmeleri amaçlanmaktadır.
Dersin İçeriği	C/C++ ve Fortran 90/95' e giriş, nümerik differansiyal, nümerik enterpolasyon ve verilerin eğriye oturtulması, Monte Carlo stratejisinin içeriği, rastsal yürüyüş ve Metropolis algoritması, istatistiksel fizikte Monte Carlo, kuantum Monte Carlo, GATE, EGS4

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1- Monte Carlo yöntemini bilir ve rastsal değişken simüle edebilir		1, 5, 15	C
2- Monte Carlo yöntemini fiziğin çeşitli alanlarına uygulayabilir		1, 5, 15	C
3- GATE ve EGS4 kodlarınıbilir ve modelleme yapabilir		1, 5, 15	C

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 5: Problem Çözme, 15: Ödev
Ölçme Yöntemleri:	C: Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konu**	**Ön hazırlık**
1	Monte Carlo Yöntemi	
2	Rastsal Değişken Simülasyonu	
3	Örneklerle Monte Carlo Uygulamaları	
4	Monte Carlo Algoritmaları	
5	GATE kullanımı	
6	GATE kullanımı	
7	GATE kullanımı	
8	GATE kullanımı	
9	GATE kullanımı	
10	EGS4 kullanımı	
11	EGS4 kullanımı	
12	EGS4 kullanımı	
13	EGS4 kullanımı	
14	EGS4 kullanımı	

KAYNAKLAR	
Ders kitabı	Sobol I.M., “Primer to Monte Carlo Method”, CRC Press, 1994 GATE Kullanım Kılavuzu, EGS4 kullanım kılavuzu
Başka kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	
Ödevler	10
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SAYI**	**KATKI YÜZDESİ**
Ödevler	10	100
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		0
Yarıyıl içinin Başarıya Oranı		0
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14 x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	12	168
Ödev	10	5	50
Toplam İş Yükü			260
Toplam İş Yükü / 25 (s)			10,4
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
MEDİKAL FİZİKTE TEŞHİS VE TEDAVİDE BELLİ KONULAR	PHYS 553		3+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Her hafta konu ile ilgili uzman tıp doktoru
Dersin Yardımcıları	Doç.Dr. Ş.İpek Karaaslan
Dersin Amacı	Fizikte doktora yapan öğrencilerin medikal fizikte kapsamında bulunan teşhis ve tedavi konularını medikal doktorlardan öğrenme fırsatı veren bir derstir.
Dersin İçeriği	Radyolojide yeni gelişen teknolojiler, bilgisayarlı tomografide yeni yaklaşımlar, manyetik rezonansta yeni gelişmeler, manyetik rezonansta fonksiyonel görüntüleme teknikleri, nükleer tıpta kullanılan yeni radyofarmasötikler, nükleer tıptaki yeni detektör sistemleri, nükleer tıptaki ileri dozimetri yöntemleri, medikal görüntülemede çoklu modlar, radyoterapide yeni tedavi planlama sistemleri, intra operatif radyoterapik yöntemler, ark terapi, radyobiyolojik tedavi planlama yaklaşımları, radyoterapide doz hesaplama algoritmaları, öğrenci sunumları

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1- Yeni radyolojik uygulamalar hakkında fikir sahibidir.		1, 15	C
2- Yeni nükleer tıp uygulamaları hakkında fikir sahibidir		1, 15	C
3- Yeni radyoterapi uygulamaları hakkında fikir sahibidir		1, 15	C

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 15: Ödev
Ölçme	C: Ödev

Yöntemleri:	

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konu**	**Ön hazırlık**
1	Radyolojide yeni gelişen teknolojiler	
2	Bilgisayarlı Tomografide yeni yaklaşımlar	
3	Manyetik Rezonansta yeni gelişmeler	
4	Manyetik Rezonansta fonksiyonel görüntüleme teknikleri	
5	Nükleer Tıpta kullanılan yeni radyofarmasötikler	
6	Nükleer Tıptaki yeni dedektör sistemleri	
7	Nükleer tıptaki ileri dozimetri yöntemleri	
8	Medikal görüntülemede çoklu modlar	
9	Radyoterapide yeni tedavi planlama sistemleri	
10	Intra operatif radyoterapik yöntemler	
11	Ark terapi	
12	Radyobiyolojik tedavi planlama yaklaşımları	
13	Radyoterapide doz hesaplama algoritmları	
14	Öğrenci sunumları	

KAYNAKLAR	
Ders kitabı	The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan Principles and Practice of Radiation Therapy, Charles M. Washington, Dennis T. Leaver Treatment Planning in Radiation Oncology, Faiz M Khan, Bruce J. Gerbi
Başka kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	
Ödevler	10
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SAYI**	**KATKI YÜZDESİ**
Ödevler	10	100
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		0
Yarıyıl içinin Başarıya Oranı		0
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X

7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14 x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	10	140
Ödev	10	6	60
Toplam İş Yükü			242
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9,68
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
NANOFİZİK VE NANOTEKNOLOJİ	PHYS 644	1 ve 2	4 + 0	4	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	Prof. Dr. Rabia Ince
Dersi Verenler	Prof. Dr. Rabia Ince
Dersin Yardımcıları	
Amaç	2000 lerin ortasından itibaren uluslararası önemi artmış olan bu alanda araştırma yapmak isteyen öğrencilere nanofizik ve nanoteknoloji bilgisi sağlamak. Nanoteknoloji araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) programını, bölümde ileri nanoteknoloji konusunda alt yapıyı ve kaynakları desteklemek, eğitim kaynakalarını geliştirmek ve sürdürmek ,nanoteknoloji sorumluluğu gelişimini desteklemek.
İçerik	Konseplere giriş, nanoteknoloji ve biyoloji, katı hal fiziği ve nanoteknoloji, kimya ve nanobilim, yarıiletkenlerde kuantum hapsi, metalik nanoparçacıklar, dielektrik hapsedilme, spektroskopi ve nanoteknoloji araçları

Dersin Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Nanoteknoloji ve onun modern dünyadaki etkileri hakkında ilgi sahibi olmak	1 ,12	A,C
2) Günümüz teknolojisini geliştirmek için nanobilim potansiyelini ve anlayışı geliştirmek	1 ,12	A
3) Moleküler makineler ve biyolojide nanoteknolojinin temellerini algılamak	1,12	A
4) Termodinamik yasalara göre biyolojik makinelerin, makro makinelere göre çok daha üstün enerji verimliliklerini algılamak	1,12	A
4) Üç, iki, bir ve sıfır boyutlu sınırlandırılmış sistemlerini kategorize edebilme yeteneği	1	A
5) Kendiliğinden oluşma prosesleri, onların mevcut kullanımı ve gelecekteki potansiyelleri hakkında bilgi kazanmak	1	
6) Nanoscopic boyutlardan mesoscopic boyutlara geçerken parçacık boyutlarındaki değişimin, fiziksel, kimyasal, elektriksel ve optiksel özelliklerdeki değişim olarak hesaplanması yeterliliğini kazandırmak	1,2	A
7) Kuantum mekanik spin ve nanofiziksel bağlarda takas etkileşimi, yüksek teknoloji ve bilimsel önemi olanı nanofiziksel kuvvet, Casimir kuvvetinin önemini anlamak	1	A
8) Metaller ve yarıiletkenler arasında sınırlama konseptlerini ve eksiton varlıklarının ayrımı yapabilmek ve anlamak	1	A
9)Kuantum sınırlanmış yarıiletkenlerle ilgili katsayıların hesaplanabilmesi örneğin, exciton enerjileri, Bohr yarıçapı, sınırlamanın gerginliği ve onların nanofizik spektra ile ilişkileri	1	A,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma, 9: Simülasyon, 12: Örnek Çalışma
Ölçme Yöntemleri:	A: Test, C: Ödev

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Nanoteknoloji ve modern dünyadaki etkileri	
2	Biyolojiden nanoteknolojinin gelişimi	
3	Nanobilime giriş, sonlu boyut etkisi, ölçeklendirme	

4	Moleküllerin kendiliğinden bir araya gelip bağ oluşturması	
5	Nanoaletlere biyolojik örnekler	
6	Öğrenci seminer ve sunumları	
7	Katı hal fiziğini gözden geçirme ve potansiyel kuyular	
8	Nanofiziksel bağlar	
9	Casimir Kuvveti	
10	Yarıiletkenler gözden geçirme, kuantum noktalar	
11	Kuantum sınırlama, dielektrik sınırlama ve etkin kütle modeli	
12	Boyutsasl sınırlandırma ile density of states modifikasyonları	
13	Nanoparçacık sentezleme superlattice ler	
14	Scanning probe microscopies (SEM), nanoteknoloji araçları	

KAYNAKLAR	
Ders Notu	Nanophysics and nanotechnology- E. Wolf
Diğer Kaynaklar	Introduction to nanoscience by Rice University- Nanonet, Introduction to solid state physics, 8th edn - C. Kittel, Principles of nano-optics – Novotny & Hecht, Contemporary Nonlinear Optics Govind Agrawal (Editor), Robert W. Boyd.

