

FİZİK ANA BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Yeditepe Üniversitesi Fizik Bölümü 2002 yılından bu yana aralıksız yüksek lisans eğitimi vermektedir. Yüksek lisans çalışması sırasında öğrencinin 7 ders, 1 seminer ve yüksek lisans tezi alması beklenmektedir.

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 Belgele

Sözlü sınavdan 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	



FİZİKTE YÜKSEK LİSANS						
1. Dönem		AKTS			Kr	
PHYS 511	<u>ELEKTROMANYETİZMA I</u> Statik elektrik ve manyetik alanlar. Sınır değeri problemleri. Zamana bağlı alanlar. Maxwell denklemleri. Seriyeye çok kutuplu açılım. Işınının maddeyle etkileşimi. Girişim ve kırınım. Dalga kılavuzları ve kovuklar. Elektromanyetizma ve görelilik.	10	4	0	0	4
PHYS 541	<u>İSTATİSTİKSEL FİZİK VE TERMODİNAMİK</u> Olasılık, Rastgele yürüme, Binome, Gauss ve Poisson dağılımları. Ortalama değer ve standart sapma. İstatistiksel küme. Termodinamik yasaları. Entropi, Entalpi, Carnot döngüsü. Schottky kusuru. Helmholtz özgür enerjisi. Paramanyetizma. Curie yasası. Negatif sıcaklık. İdeal klâsik gaz. Bölüşüm fonksiyonu. Maxwell hız dağılımı. Kuantum istatistiği. Fermi-Dirac, Bose-Einstein, Maxwell-Boltzmann dağılımları. Siyahcisim ışınımı. Planck yasası. Termodinamik fonksiyonları.	10	4	0	0	4
PHYS 561	<u>MATEMATİKSEL YÖNTEMLER VE KLASİK MEKANİK</u> 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. Açık ve eylem değişkenleri.	10	3	1	0	3
		30	11	0	0	11
2. Dönem						
PHYS 521	<u>KUANTUM MEKANİĞİ I</u> Dalga mekaniğinin temelleri. Schrödinger denklemi. Özdeğerler ve özvektörler. Açılal momentum. Kuantum mekaniğinde matrisler. Simetri. Yaklaşıklık yöntemleri. Saçılma.	10	4	0	0	4
PHYS 514	<u>ARAŞTIRMA METOTLARI</u> Kritik düşünme, kritik düşünmenin bilim ve insanlık arasındaki ilişkisi, argüman haritalama, ben merkezçillik ve toplum merkezçillik, rasyonel ve irrasyonel tartışmalar, mantıklı ve resmi safsatalar, sorgulama ve etik düşünme.	10	3	0	0	3

PHYS 542	<u>İLERİ METROLOJİ</u> Ölçümlerdeki belirsizlik ve güvenilirlik. Ulusal ve uluslararası düzeyde metrolojinin altyapısı. İzlenebilir ölçümler ve laboratuvar onayları (akreditasyon). Birincil ve ikincil düzey standartlar ve bunların saklanması. Uluslararası karşılaştırmalar. Boyutsal, elektriksel ve fiziksel ölçü aygıtlarının kalibrasyonu. Birincil düzey standartların oluşturulması ve bu alandaki araştırmalar.	10	2	0	2	3
	<u>SEÇMELİ</u>	10	3	0	0	3
		40				13
	3. Dönem					
PHYS 590	<u>YÜKSEK LİSANS SEMİNERİ</u>	2				
	4. Dönem					
PHYS 600	<u>YÜKSEK LİSANS TEZİ</u>	60				
	<u>TOPLAM:</u>	132				24

