



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik
DERSİN ADI	Nükleer Veri Toplanması ve Değerlendirilmesi
DERSİN KODU	FIZ4570
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz, Bahar
DERSİN DİLİ	Türkçe, İngilizce
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ Fizik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık Alan Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Fizik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Ayşe DURUSOY
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin nükleer ölçme sistemlerini kurabilmelerini, nükleer istatistik yöntemlerini, ölçümlerde belirsizlik kavramını öğrenebilmelerini, verileri derleyip analiz edebilmelerini ve amaca uygun şekilde sunabilmelerini sağlamaktır. Ders kapsamında, tek kanallı ve çok kanallı analizörler ile doğal radyasyon ölçümlerinin yapılması hedeflenmektedir. Ayrıca öğrencilerin ölçüm verilerini değerlendirme ve hata kaynaklarını analiz etme becerilerini de kazanması amaçlanmaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	Sayım sistemleri; istatistikler ve belirsizlikler; veri analiz yöntemleri.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Nicholas Tsoulfanidis, <i>Measurement and Detection of Radiation</i> , Taylor & Francis, Washington, 1995. Kaynaklar: [1] Glenn F. Knoll, <i>Radiation Detection and Measurements</i> , John Wiley & Sons, 1979. [2] Kenneth S. Krane, <i>Introductory Nuclear Physics</i> , John Wiley & Sons, 1979.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Deneyisel nükleer fizikte kullanılan standartları tanıyabileceklerdir. 2. Sinyal şekillerini ve sinyal şekillendiren elektronik donanımların genel yapısını açıklayabileceklerdir. 3. Nükleer radyasyon ölçme sistemlerinde kullanılan temel elektronik bileşenleri tanıyabileceklerdir.



4. Deneysel verilerde mevcut belirsizlikleri (hataları) belirleyebileceklerdir.
5. Edindikleri bilgilerle NIM standartlarında ölçüm sistemi kurabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar: İçerik: Öğrencilerden edindikleri teorik bilgilerini deneysel uygulamalarla pekiştirmek amaçlı bazı nükleer ölçümler gerçekleştirmeleri ve hesaplamalar yapmaları Format: Farklı radyasyon kaynaklarını kullanarak radyasyon yarı ömür ve radyasyonun soğurulması deneylerini gerçekleştirmeleri (Deney: 1 saat, Veri Analizi: 9 saat) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Kavramları açıklayabilme -Deneysel veriyi yorumlayabilme	3	%10
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması:		
Derse Özgü Staj:		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	2	%10
Ödev:		
Sunum/Jüri: İçerik: Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin ve grup sunumları yapmalarının istenmesi Format: Grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi -Sunum tekniklerinin doğru kullanılması	1	%5
Proje:		
Seminer/Workshop		



Ara Sınavlar: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%30
Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40
TOPLAM		%100

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Bozunmaların Nükleer Enerjisi, Gamma Bozunması, Alfa Bozunması, Beta Bozunması, Radyoaktif Bozunma Yasası, Nükleer Reaksiyonlar, Nükleer Reaksiyon Kinematığı. Sınıf-içi Uygulama: Radyasyon fiziğinin temel ilkelerinin sunumu. Sınıf-içi Tartışma: Konu anlatımına kısa bir göz gezdirmesi ve interaktif tartışma.	1. Atom ve Nükleer Fiziğin Gözden Geçirilmesi Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 3.
2	Konu Anlatımı: Ölçümlerin Doğruluğu, Duyarlılığı ve Hataları. Hata Türleri. Sınıf-içi Uygulama: Nükleer Ölçüm Aygıtları (NIM) tanıtımı. Sınıf-içi Tartışma: Ölçüm almada dikkat edilmesi gereken konular nelerdir?	1. Radyasyon Ölçümlerine Giriş konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 1.
3	Konu Anlatımı: Olasılık Tanımı, Temel Olasılık Teoremleri. Olasılık Dağılımları ve Rastgele Değişkenler. Konum İndeksleri, Dağılım İndeksleri. Kovaryans Ve Korelasyon. Sınıf-içi Uygulama: Olasılık teoremleri ile ilgili soru çözümü. Sınıf-içi Tartışma: Nükleer Fizik uygulamalarında olasılık teoremlerinin kullanım alanları.	1. Radyasyon Sayımında Hatalar konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.
4	Konu Anlatımı: Binom Dağılımı, Poisson Dağılımı, Normal Dağılımı.	1. Radyasyon Sayımında Hatalar konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.