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Contemporary Nonlinear Optics Govind Agrawal (Editor), Robert W. Boyd
Ödevler	4 ödev
Sınavlar	2 vize , 1 final

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	40
Deney Raporları	0	0
Final	4	10
Toplam		**50**
Finalin Başarıya Oranı		50
Yıl içinin Başarıya Oranı		50
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X

8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	9	144
Ara Sınav	1	3	3
Kısa Sınav	2	6	12
Ödev	1	20	20
Final	1	20	20
Toplam İş Yükü			247
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9,88
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
İSTATİSTİKSEL FİZİK VE TERMODİNAMİK	PHYS541	1	3 + 0	3	10

Ön Koşul Dersleri	PHYS 203 veya eşdeğeri

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	
Dersin İçeriği	

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) İstatistiğin temellerini anlatır		1,2	A,B,C
2) Termodinamiğin temellerini anlatır		1,2	A,B,C
3) Kuantum istatistiğini anlatır		1,2	A,B,C
4) Gazların kinetik teorisini açıklar		1,2	A,B,C
5) Manyetizma'yı anlatır		1,2	A,B,C
6) termodinamik çevrimleri açıklar		1,2	A,B,C
7) Çevrim uygulamalarını anlatır		1,2	A,B,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
Ölçme	A: Sınav , B: Bitirme projesi C: Ödev

Yöntemleri:	

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konular**	**Ön Hazırlık**
1	GİRİŞ	İstatistiksel bilgiler
2	DAĞILIM FONKSİYONLARI	Dağılımlar
3	MAKROSKOBİK SİSTEMLERDE ETKİLEŞMELERE GİRİŞ	Dağılım fonksiyonu
4	TERMODİNAMİK YASALARI	0. yasa
5	TERMODİNAMİK YASALARI UYGULAMALARI	1. ve 2. yasa
6	İSTATİSTİKSEL TERMODİNAMİK	
7	İSTATİSTİKSEL TERMODİNAMİĞİN UYGULAMALARI	
8	İLERİ KUANTUM İSTATİSTİĞİ	Mikroskobik sistemler
9	MANYETİZMA UYGULAMALARI	
10	FERRO-PARA-DİYA MANYETİZMA	manyetizma
11	İLERİ GAZLARIN KİNETİK TEORİSİ	gazlar
12	PLAZMA FİZİĞİNİN TEMELLERİ	plazma
13	TERMODİNAMİK ÇEVRİMLER	
14	TERMODİNAMIK ÇEVRİM UYGULAMALARI VE TEKNOLOJİ	

KAYNAKLAR	
Ders Notu	**Fundamentals of Statistical & Thermal Physics** , F. Reif , Mc Graw-Hill, 1998
Diğer Kaynaklar	**Thermodynamics, Principles & Practice,** Michael A. Saad, , Prentice Hall, 1997 **Equilibrium Statistical Mechanics,** E. Atlee Jackson, Prentice Hall, 1998,

MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar	-
Ödevler	Kitaptan seçilme 10 adet nümerik ödevler
Sınavlar	1 ara sınav 1 final sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	1	30
Ödev	2	20
Final	1	50
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		50
Yıl içinin Başarıya Oranı		50
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X

7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	9	144
Ara Sınav	1	3	3
Kısa Sınav	2	6	12
Ödev	1	20	20
Final	1	20	20
Toplam İş Yükü			247
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9,88
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
Eleştirel düşünme ve bilimsel araştırma yöntemleri	PHYS 685	1	3 + 0	**3**	**10**

Önkoşul dersleri	

Dersin dili	İngilizce
Dersin düzeyi	Lisansüstü
Dersin türü	Zorunlu
Dersin koordinatörü	Prof. Dr. Rabia Ince
Dersi veren	Prof. Dr. Rabia Ince, Prof. Dr. A. T. Ince
Dersin yardımcıları	
Dersin amacı	Öğrencilere mantıklı düşünmeyi, sağlam ve etkili savlar yazmayı, eleştirel düşünmeyi günlük yaşamdaki sorunları çözmeye uyarlamayı, entelektüel ve etik gelişimi, bilimsel yöntemle bağlantılı olarak araştırma yürütmeyi öğretmek.
Dersin içeriği	Eleştirel düşünme ve bu düşünce biçiminin bilimle, insanlıkla, ben merkezlilikle, sosyo merkezlilikle akılcı olan ve olmayan savlarla, mantıksal hatalarla, düşünce mükemmelliğiyle, sorgulamayla, bilim felsefesiyle, bilimsel yöntemle gerçek-inanç hipotezleriyle ve bilimle ilgisi.

Dersin öğrenme çıktıları	**Öğretim yöntemleri**	**Ölçme yöntemleri**
1- Kendi haline bırakılan insan düşüncesi kendini kandırmanın türlü biçimlerine yöneltebilir. Neyi düşüneceğinden çok, nasıl düşüneceğini öğrenmek.	1 ,12	A
2- Bilimsel olan ve olmayan düşünceleri ayırt etmek. Ben merkezlilik ve sosyo merkezliliği bilimsel düşünceye “karşı” olarak tanımak.	1, 2, 3, 12	A, C
3- Sorgulamanın bilimsel düşünmede temel bir bileşen olduğunu anlamak.	1, 12	A
4- İnsanı mükemmel düşünceye yöneltecek soru türlerinin farkında olmak.	1, 2, 3, 12	A
5- Düşünceleri etkin biçimde haritalama becerisini, tutarsızlıklara düşmeden geliştirmek.	1, 2, 3, 12	A, C

6- İyi bir savı tanımak ve üretmek. Bir savı neyin geçersiz kılacağını belirlemek ve onu onarmak. Doğru düşünme ve akıl yürütmeyi öğrenmek.	1, 2, 3, 12	A
7- Metinlerdeki ton, denge ve yönlendirmeden haberi olmak.		A, C
8- Gelişigüzel hataları ve tuzakları tanımak.	1, 2, 3, 12	A
9- Düşünmenin sekiz bileşenini ve dokuz temel entelektüel standardı öğrenmek.	1, 2, 3	A, C
10- Entelektüel oluşumları ve etik düşünme tarzını geliştirmek.	3, 12	A
11- Önemli filozofları tanımak, düşünme yöntemlerini ve onların katkılarının "bilimsel düşünme"nin gelişimine olan etkisini öğrenmek.	1	A
12- Bilimsel felsefe ve yöntemin bilimsel araştırmayı nasıl etkilediğini öğrenmek.	1	A

Öğretim yöntemleri:	1: Ders, 2: Soru-yanıt, 3: Tartışma, 9: Benzetim, 12: Örnek durum
Ölçme yöntemleri:	A: Sınav, C: Ödev

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön hazırlık
1	Eleştirel ve sıradan düşünme, insanlık, tutuculuk ve yönlenmiş düşünmenin ögeleri.	Dersler, 1,6
2	Bilimsel araştırmada eleştirel düşünme	Dersler, 2, 6
3	Sav planlama 1 – Basit bir savın bileşenleri, planlama mantığı.	Dersler
4	Sav planlama 1- Örnek durum 1	Dersler
5	Sav planlama 2- Çoklu öncüller, eş öncüller, altın kural, tavşan kuralı, elele kuralı. Mantık hataları.	Dersler
6	Sav planlama 2- Örnek durum 2	Dersler
7	"Sıradan" düşünmenin sonuçları olarak ben merkezlilik ve sosyo merkezlilik.	Dersler, 1
8	Sınıflayıcı savlar: örnek durumlar, onarıcı savlar.	Dersler, 5
9	Gelişigüzel hatalar 1: Örnek durumlar, metinlerde ton, denge ve yönlendirme.	Dersler, 5
10	Akıl yürütmenin evrensel ögelerini çözümleme, entelektüel standartlar, düşünce mükemmelliği: entelektüel standartların düşünme ögelerine uygulanması.	Dersler, 1