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
ELEKTOMANYETİZMA 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 I. Chow Elektromagnetik Teori
Diğer Kaynaklar	David J.Griffths 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 Yüğü (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 Yüğü			244
Toplam İş Yüğü / 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 Yöntemleri:	A: Sınav , B: Bitirme projesi C: Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	GİRİŐ	İstatistiksel bilgiler
2	DAĞILIM FONKSİYONLARI	Dağılımlar
3	MAKROSKOBİK SİSTEMLERDE ETKİLEŐMELERE GİRİŐ	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 ÇEVİRİMLER	
14	TERMODİNAMİK ÇEVİRİM 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 çözümünü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.		X			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (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 Yüğü			246
Toplam İş Yüğü / 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 Hacınılyan
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınılyan
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. Açık 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, formüle 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 tümlerler.	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	Fizik ve Matematik, bilgilerini uygulama becerisi					X
2	Deney (ölçme, araştırma düzeneği vs.) tasarlama ve yapabilme, deney sonuçlarını analiz etme ve de yorumlama becerisi			X		
3	Endüstrinin ihtiyaç duyduğu bilim ve teknoloji konularındaki ölçümlerde gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte eğitimin sağlanması	X				
4	Disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisi.		X			
5	Fizik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi					X
6	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci			X		
7	Etkin iletişim kurma becerisi		X			
8	Fiziğin endüstriyel uygulamaları ve toplumsal boyuttaki katkısı için gereken eğitimin yapılması		X			
9	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bunu gerçekleştirebilme becerisi					X
10	Çağdaş mesleki konular ve teknolojik gelişmeler hakkında bilgi sahibi olma			X		
11	Fizik uygulamaları için gerekli olan teknikleri ve modern araçları kullanma becerisi			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 Yüğü			236
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			9.44
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
KUANTUM MEKANIĞI 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 Hacınliyan
Dersi Verenler	Prof. Dr. Avadis Hacınliyan
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, Açıl 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, Karşılıklık 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, formüle 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	1: Anlatım, 2: Problem Ödevleri 3: Uygulama
----------------	---

Yöntemleri:	
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. Lifshitz 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 çözümünü hakkında aydın ve entelektüel kimliği gereği sorumluluk alır.	X		

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (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 Yüğü			240
Toplam İş Yüğü / 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	Öğrencilerin Fizik bilgilerini ölçüm biliminde nasıl kullanacağını öğrenir
Dersin İçeriği	Ölçümlerin tarihçesi, ölçüm aletleri; ölçüm aletlerinin sınıflandırılması ve karakteristik özellikleri, aktif/pasif filtreler, ölçüm aletlerinin duyarlılık değerleri, bias, tolerans vb., ölçümlerde hata kaynakları , birincil ve ikincil seviye ölçüm aletleri, ölçüm belirsizliği hesaplamalarında uluslararası rehber dökümanın kullanılması, birincil, ikincil ve çalışma standartları, ölçümlerin izlenebilirliği, elektriksel ölçümler; köprü ölçüm devresi, Null tipi-Wheatstone köprüsü, yansıtımlı 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 karakteristik 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 çözümünü hakkında aydın ve entellektüel kimliği gereği sorumluluk alır.		X			

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (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 Yüğü			239
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			9.56
Dersin AKTS Kredisi			10

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Yüksek Lisans Tezi	PHYS 600	3-4			60

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 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, 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 çözümünü hakkında aydın ve entelektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 14x toplam ders saati)	14	40	560
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	30	420
Rapor	1	500	500
Savunma	1	10	10
Toplam İş Yüğü			1490
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			59.6
Dersin AKTS Kredisi			60

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Yüksek Lisans Semineri	PHYS 590	3			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 çözümünü hakkında aydın ve entelektüel kimliği gereği sorumluluk alır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (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 Yüğü			60
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			2.4
Dersin AKTS Kredisi			2

COURSE INFORMATION					
Course Title	Code	Semester	L+P Hour	Credits	ECTS
Research Methods	PHYS 514	1	3 + 0	3	10

Prerequisites

Language of Instruction	English
Course Level	Postgraduate
Course Type	Compulsory
Course Coordinator	
Instructors	Prof.Dr. R. İnce
Assistants	
Internship	
Goals	To introduce research as an integral part of professional practice. thus as a way of thinking
Content	Scientific statements, formulating a research problem, collecting data, measurement, signal processing, the scientific method, mathematical models, research design, uncertainty, probability and statistics in research, probability theories, Bayes' theorem, ethics and responsibility in scientific research, writing a research proposal

Course Learning Outcomes	Program Learning Outcomes	Teaching Methods	Assessment Methods
1) Gains an insight into research as a way of thinking and an integral part of professional practice	1	1,2	A
2) Perceives that research is an eight-step process and can conduct a plan of study and write a research proposal accordingly	5,1,6	1,2,4	A,C
3) Can clearly identify inductive and deductive scientific statements and is capable of utilising them to write a research report	2,10	1,2,4	A,C