	Sınıf-içi Uygulama: Dağılımların detayları. Sınıf-içi Tartışma: Dağılımlar arasındaki farklar.	
5	Konu Anlatımı: Standart Normal (Gaussian) Dağılım.. Lorentz Dağılımı. Standart, Olası ve Diğer Belirsizlikler. Sınıf-içi Uygulama: Radyasyon Ölçümlerinde Gauss Dağılımının Önemi. Sınıf-içi Tartışma: Gauss Dağılımı ile ilgili uygulamalar.	1. Radyasyon Sayımında Hatalar konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.
6	Konu Anlatımı: Aritmetik Ortalama ve Standart Hatası. Tolerans Sınırları. Sınıf-içi Uygulama: Sayım Hızlarının İstatistik Hatası. Sınıf-içi Tartışma: Radyasyon ölçümlerinde “Hata”nın önemi.	1. Radyasyon Sayımında Hatalar konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.
7	Konu Anlatımı: Algılanabilir En Küçük Aktivite. Sayıcının Ölü-Zaman Düzeltmesi ve Ölü-Zaman Ölçümü. Sınıf-içi Uygulama: Ölü Zaman Ölçümü gerçekleştirilmesi. Sınıf-içi Tartışma: Ölü Zaman Ölçüm yöntemleri. Kısa Sınav 1(20dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Radyasyon Sayımında Hatalar konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Türev ve İntegral Devreler, Sinyal Şekillendirme, Zamanlama. Sınıf-içi Uygulama: Öğrencilerin türevleyici ve integratör devrelerin giriş-çıkış sinyallerini gözlemleyerek bu devrelerin işlevlerini somut olarak anlamaları için uygulamalar. Sınıf-içi Tartışma: Sinyal şekillendirme neden gereklidir? Bir devrede şekli bozulmuş sinyalin ne gibi olumsuz etkileri olabilir?	1. Radyasyon Sayımı için Elektronik konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 10.
10	Konu Anlatımı: Tesadüf-Anti-Tesadüf Ölçümleri, Darbe-Şekli Ayırımı (PSD). Sınıf-içi Uygulama: Tesadüf ve anti-tesadüf ölçüm mantığını, basit elektronik zamanlama simülasyonu veya mantık devreleriyle anlamak. Sınıf-içi Tartışma: PSD ve Tesadüf Sistemlerinin Dedektör Performansına Etkisi.	1. Radyasyon Sayımı için Elektronik konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 10.
11	Konu Anlatımı: Tek Kanallı Analizör İle Ölçümler ve Veri Analizi. Sınıf-içi Uygulama: (Cs137 Tayfının Elde Edilmesi ve Analizi). Sınıf-içi Tartışma: Deney sonuçlarının analizi.	1. Tek Kanallı Analizör İle Ölçümler ve Veri Analizi deney konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Deney Föyü.
12	Konu Anlatımı: Çok Kanallı Analizör İle Ölçümler ve Veri Analizi. Sınıf-içi Uygulama: (Co60 ve Ba133 Tayfının Edilmesi ve Analizi).	1. Çok Kanallı Analizör İle Ölçümler ve Veri Analizi konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Deney Föyü.