11	Düşünme standartları: Etik düşünme, soru türleri, insanı doğru düşünmeye götüren sorular, Sokrat'çı sorgulama.	Dersler, 1
12	Bilimsel felsefe: Alhazen'den Karl Popper'ın sanal-öğretici yöntemine akıl yürütme yolları, gerçeğin ve üç dünyanın karşılıklılık kuramı.	Dersler, 2, 3, 4
13	Bilimsel yöntem ve bunun bilimsel araştırma üzerindeki etkisi.	Dersler, 2

ÖNERİLEN KAYNAKLAR	
Ders kitabı	1. Critical thinking, 3rd edn – R. Paul and L. Elder; 2. Philosophical Concepts in Physics: The Historical Relation between Philosophy and Scientific Theories, J. T. Cushing (1998)
Ek kaynaklar	3.An Introduction to Logic and Scientific Method, M. R. Cohen, E. Nagel(2003), 4. A Beginner's Guide to Scientific Method, S. S. Carey, (2011)

MATERYEL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	5. Coursework material from media, 6. Developing critical thinking skills, W.T. Daly
Ödevler	4 ödev
Sınavlar	2 ara sınav ve bir final sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARI YIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara sınavlar	2	30
Ödev	5	15
Seminer	1	5
Toplam		**50**
Finalin başarıya oranı		50
Yıl içinin başarıya oranı		50
Total		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.		X			
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X	
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam iş yükü (Saat)
Ders süresi (Sınav haftasıyla birlikte: 16 x toplam ders saati)	16	2	32
Sınıf dışı ders çalışma süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	16	11	176
Ara sınav	2	3	6
Ödev	5	3	15
Final sınavı	1	10	10
Toplam iş yükü			239
Toplam iş yükü / 25 (s)			9.56
Dersin AKTS kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
İLERİ KUANTUM MEKANİĞİ	PHYS 632	2	4 + 0	4	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Kuantum mekaniğindeki ileri konular işlenir. Klasik elektromanyetik alanlar, ayar dönüşümleri, klasik özel görelilik kuramı, ikinci kuantalanma, relativistik kuantum kuramı, Klein Gordon ve Dirac Denklemleri, ileri saçılma kuramı ve kovaryant tedirgeme kuramı (Feynman Grafikleri) Kuantum elektrodinamiğinde renormalizasyon tekniklerini öğretmektir.
Dersin İçeriği	Kuantum Mekaniği I dersinin devamı niteliğindedir

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) Özel görelilik mekaniği ve Elektromanyetik Teorinin kovaryant formülasyonun tanıtır.		1,2,3	A,B,C
2) Radyasyon ve maddenin etkileşmesini öğretir.		1,2,3	A,B,C
3) Fizik ve Matematik, bilgilerini uygulama becerisi kazandırır.		1,2,3	A,B
4)Feynman Grafiklerini temel süreçler kuramı olarak öğretir.		1,2,3	A,B
5)Kesin ve yaklaşık hesaplama yöntemleri öğrenir.		1,2,3	A,B
6) Fizik problemlerini tanımlama, formule etme ve çözme becerisi.		1,2,3	A,B

7) Fizik uygulamaları için gerekli olan teknikleri ve araçları kullanma becerisi .		1,2,3	A,B,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Problem Ödevleri 3: Uygulama
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , B: Ödev C: Sunum

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Özel görelilik kuramında dörtlü vektörler.	Modern Fizik ve Fizikte Matematik Yöntemler
2	Maxwell denklemlerinin kovaryant yapısı. Ayar dönüşümleri.	Elektromanyetik Teori
3	Saçılma kuramı ve saçılma matrisi	Kuantum Mekaniği
4	Elektromanyetik alanın ikinci kuantizasyonu	Elektrodinamik, kuantum mekaniği, Fourier Analizi
5	Operatörler, Simetri ve Korunum Yasaları. Noether teoremi	Klasik Mekanik
6	Spin 0 alanlarının kuantizasyonu. Klein Gordon Denklemi. Higgs kuramı.	Kuantum Mekaniği ve Fizikte Matematik Yöntemler
7	ARA SINAV	
8	Dirac Denklemi ve düzlem dalga çözümleri.	
9	Spin 1/2 alanlarının kuantizasyonu	
10	Kovaryant tedirgeme kuramı.	
11	Feynman Diyagramları	
12	Çift üretme, Compton süreci, beta bozulması için V-A kuramına uygulama	Modern Fizik
13	Ayar Teorilerine Giriş. Standart Model	Fizikte Matematik Yöntemler
14	Astrofizik ve Kozmoloji	

15	TEKRAR VE ARA SINAV	

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	J. J. Sakurai Advanced Quantum Mechanics, Pearson (Addison Wesley, 1967) 2006.
Diğer Kaynaklar	R. P. Feynman Quantum Electrodynamics W. A. Benjamin (1961) J. D. Bjorken, S. Drell, Relativistic Quantum Mechanics ve Relativistic Quantum Fields, McGraw-Hill, (1964)

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	"Quantum Field Theory Demystified" David McMahan, Schaum's Outline of Theory and Problems of Quantum Mechanics" by D. Mac Mahon (2008)
Ödevler	Ders Kitabından
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	80
Kısa Sınav	4	10
Ödev	8	10
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI		
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**

		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.		X			
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X	
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	4	64
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	5	80
Ara Sınav	2	10	20
Kısa Sınav	4	1	4
Ödev	8	3	24
Uygulama ve Sunum	5	1	40
Final (Bütünleme ile)	2	10	20
Toplam İş Yükü			252
Toplam İş Yükü / 25 (s)			10
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
MODERN KURAMSAL FİZİK	PHYS 654	2	4 + 0	4	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	.
Dersin İçeriği	Potansiyel kuramı. Sürekli ortamlar ve akışkanlar. Özel görelilik kuramının tekrarı. Genel görelilik. Tensör analizi. Einstein Denklemleri. Schwarzschild çözümü. Post Newton yaklaştırımı. Eikonal denklemi. Geometrik ve Fiziksel Optik. Klasik mekanik ile kuantum mekaniği arasındaki ilişki. Klasik termodinamik ve bünye denklemleri. Mikrokanonik ve Kanonik dağılımlar. Büyük Kanonik Dağılım. Kuantum istatistiği.İstatistiksel mekanikte özel konular (Bose-Einstein yoğuşması, Fermi Enerjisi, Debye Kuramı, Ising kuramı). Kaotik davranış gösteren basit sistemler. Küçük paydalar ve klasik tedirgeme kuramı. Fraktaller. Kararlılık ve çatallanma kuramı.

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) Kuantum mekaniği ve klasik mekaniğin Fiziksel Temellerini Tanıma	1,5,9	1,2,3	A,B,C
2)) Mekaniğin Matematiksel Temellerini (Grup teorisi, tensör analizi) Tanıma	1,5,9	1,2,3	A,B,C
3) Fizik ve Matematik, bilgilerini uygulama becerisi	1,5,9	1,2,3	A,B
4) İstatistiksel fizikteki temel ilkeleri öğrenme.	1,5,9	1,2,3	A,B

5) Kesin ve yaklaşık hesaplama yöntemlerini öğrenme.	1,5,9	1,2,3	A,B,C
6) Kaos Kuramı ve Lineer olmayan Sistemleri Tanıma	1,5,9	1,2,3	A,B,C
7) Klasik Sürekli ortamlar mekaniğini anlama. Bilimsel ve Teknolojik Uygulamalarını Tanıma	1,5,9	1,2,3	A,B,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Problem Ödevleri 3: Uygulama
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , B: Ödev C: Sunum