4) Is capable of formulating a research report using a literature review to develop a draft, write about variables, list references and bibliography.	2,5,6	1,4	A,C
5) Is able to construct a hypothesis and formulate a research proposal accordingly	5	1,4	C
6) gains an understanding of how to improve research methodology and broaden their research base	6,10	1,4	A
7)Is able to differentiate between data collection methods and major approaches to information gathering	7	1,2,4	A,C
8) Is capable of considering ethical issues concerning (participants, confidentiality, information usage, method, and sponsoring organisations)	9	1,2	A
9) Gains skills in writing research proposals	8	1,4	C

Teaching Methods:	1: Lecture, 2: Question-Answer, 3: Laboratory, 4: Case-study	
Assessment Methods:	A: Testing, B: Experiment, C: Homework, D: Project	
COURSE CONTENT		
Week	Topics	Study Materials
	Scientific statements: justification and acceptance, Deductive & Inductive reasoning, Falsification, Peer review	Textbook
	Formulating a research problem: Basic research, Applied research, Evaluation research, Reviewing literature, Formulating a research problem, Identify variables, hypothesis construction	Textbook
	Collecting data: selecting a method, establishing validity and reliability of a research instrument, selecting a sample, ethical issues in data collection	Textbook
	Measurement: Measurement errors, Significant digits and rounding, Potential sources of error, Random and systematic errors, When to discard a measurement	Textbook
	Signal processing: Electronics, Interfacing, Instrumentation	Textbook

	Processing and displaying data	Textbook
	The scientific method and implementation into research: Observation, Hypothesis, Experimental testing, Predictions	Textbook
	Mathematical models: Empirical versus deterministic models	Textbook
	Research design: Components, Research design and your proposal, Checklists to assist you in preparing dissertation and thesis proposals	Textbook
	Uncertainty, probability and statistics in research: Probability concepts,(Probability theories and axioms, Bayes' theorem), Inductive logic and statistics	Textbook
	Ethics and responsibility in scientific research	Textbook
		Textbook
	Further Suggestions What else is needed to complete a thesis	Textbook
	Writing a research proposal	Textbook
16	FINAL EXAM	Textbook

RECOMMENDED SOURCES	
Textbook	<ol style="list-style-type: none"> 1. Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners Paperback , 4th edn, 14 Jan 2014, Ranjit Kumar 2. Research Methodology: The Aims, Practices and ethics of science, Peter Pruzan
Additional Resources	Explorable website – www.explorable.com

MATERIAL SHARING	
Documents	Handouts
Assignments	Assignments every other week
Exams	1 Final

ASSESSMENT		
IN-TERM STUDIES	NUMBER	PERCENTAGE
Mid-term exam	2	30
Experiment	0	0
Assignment	6	10
Total		40
CONTRIBUTION OF FINAL EXAMINATION TO OVERALL GRADE		60
CONTRIBUTION OF IN-TERM TRAINING TO OVERALL GRADE		40
Total		100

COURSE CATEGORY	Field Courses
------------------------	---------------

COURSE'S CONTRIBUTION TO PROGRAM						
No	Program Learning Outcomes	Contribution Level				
		1	2	3	4	5
1	Initiates and develops scientific research skills					x
2	Strengthens scientific communication and writing skills				x	
3	Develops students' knowledge of measurement uncertainty			x		
4	Develops students' knowledge of instrumentation		x			
5	Introduces students to the scientific method				x	
6	Teaches students to identify and describe research problems and propose solutions using research methodology					X
7	Enables students to design and perform experiments independently, collecting, analysing and interpreting data professionally				x	
8	Strengthens the ability to produce original, innovative proposals				x	
9	Brings awareness of ethical responsibilities		x			
10	Enables students to gain the skills to achieve lifelong learning		x			

ECTS ALLOCATED BASED ON STUDENT WORKLOAD BY THE COURSE DESCRIPTION			
Activities	Quantity	Duration (Hour)	Total Workload (Hour)
Course Duration (Excluding the exam weeks: 14x Total course hours)	14	3	42
Hours for off-the-classroom study (Pre-study, practice)	14	12	168
Mid-term examination	2	2	4
Homework	6	8	48
Final examination	1	3	3
Total Work Load			259
Total Work Load / 25 (h)			10.36
ECTS Credit of the Course			10