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konular**	**Ön Hazırlık**
1	FİZİK VE GEOMETRİ. MİNKOWSKİ UZAYINDA KLASİK FİZİK. TENSÖR ANALİZİ.	Modern Fizik ve Fizikte Matematik Yöntemler
2	KANONİK DÖNÜŞÜMLER VE HAMİLTON JACOBİ DENKLEMİ. KARŞILIKLILIK İLKESİ. HAMİLTON JACOBİ DENKLEMİ VE SCHROEDİNGER DENKLEMİ.	Modern Fizik
3	ELEKTROMANYETİK TEORİNİN TEKRARI. ENERJİ MOMENTUM DÖRTLÜ VEKTÖRÜ, MAXWELL DENKLEMLERİNDE AYAR SİMETRİSİ. KLASİK YANG MILLS KURAMI	Electromagnetic Theory, Kuantum Mekaniği
4	GEOMETRİK VE FİZİKSEL OPTİK. ELEKTROMANYETİK KURAMDA EIKONAL DENKLEMİ VE GEOMETRİK OPTİK. HAMILTON JACOBI DENKLEMİ İLE KUANTUM KURAMI ARASINDAKİ BENZER İLİŞKİ:	Elektromanyetik Kuram, Kuantum Mekaniği
5	GENEL GÖRELİLİK. EINSTEIN DENKLEMLERİ VE SCHWARZSCHILD ÇÖZÜMÜ.	Fiz. Mat. Yönt.
6	NEWTON KÜTLEÇEKİM KURAMI İLE EINSTEIN KURAMININ KARŞILAŞTIRILMASI. POST NEWTON YAKLAŞTIRIMI.	Fiz. Mat. Yönt.
7	ARA SINAV.	
8	KİNETİK TEORİ, İSTATİSTİKSEL MEKANİK VE DAĞILIMLAR	İstatistik Mekanik
9	KUANTUM İSTATİSTİĞİ VE UYGULAMALARI	Modern Fizik, İstatistik Mekanik..
10	KLASİK SÜREKLİ ORTAM MEKANİĞİ. ESNEKLİK.	Fiz. Mat. Yönt.

11	AKIŞKANLAR MEKANİĞİNE GİRİŞ	Fizikte Matematik Yöntemler
12	ENTROPİ, BİLGİ VE KAOS ÖLÇÜTLERİ. FRAKTALLER. LYAPUNOV ÜSTELLERİ.	Mekanik
13	HAMİLTONYEN KAOS. TODA VE HENON HEILES PROBLEMİ	Fizikte Matematik Yöntemler
14	KLASİK VE KUANTUM PERTÜRBASYON TEORİAİ	Modern Fizik
15	TEKRAR VE İKİNCİ ARA SINAV.	

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	R.P. Feynman Quantum Electrodynamics W A Benjamin 1961; Applications of Classical Physics by Roger D. Blandford, Kip S. Thorne Publisher: California Institute of Technology 2008 Hermann Haken "Synergetics" Springer (2004) K. Huang Statistical Mechanics 2nd Edition Wiley (1987)
Diğer Kaynaklar	Introduction to the Theory of Relativity by a foreword by A. Einstein by Peter Gabriel Bergmann Prentice Hall 1942, L.D.Landau and E. M. Liftshitz The Classical Theory of Fields Pergamon Press (1971).

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Georg Joos "Theoretical Physics"
Ödevler	Ders Kitabından
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	80
Kısa Sınav	4	10
Ödev	8	10
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40

Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X	
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	4	64

Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	4	64
Ara Sınav	2	10	20
Kısa Sınav	4	1	4
Ödev	8	3	24
Uygulama ve Sunum	5	1	40
Final (Bütünleme ile)	2	15	30
Toplam İş Yükü			246
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9.84
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
Fotonik	PHYS 656	2	4 + 0	**4**	**10**

Önkoşul dersleri	-

Dersin dili	İngilizce
Dersin düzeyi	Lisansüstü
Dersin türü	
Dersin koordinatörü	Prof. Dr. Rabia Ince
Dersi veren	Prof. Dr. Rabia Ince
Dersin yardımcıları	
Dersin amacı	Öğrencilerin fotoniğin hızla büyüyen ve bilimsel araştırma ile teknolojinin, laser yapımından biyolojik ve kimyasal algılama sistemlerine, tıbbi tanı ve tedaviden ekran teknolojisine ve optik hesaplamaya dek, hemen her alanıyla ilgili bir bilim dalı olduğunun bilincine varmalarını sağlamak. Öğrencilerin fotoniğin son çeyrek yüzyıldaki iletişim devriminin ve olası uygulamalarının hemen tüm araştırma alanlarının temelinde olduğunu anlamalarını sağlamak.
Dersin içeriği	Optik ışınım, fiber optik, optik etkinlik, doğrusal olmayan optik, zaman ve frekans metrolojisi alanında fotonik, doğrusal olmayan laser spektroskopisi, gelecekteki olası uygulamaları.

Dersin öğrenme çıktıları	**Öğretim yöntemleri**	**Ölçme yöntemleri**
Optik ışınımın insan tarafından algılanma ve ölçülme şeklinin anlaşılması.	1, 2, 12	A
Optik ışınımın uluslararası bilim sistemine (SI) göre nicel olarak ölçülmesi ve temel birimi.	1, 2, 12	A
Öğrencilerin fotoniğin gelişmesine yarayacak uygulamalarının gerektirdiği temel çalışma ilkelerini ve donanımları anlamalarını sağlamak.	1, 2, 3	A, B, C
Öğrencilerin fotoniğin günümüzdeki uygulamalarını anlamalarını sağlamak.	1, 2, 3	A, B, C
Fotoniğin spektroskopi alanındaki büyük potansiyelinin anlaşılmasını sağlamak.	1, 2, 3	B, C

Fotoniğin gelecekteki olası uygulamalarının anlaşılmasını sağlamak.	1, 2, 3	A

Öğretim yöntemleri:	1: Ders, 2: Soru-yanıt, 3: Tartışma, 9: Benzetim (simülasyon), 12: Örnek durum.
Ölçme yöntemleri:	A: Sınav, B: Sunum, C: Ödev

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön hazırlık
1	Optik ışınım: Uluslararası birim sisteminde (SI) fotometri, radyometri ve kolorimetri.	Dersler ve kaynaklar
2	Optik ışınım: Fotometri, radyometri ve kolorimetri.	Dersler ve kaynaklar
3	Fiber optik ve uygulamaları, fiber optik jiroskobu, biyolojik ve kimyasal algılamadaki kullanımı	Dersler ve kaynaklar
4	Optik etkinlik, uzaktan etkileme (endüklenme) yoluyla optik olaylar	Dersler ve kaynaklar
5	Ara sınav 1	
6	Doğrusal olmayan optik; frekans çiftleme, faz eşlenikleme	Dersler ve kaynaklar
7	Kuantumsal olarak sınırlanmış yapılarda doğrusal olmayan optik	Dersler ve kaynaklar
8	Fotonik kristaller, foto kırınım olayı; optik veri saklama I	Dersler ve kaynaklar
9	Fotonik kristaller, foto kırınım olayı; optik veri saklama II	Dersler ve kaynaklar
10	Ara sınav 2	
11	Opto atomik süreçler: Optik soğutma, atomik ve optik örgü, zaman ve frekans metrolojisinde iyon saatleri.	Dersler, kaynaklar ve yayınlar
12	Doğrusal olmayan laser spektroskopisi, Raman olayı, pompa ucu, Franz–Keldysh ve Stark olayları I	Dersler ve kaynaklar
13	Doğrusal olmayan laser spektroskopisi, Raman olayı, pompa ucu, Franz–Keldysh ve Stark olayları II	Dersler ve kaynaklar
14	Gelecekteki olası uygulamaları: Ara gereçler, kuantum hesaplama.	Dersler, kaynaklar ve yayınlar

ÖNERİLEN KAYNAKLAR	
Ders kitabı	Contemporary nonlinear optics, G.P. Agrawal, R. W. Boyd(ed) (1992)
Ek kaynaklar	Fundamentals of photonics, E.A. Saleh, Malvin Carl Teich., Photonics and lasers : an introduction / R. S. Quimby, Essentials of photonics, Rogers, A. J.

MATERYEL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	Dergilerdeki yayınlar.
Ödevler	4 ödev
Sınavlar	2 ara sınavı, final sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARI YIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara sınavlar	2	30
Lab. Çalışmaları	0	0
Ödev	4	10
Seminer	1	5
ToPLAM		**45**
Finalin başarıya oranı		55
Yıl içinin başarıya oranı		45
ToPLAM		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan dersleri

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez					X

	yapabilme becerisi kazanır.					
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X	
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam iş yükü (Saat)
Ders süresi (Sınav haftasıyla birlikte: 16 x toplam ders saati)	16	4	64
Sınıf dışı ders çalışma süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	16	9	144
Ara sınav	2	2	4
Ödev	4	6	24
Final sınavı	1	2	2
Toplam iş yükü			238
Toplam iş yükü / 25 (s)			9.52
Dersin AKTS kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
Seminer	PHYS 690	6			2

Ön Koşul Dersleri	-

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Fizik Bölümü öğrencilerine akademik dönemler içerisinde kazanmış oldukları Fizik eğitimi ile ilgili birikimlerini kullanabilecekleri ve geliştirebilecekleri proje için araştırma yapmasını öğretmek
Dersin İçeriği	Rapor yazma ve sunum

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1)Akademik veya endüstriyel alanlarda Fizik ile ilgili teorik veya uygulamalı çalışmalarda proje araştırma yeteneğine sahiptir	1,2,3,11,16	D,E,G,H

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma, 11:Seminer, 16:Sözlü
Ölçme Yöntemleri:	D:Proje, E:Rapor, G:Sunu, H:Staj/Uygulama
KAYNAKLAR	
Ders Notu	Çalışmaya göre danışman tarafından belirlenir
Diğer Kaynaklar	Çalışmaya göre danışman tarafından belirlenir

MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar	Çalışmaya göre danışman tarafından belirlenir
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Rapor	1	85
Sunum	1	15
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		15
Yıl içinin Başarıya Oranı		85
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X

7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	2	28
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	2	28
Rapor	1	3	3
Sunum	1	1	1
Toplam İş Yükü			60
Toplam İş Yükü / 25 (s)			2.4
Dersin AKTS Kredisi			2

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
Doktora Tezi	PHYS 700	3-6			150

Ön Koşul Dersleri	-

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Fizik konuları üzerinde uzmanlaşmayı tercih etmiş öğrencilerine akademik dönemler içerisinde kazanmış oldukları Fizik eğitimi ile ilgili birikimlerini kullanabilecekleri ve geliştirebilecekleri bir fizik konulu proje üretmelerini sağlamak, bir fiziksel olayı derinlemesine inceleyip anlama yetisini geliştirmek, proje planına göre sistemi çalıştırmak, elde edilen sonuçları değerlendirme, işleme, bilimsel düzeyde raporlama ve sunma becerileri kazandırmak
Dersin İçeriği	Sistemin çalıştırılması, sonuçların danışman ile tartışılması, ileri çalışmalar, son raporun hazırlanması, sunum.

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1)Akademik veya endüstriyel alanlarda Fizik ile ilgili teorik veya uygulamalı çalışmalarda proje kurma, geliştirme yetisine sahiptir	1,2,3,11,16	D,E,G,H

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma, 11:Seminer, 16:Sözlü
Ölçme Yöntemleri:	D:Proje, E:Rapor, G:Sunu, H:Staj/Uygulama
KAYNAKLAR	
Ders Notu	Çalışmaya göre danışman tarafından belirlenir

Diğer Kaynaklar	Çalışmaya göre danışman tarafından belirlenir

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Çalışmaya göre danışman tarafından belirlenir
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Rapor	1	85
Sunum	1	15
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		15
Yıl içinin Başarıya Oranı		85
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini,					X

	sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	30	420
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	30	420
Rapor	1	3000	3000
Savunma	1	3	3
Toplam İş Yükü			3843
Toplam İş Yükü / 25 (s)			153
Dersin AKTS Kredisi			150

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
ELEKTROMANYETİZMA I	PHYS 511	1	4+0+0	4	10

Ön Koşul Dersleri	-

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Doç.Dr.Ertan Akşahin
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Bu dersin amacı öğrencilerin Elektromagnetik Teori bilgisini araştırmalarında kullanabiliyor olmasını sağlamak
Dersin İçeriği	Elektromagnetik dalgalar ve Fiziksel Optik

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) Maxwell denklemlerini açıklar	1,2,3	A,C
2) Elektromagnetik dalgaların özelliklerinin matematiksel ifadelerini öğrenir	1,2,3	A,C
3) Dalga kılavuzlarının matematiksel uygulamalarını tartışır	1,2,3	A,C
4) Elektromagnetizma ve görelilik konusunun matematiksel ifadeleri verir	1,2,3	A,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , C: Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konular**	**Ön Hazırlık**

1	Statik elektrik ve magnetik alanlar	
2	Sınır değer problemleri	
3	Zamana bağlı alanlar	
4	Maxwell denklemleri	
5	Seriye çok kutuplu açılım	
6	Ara sınav	
7	Işınımın maddeyle etkileşimi	
8	Girişim	
9	Kırınım	
10	Dalga kılavuzları ve kovuklar	
11	Lorentz dönüşümleri	
12	Ara sınav	
13	Elektromagnetizma ve görelilik	
14		

KAYNAKLAR	
Ders Notu	Tai l. Chow Elektromagnetik Teori
Diğer Kaynaklar	Davıd J.Grıffths Elektromagnetik Teori

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	1	30
Ara Sınav	2	30
Ödev	2	40

Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X	
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.				X	
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.		X			
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.		X			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	4	56

Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	7	98
Ara Sınav	1	10	10
Ara Sınav	1	10	10
Ödev	10	6	60
Final	1	10	10
Toplam İş Yükü			244
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9,76
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
İSTATİSTİKSEL FİZİK VE TERMODİNAMİK	PHYS 541	1	4 + 0+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	
Dersin İçeriği	

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) İstatistiğin temellerini anlatır	1,2	A,B,C
2) Termodinamiğin temellerini anlatır	1,2	A,B,C
3) Kuantum istatistiğini anlatır	1,2	A,B,C
4) Gazların kinetik teorisini açıklar	1,2	A,B,C
5) Manyetizma'yı anlatır	1,2	A,B,C
6) termodinamik çevrimleri açıklar	1,2	A,B,C
7) Çevrim uygulamalarını anlatır	1,2	A,B,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
Ölçme	A: Sınav , B: Bitirme projesi C: Ödev

Yöntemleri:	

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konular**	**Ön Hazırlık**
1	GİRİŞ	İstatistiksel bilgiler
2	DAĞILIM FONKSİYONLARI	Dağılımlar
3	MAKROSKOBİK SİSTEMLERDE ETKİLEŞMELERE GİRİŞ	Dağılım fonksiyonu
4	TERMODİNAMİK YASALARI	0. yasa
5	TERMODİNAMİK YASALARI UYGULAMALARI	1. ve 2. yasa
6	İSTATİSTİKSEL TERMODİNAMİK	
7	İSTATİSTİKSEL TERMODİNAMİĞİN UYGULAMALARI	
8	İLERİ KUANTUM İSTATİSTİĞİ	Mikroskobik sistemler
9	MANYETİZMA UYGULAMALARI	
10	FERRO-PARA-DİYA MANYETİZMA	manyetizma
11	İLERİ GAZLARIN KİNETİK TEORİSİ	gazlar
12	PLAZMA FİZİĞİNİN TEMELLERİ	plazma
13	TERMODİNAMİK ÇEVRİMLER	
14	TERMODİNAMIK ÇEVRİM UYGULAMALARI VE TEKNOLOJİ	

KAYNAKLAR	
Ders Notu	Fundamentals of Statistical & Thermal Physics , F. Reif , Mc Graw-Hill, 1998
Diğer Kaynaklar	Thermodynamics, Principles & Practice, Michael A. Saad, , Prentice Hall, 1997 Equilibrium Statistical Mechanics, E. Atlee Jackson, Prentice Hall, 1998,

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	-

Ödevler	Kitaptan seçilme 10 adet nümerik ödevler
Sınavlar	1 ara sınav 1 final sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	1	30
Ödev	2	20
Final	1	50
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		50
Yıl içinin Başarıya Oranı		50
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X		
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.				X		
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.		X				
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X				
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme					X	

	becerisi kazanır.					
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.		X			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	4	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	12	168
Ara Sınav	1	3	3
Ödev	2	12	24
Final	1	3	3
Toplam İş Yükü			246
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9,84
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
MATEMATİKSEL YÖNTEMLER VE KLASİK MEKANİK	PHYS 561	1	3 + 1+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Fizikte vektör ve tensör analizi, lineer cebir, Laplace ve Poisson denklemleri gibi matematiksel yöntemlerin tanıtılması. Klasik Mekaniğin dayandığı fiziksel ve matematiksel temellerin, analitik mekaniğin, simetri ve değişmezlik ilkelerinin tanıtılması. Lagrange ve Hamilton formülasyonu, Kanonik dönüşümler, Poisson kroşeleri, Hamilton Jacobi kuramı ve tedirgeme kuramının öğretilmesi. Kesin ve yaklaşık çözülebilen problemlerin incelenmesi
Dersin İçeriği	Skaler ve vektör alanlar, tensörler, genelleştirilmiş koordinat sistemleri. Lagrange denklemleri. Akı, diverjans ve Gauss teoremi. Dolaşım ve Stokes teoremi. Parçacıklar ve Parçacık sistemleri. Simetriler ve korunum kanunları. Hamilton İlkesi, Lagrange denklemleri. Bağ koşullu sistemler. Küçük salınımlar. İki sicim merkezi kuvvet problemi. Klasik saçılma kuramı. Dönen koordinat sistemleri. Merkezkaç ve Coriolis kuvvetleri. Katı cisim mekaniğinde çözülebilen problemler. Legendre dönüşümleri. Hamilton kanonik denklemleri. Kanonik dönüşümler. Poisson kroşeleri. Hamilton Jacobi kuramı. Açı ve eylem değişkenleri.

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**

1)Öğrencinin lisansüstü seviyede gereksinim duyacağı fiziksel ve matematiksel altyapıyı oluşturmak.		1,2,3	A,B,C
2) Lisansüstü çalışmalarda, karşılaşacağı problemlere yönelik matematik ve mekanik temelini kazandırmak.		1,2,3	A,B,C
3) Fizik ve Matematik, bilgilerini uygulama becerisi		1,2,3	A,B
4)Temel matematiksel yöntemler ve varyasyonel ilkeler ile Lagrange, Hamilton, Hamilton Jacobi ve Poisson formülasyonlarını öğretmek.		1,2,3	A,B
5)Kesin ve yaklaşık hesaplama yöntemleri		1,2,3	A,B,C
6) Fizik problemlerini tanımlama, formule etme ve çözme becerisi.		1,2,3	A,B,C
7) Fizik uygulamaları için gerekli olan teknikleri ve araçları kullanma becerisi .		1,2,3	A,B,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Problem Ödevleri 3: Uygulama
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , B: Ödev C: Sunum

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Vektör ve Skalar Alanlar	Fizikte Matematiksel yöntemler
2	Dik ve genelleştirilmiş koordinat sistemleri. Lagrange Denklemleri.	Fizikte matematiksel yöntemler
3	Permütasyon sembolleri. Tensörler. Akı, diverjans ve Gauss teoremi	Fizikte matematiksel yöntemler
4	Rotasyonel ve Stokes Teoremi, Klasik kütleçekim kuramı.	Fizik I, Klasik Mekanik
5	Laplace ve Poisson Denklemleri. Potansiyel kuramı.	Elektromanyetik Teori
6	Parçacık sistemleri. Mekaniğin prensipleri ve korunum kanunları.	Klasik Mekanik
7	ARA SINAV	
8	Hamilton ilkesi, Varyasyon hesabı ve Lagrange denklemleri, Simetri ve Korunum İlkeleri. İlk tümlevler.	Klasik Mekanik

9	Özdeğer ve özvektörler, Küçük salınımlar. Normal koordinat ve frekanslar.	Lineer Cebir Fizikte Matematiksel Yöntemler
10	İki cisim merkezi kuvvet problemi. Klasik saçılma kuramı.	Klasik Mekanik
11	Ortogonal Dönüşümler, Dönen Koordinat Sistemleri, Merkezkaç ve Coriolis Kuvvetleri.	Klasik Mekanik
12	Katı Cisim mekaniğinde çözülebilen problemler. Topaç problemi	Klasik Mekanik
13	Legendre dönüşümleri. Hamilton Kanonik hareket denklemleri.. Kanonik Dönüşümler	Fizikte Matematik Yöntemler
14	Poisson Kroşeleri, Hamilton Jacobi Kuramı	Klasik Mekanik
15	TEKRAR VE ARA SINAV	

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	H. Goldstein, C. P. Poole Jr., J. L. Safko, Classical Mechanics (3. Baskı), Addison Wesley ve Pearson Education (2002). ; Hans J. Weber, Frank Harris, George B. Arfken] Essential Mathematical Methods for Physicists, Academic Press. G. Stephenson and P. M. Radmore “Advanced Mathematical Methods for Engineering and Science Students, Cambridge University Press
Diğer Kaynaklar	C. Lanczos, The Variational Principles of Mechanics (2. Baskı) Dover (1970) F. Scheck: Mechanics from Newton’s Laws to Deterministic Chaos 5. Baskı, Springer (2010)

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Ahmed Yüksel Özemre, "Fizikte Matematik Metotlar" ve "Klasik Teorik Mekanik" İstanbul Üniversitesi Yayını (1998)
Ödevler	Ders Kitabından
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	80

Kısa Sınav	4	10
Ödev	8	10
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**					
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	4	64
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	4	64
Ara Sınav	2	10	20
Kısa Sınav	4	1	4
Ödev	8	3	24
Uygulama ve Sunum (Hazırlık dahil)	5	8	40
Final (Bütünleme ile)	2	10	20
Toplam İş Yükü			236
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9.44
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
KUANTUM MEKANİĞİ I	PHYS 521	2	3+0+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınlıyan
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Kuantum mekaniğinin fiziksel temelleri ve fiziksel yorumunun, dayandığı matematiksel yapıların ileri seviyede öğretilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca hesaplama teknikleri vurgulanmaktadır.
Dersin İçeriği	Dalga mekaniğinin temelleri, Schrödinger denklemi, Özdeğerler ve özvektörler, Açısal momentum, Kuantum mekaniğinde matrisler, Simetri, Yaklaşıklık yöntemleri, Saçılma.

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) Kuantum Mekaniğinin Matematiksel Temellerini Tanıma (Dif. Dk. Vektör ve Matrisler, Fourier Analizi)	1,2,3	A,B,C
2) Kuantum Mekaniğinin Fiziksel Temellerini (Klasik Mekanik, Karşılıklılık ve Belirsizlik ilkelerini) Anlama, , Bilimsel ve Teknolojik Uygulamalarını Tanıma	1,2,3	A,B,C
3) Fizik ve Matematik, bilgilerini uygulama becerisi	1,2,3	A,B
4) Deney (ölçme, araştırma düzeneği vs.) tasarlama ve yapabilme, deney sonuçlarını analiz etme ve de yorumlama becerisi.	1,2,3	A,B
5)Kesin ve yaklaşık hesaplama yöntemleri	1,2,3	A,B
6) Fizik problemlerini tanımlama, formule etme ve çözme becerisi.	1,2,3	A,B
7) Fizik uygulamaları için gerekli olan teknikleri ve araçları kullanma becerisi .	1,2,3	A,B,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Problem Ödevleri 3: Uygulama
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , B: Ödev C: Sunum

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	KUANTUM MEKANİĞİNİN MATEMATİKSEL VE FİZİKSEL TEMELLERİ	Modern Fizik ve Fizikte Matematik Yöntemler
2	SCHRÖDINGER DALGA DENKLEMİ. DALGA FONKSİYONU	Modern Fizik
3	ÖZDEĞER VE ÖZFONKSİYONLAR, AÇILIM POSTÜLATI, YORUM VE UYGULAMALARI, KUANTUM MEKANİĞİNİN YAPISI	Fizikte Matematik Yöntemler
4	BİR BOYUTTA BAĞLI DURUM VE SAÇILMA DURUMU PROBLEMLERİ	Modern Fizik ve Fizikte Matematik Yöntemler
5	OPERATÖRLER, SİMETRİ VE KORUNUM YASALARI	Klasik Mekanik
6	ÇOK BOYUTLU PROBLEMLER. DEĞİŞKENLERE AYIRMA. ÇOK PARÇACIK DALGA FONKSİYONLARI	Fizikte Matematik Yöntemler Diferansiyel Denklemler
7	ARA SINAV	
8	MATRİS MEKANİĞİ. AÇISAL MOMENTUM PROBLEMİ.	Lineer Cebir
9	KÜRESEL SİMETRİLİ PROBLEMLER. HİDROJEN ATOMU.	Fizikte Matematik Yöntemler
10	SPİN VE ÖZDEŞ PARÇACIKLAR	Açısal Momentum
11	TEDİRGEME KURAMI	Fizikte Matematik Yöntemler
12	VARYASYON VE DİĞER YAKLAŞIK YÖNTEMLER. ZAMANA BAĞIMLI TEDİRGEME KURAMI.	Modern Fizik
13	SAÇILMA KURAMI	Fizikte Matematik

		Yöntemler
14	TEKRAR VE ARA SINAV	

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	E.Merzbacher Quantum Mechanics (3. Baskı). Wiley,1998
Diğer Kaynaklar	R: Shankar Principles of Quantum Mechanics, (2. Baskı) Springer (1994) L.D.Landau and E. M. Liftshitz Quantum Mechanics. Non-relativistic theory (3. Baskı) Butterworth Heinemann (1981)

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	"Quantum Mechanics Demystified" David McMahan, Schaum's Outline of Theory and Problems of Quantum Mechanics" by Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur
Ödevler	Ders Kitabından
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	80
Kısa Sınav	4	10
Ödev	8	10
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		40
Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI		
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**

		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.				X	
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.				X	
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.		X			
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.		X			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	7	98
Ara Sınav	2	2	4
Kısa Sınav	4	1	4
Ödev	8	4	32
Uygulama ve Sunum	5	1	40
Final (Bütünleme ile)	2	10	20
Toplam İş Yükü			240
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9,60
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
İLERİ METROLOJİ	PHYS 542	2	3 +0+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Prof. Dr. Ahmet T. İnce
Dersin Yardımcıları	Arş.Görv. Melda Patan Alper
Dersin Amacı	Öğrerencilerin Fizik bilgilerini ölçüm bilimde nasıl kullanıcağını öğrenir
Dersin İçeriği	Ölçümlerin tarihçesi, ölçüm aletleri; iölçüm aletlerinin sınıflandırılması ve karakteristik özellikleri, aktif/pasif filtreler, ölçüm aletlerinin duyarlılık değerleri, bias, tolerans vb., ölçümlerde hata kaynakları , birincilve ikincil seviye ölçüm aletleri, ölçüm belirsizliği hesaplamalarında uluslaraarası rehber dökümanın kullanılması, birincil, ikincil ve çalışma standartları, ölçümlerin izlenebilirliği, elektriksel ölçümler; köprü ölçüm devresi, Null tipi-Wheatstone köprüsü, yansıtmalı ölçüm köprüsü vb., sıcaklık ölçümleri; ITS-90 ölçeği, deneysel sıcaklık ölçümleri vb.

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) Ölçümlerin tarihçesini bilir	1,2,3	A,C
2) Fizik bilgilerinin, deneysel ölçümlerin gerçekleşmesinde kullanır	1,2,3	A,C
3) Ölçüm aletlerinin sınıflanması ve karekteristik özelliklerini bilir	1,2,3	A,C
4) SI temel birimlerin oluşturulması ve sürdürülmesinin nasıl olabileceğini bilir.	1,2,3	A,C

5) Endüstriyel ve deneysel ölçümlerdeki ölçüm metotlarını bilir ve teknolojik ölçüm aletlerini kullanabilir	1,2,3	A,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , C: Ödev

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Geçmişten günümüze ölçümlerin tarihçesi	
2	Ölçüm altelerinin sınıflandırılması ve karakteristik özellikleri	
3	Ölçüm altelerinin sınıflandırılması ve karakteristik özellikleri	
4	Ölçümlerdeki hatalar ve tahmini ölçüm belirsiliği hesaplamaları	
5	Ölçümlerdeki hatalar ve tahmini ölçüm belirsiliği hesaplamaları	
6	Birincil, ikincil ve çalışma standartları	
7	Birincil, İkincil ve çalışma standartları	
8	Eletriksel ölçümler	
9	Köprü devreleri, köprü devrelerinde hata hesaplamaları	
10	Ulusal voltaj standartının oluşturulması ve muhafazası	
11	Ulusal akım standartının oluşturulması ve muhafazası	
12	Ulusal direnç standartının oluşturulması ve muhafazası	
13	Sıcaklık ölçümleri; ITS-90 ölçeği	
14	Deneysel sıcaklık ölçümleri	

KAYNAKLAR

Ders Notu	1. G.M.S. de Silva, “Basic Metrology for ISO 9000 Certification 2. Alan S. Morris, “ Principles of Measurements and Instrumentation”
Diğer Kaynaklar	1. Bernhard Kramer, “The Art of Measurement”, PTB, Germany. 2. Tom Duncan, “Success in Electronics”

MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar	Ders notu

Ödevler	Ev ödevleri yaklaşık 3-4 haftada bir
Sınavlar	İki vize sınavı and bir final sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	40
Ev ödevleri ve sunumları	4	10
Final	1	50
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		50
Yıl içinin Başarıya Oranı		50
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.		X			
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.			X		
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.				X	
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.				X	
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.		X			
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X

8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.		X			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	10	140
Ara Sınav	2	3	6
Ev ödevleri ve sunumlar	4	12	48
Final	1	3	3
Toplam İş Yükü			239
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9.56
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
Standartları ve İzlenebilirlik	PHYS 556	1	3 + 0	3	10

Ön Koşul Dersleri	-

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Prof.Dr. Ahmet T. İnce
Dersin Yardımcıları	Arş.Görv. Melda Patan Alper
Dersin Amacı	Ulusal/Uluslara arası ölçüm sisteminin nasıl oluşturulduğunun ve bu konuda Ulusal ölçüm bilimi enstitülerinin rolünün ne olduğunun bilinmesi. BIPM nezlinde Ulusal Ölçüm enstitülerinin çalışma usullerinin öğrenilmesi ve karşılıklı tanınma anlaşmalarının nasıl gerçekleştiğinin bilinmesi. Ulusal/Uluslaraarası akreditasyon siteminin yapısı ve işleyişi ve bu konudaki uluslararası ISO standartlarının öğrenilmesi. Test/Kalibrasyon laboratuvarlarının akreditasyonları ve bu konuda Denetçilerin ve Baş Denetçilerin denetleme sürecindeki rollerinin öğrenilemsi. Uluslararası laboratuvarlararası karşılaştırma ölçümlerinin nasıl gerçekleştirildiğinin öğrenilmesi ve bunma bağlı olarak ölçüm belirsizliği bütçelerinin EA 04/02 rehber dökümanı kullanılarak gerçekleştirilmesi
Dersin İçeriği	Uluslararası birincil, ikincil ve çalışma ölçüm standartları nelerdir ve bunların muhafazaları, Kalibrasyon/Test laboratuvarları, Uluslararası ISO standartları (EN45001, En 45002, ISO 25, ISO 9000 series, ISO 17025), Ölçüm Laboratuvarı akreditasyonları, Laboratuvar akreditasyonlarda Denetçi, Baş Denetçi rolü, CE Markası ve elektromagnetik ölçümler, Ölçüm belirsizliği hesaplamaları (EA 04/02 Rehber dökümanı).

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
1) Ölçümler için gerekli olan temel SI birimlerin tanımlarını ve SI birimlerine olan izlenebilirliği uluslararası alanda nasıl gerçekleştirildiğini bilir	1,2,3	A,C

2) Deneysel fizik alanlında ölçümlerin doğruluklarını hesaplamak için gerekli uluslaraarası rehber dökümanları (standartları) bilir	1,2,3	A,C
3) Uluslararası ticaretin ve Endüstrinin ihtiyaç duyduğu ölçümlerinde kullanılan ulusal/uluslararası standartları bilir	1,2,3	A,C
4) Disiplinler arası takım çalışmasını bilir	1,2,3	A,C
5) Ulusal/Uluslararası Akreditasyon sisteminin yapısını ve işleyişini ve deneysel fizik çalışmalarına olan katkısını bilir	1,2,3	A,C
6) ISO standartlarının sahip kuruluşların ulusal/uluslararası ticarete olan etkisini bilir.	1,2,3	A,C
7) Test/kalibrasyon laboratuvarları için gerekli olan akreditasyon sürecini ve bu süreçte görev alan Denetçilerin görevlerini ve rollerini bilir	1,2,3	A,C

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , C: Ödev

DERS AKIŞI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Ulusal/Uluslararsı Ölçüm bilimi kuruluşları ve BIPM	
2	Ulusal/Uluslararsı Ölçüm bilimi kuruluşları ve BIPM	
3	Ulusal/Uluslararası İzlenebilirlik	
4	Ulusal birincil, ikincil ve çalışma standartları	
5	Ulusal Standartların oluşturulması ve muhafazaları	
6	Kalibrasyon ve Test Laboratuvarları	
7	Uluslararası Akreditasyon sistemi	
8	Ulusal/Uluslaraarası akreditasyon standarları; EN 4500, EN 4501, ISO 25)	
9	Ulusal/Uluslaraarası akredştasyon standartları; TS EN ISO/IEC 17205	
10	Ulusal/Uluslaraarası akredştasyon standartları; TS EN ISO/IEC 17205	
11	Ulusal/Uluslaraarası akredştasyon standartları; TS EN ISO/IEC 17205	

12	Ulusal/Uluslararası akredştasyon standartları; TS EN ISO/IEC 17205	
13	CE Markası ve Elektromagnetik ölçümler	
14	Test/Kalibrasyon laboratuvarları için ölçüm belirsizliği bütçelerinin oluşturulması (EA 04/02 rehber dökümanı)	

KAYNAKLAR	
Ders Notu	ISO Standartları ve Akreditasyon Ders notu
Diğer Kaynaklar	Morris, A.S. Measurement and calibration for Quality Assurance, Prentice Hall, 1991, Galyer, J.Shotbolt, C., Metrology for Engineers, Vassell Academic, 1980. J.V.Nicholas and D.R.White, Traceable Temperature Measurements, John Wiley & Sons

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SIRA**	**KATKI YÜZDESİ**
Ara Sınav	2	40
Ödevler+Sunumlar	5	10
Final	1	50
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		50
Yıl içinin Başarıya Oranı		50
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI		
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi

		1	2	3	4	5
1	Ülkemizin özellikle son günlerde fazlasıyla ihtiyacını duyduğu Psikolojik Danışma ve Rehberlik uzmanlarını yetiştirecek akademik elemanların yetiştirilmesi için uygun eğitim programlarını kullanır.			**X**		
2	Davranış bilimlerinde araştırma yapabilme yeterliliklerini sıralar ve betimler.		**X**			
3	Çocuk ve ergenlik psikolojisi hakkında uzman bireyler yetiştirilmesi için gerekli olan bilgi ve becerileri tanımlar, bu bilgi ve becerileri eleştirel bir tutumla değerlendirir.			**X**		
4	Rehberlik ve psikolojik danışma çerçevesine uygun etik anlayışı kazanır.		**X**			
5	Terapötik iletişim ve danışma becerisinin kullanılması ve bu beceri ile bireye özgü profesyonel yardım oturumları planlar					
6	Mesleki rehberlik ve danışma uygulamasında yetkin hale gelerek öğrencilere uygun mesleki yönlendirmeleri saptar.		**X**			
7	Bireysel ve Grupla Psikolojik danışma yapabilme becerisi kazanarak bireye özgü sıkıntıları belirler ve uygun danışma oturumları planlar	**X**				
8	Çağdaş Psikolojik Danışma Kuramları hakkında bilgi ve beceri edinerek bu bilgi ve becerileri bireylere yardım sürecinde kullanır					
9	Sosyal yapı ve toplum psikolojisi hakkında bilgi sahibi olarak yaşadığı çevreye ilişkin bireylerin psikolojik durumlarını iyileştirmeyi amaçlayan etkinlikler düzenler		**X**			
10	Öğrenci kişilik hizmetlerinin uygulanmasında yetkin hale gelmelerini sağlayarak okul psikolojik danışman adaylarının öğrencilerin sıkıntılarına yönelik çözümler üretebilme yetisini kazanır.		**X**			
11	İnsan ilişkileri ve iletişim kuramlarını tanımlayıp gerektiği durumlarda bunları hatırlayarak danışma oturumlarında bu bilgiyi uygular.			**X**		

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	10	140
Ara Sınav	2	3	6
Ödevler ve sunumlar	5	10	50
Final	1	3	3
Toplam İş Yükü			241
Toplam İş Yükü / 25 (s)			9.64

Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	*Kodu*	*Yarıyıl*	*T+U Saat*	*Kredi*	*AKTS*
Yeterlik Sınavına Hazırlık	**PHYS 691**			**Kredisiz**	**30**

Ön Koşul Dersleri	

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Zorunlu	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Prof.Dr. Ahmet İnce
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Bu ders doktora öğrencilerinin doktora yeterlik sınavlarına hazırlanması için tasarlanmıştır.
Dersin İçeriği	Bu derste öğrenci doktora yeterlik sınavına hazırlanmak için bağımsız bir çalışma yürütür. Dersin sonunda uygulanan yazılı ve sözlü yeterlik sınavında öğrenci kendi alanındaki temel konular hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunu ve doktora tezine yönelik bir bilimsel araştırmayı yürütebileceğini göstermelidir.

Dersin Öğrenme Çıktıları	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Öğretim Yöntemleri**	**Ölçme Yöntemleri**
Alanındaki temel konular hakkında yeterli bilgiye sahip olmak	1,2,3	1	A
Uzmanlık alanında araştırma yürütme becerisine sahip olmak	4,5,6,7	1	A
Uzmanlık alanında bilimsel bilgi birikimine katkıda bulunmak	6,7,8	1	A
Teknik içeriği yazılı ve sözlü biçimde ifade edebilmek	6	1	A

Öğretim Yöntemleri:	1: Bağımsız çalışma
Ölçme Yöntemleri:	A: Yeterlik sınavı (yazılı ve sözlü)

DERS AKIŞI		
Hafta	**Konular**	**Çalışma Malzemeleri**
1-14	Yeterlik sınavına hazırlık amaçlı bağımsız çalışma	Sistem Mühendisliği alanında çeşitli ders kitapları, Tez konusunda yayınlanmış kitap ve makaleler.

KAYNAKLAR	
Ders Notu	
Diğer Kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dokümanlar	
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	**SAYI**	**KATKI YÜZDESİ**
Yeterlik sınavı (yazılı)	1	50
Yeterlik sınavı (sözlü)	1	50
Toplam		**100**
Finalin Başarıya Oranı		100
Yıl içinin Başarıya Oranı		0
Toplam		**100**

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık / Alan dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	**Program Öğrenme Çıktıları**	**Katkı Düzeyi**				
		1	2	3	4	5
1	Fiziğin temel alanları klasik mekanik, kuantum mekaniği ve elektromanyetizma hakkında güçlü bir altyapı sahibi olur.					X
2	Fiziğin temel alanları ve/veya fizik ve diğer bilim alanları arasında ilişkiler kurma, yorumlama, analiz ve sentez yapabilme becerisi kazanır.					X
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması ve fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitime sahiptir.					X
4	Çağdaş bilimsel gelişmeleri takip eder, yeni düşüncelerin analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
5	Ulusal ve uluslararası akademik kaynakları, bilgisayar ve ilgili teknolojileri kullanır.					X
6	Çalışma ve araştırma gruplarına, bilimsel toplantılara katılır, ulusal ve uluslararası sözlü ve yazılı iletişim kurar.					X
7	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma, yeni ve özgün bir çalışma üretme, ilgi duyduğu alanlarda kendini geliştirme becerisi kazanır.					X
8	Bilimsel etik ve sorumluluk bilinci kazanır. Uzmanlığı ile ilgili sorunların çözümü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Bağımsız çalışma	1	750	750
Yeterlik sınavı (yazılı)	1	4	4
Yeterlik sınavı (sözlü)	1	2	2
Toplam İş Yükü			756
Toplam İş Yükü / 25 (s)			30.24
Dersin AKTS Kredisi			30