	Sınıf-içi Tartışma: Deney sonuçlarının analizi.	
13	Konu Anlatımı: Doğal Radyasyon Ölçümü. Sınıf-içi Uygulama: Marinelli Geometrisi ile ölçümler. Sınıf-içi Tartışma: Deney sonuçlarının analizi.	1. Doğal Radyasyon Ölçümü deney konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Deney Föyü.
14	Konu Anlatımı: Doğal Radyasyon Analizi. Sınıf-içi Uygulama: (Marinelli Geometrisi). Sınıf-içi Tartışma: Deney sonuçlarının analizi. Kısa Sınav 2 (20dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Doğal Radyasyon Analizi deney konusunun gözden geçirilmesi, Kaynak: Deney Föyü.
15	Konu Anlatımı: Sunum/Jüri(Seçilen ve araştırılan konular ile ilgili öğrenci sunumları). Sınıf-içi Uygulama: Sunum/Jüri: Seçilen ve araştırılan konular ile ilgili öğrenci sunumları. Sınıf-içi Tartışma: Öğrenci Sunumları ile ilgili tartışma.	
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar	3	5	15
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	2	28
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	2	5	10
Projeler			
Sunum / Seminer	1	20	20
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İşyükü :			150
Toplam İşyükü / 30(s) :			5
AKTS Kredisi :			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Physics
TITLE OF COURSE	Nuclear Data Collection and Evaluation
CODE	FIZ4570
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, Spring
COURSE LANGUAGE	Turkish, English
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Physics
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Physics
COURSE COORDINATOR	Ayşe DURUSOY
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	The aim of this course is to enable students to set up nuclear measurement systems, to learn nuclear statistical methods, understand the concept of uncertainty in measurements, and develop the ability to compile, analyze, and present data in a suitable format. The course aims to conduct natural radiation measurements using single-channel and multi-channel analyzers. It also aims to equip students with the skills to interpret measurement data and analyze error sources.
COURSE CONTENT	Counting systems; statistics and uncertainties; data analysis methods.
RECOMMENDED OR REQUIRED READING	Coursebook: Nicholas Tsoulfanidis, <i>Measurement and Detection of Radiation</i> , Taylor & Francis, Washington (1995). References: [1] Glenn F. Knoll, <i>Radiation Detection and Measurements</i> , John Wiley & Sons (1979). [2] Kenneth S. Krane, <i>Introductory Nuclear Physics</i> , John Wiley & Sons (1979).
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to 1. Recognize the standards used in experimental nuclear physics. 2. Explain the general structure of signal shapes and the electronics that shape signals. 3. Identify the fundamental electronic components used in nuclear radiation measurement systems.



4. Identify the uncertainties (errors) in experimental data.
5. Set up a measurement system according to NIM standards.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: • Content: Student attendance and participation in the course. • Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes	14	%5
Laboratory • Content: Students will conduct radiation half-life and radiation absorption experiments using different radiation sources (Experiment: 1 hour, Data Analysis: 9 hours) • Format: Students will conduct radiation half-life and radiation absorption experiments using different radiation sources (Experiment: 1 hour, Data Analysis: 9 hours) • Detailed Assessment Criteria: -Ability to explain concepts -Ability to interpret experimental data	3	%10
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	2	%10
Homework Assignments:		
Presentations/Jury: • Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations • Format: Group presentations • Detailed Assessment Criteria: -Ability to accurately explain the topics learned -Proper use of presentation techniques	1	%5
Project:		
Seminar/Workshop		
	1	% 20



Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes		
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Nuclear Energy of Decay, Gamma Decay, Alpha Decay, Beta Decay, Radioactive Decay Law, Nuclear Reactions, Nuclear Reaction Kinematics. In-Class Practice: Presentation of the basic principles of radiation physics. In-Class Discussion: Brief overview of the lecture and interactive discussion.	1. Review of Atomic and Nuclear Physics, Source: Coursebook, Chapter 3.
2	Lecture: Accuracy, Precision, and Errors in Measurements. Types of Errors. In-Class Practice: Introduction to Nuclear Measuring Instruments (NIMs). In-Class Discussion: What are the points to consider when taking measurements?	1. Review of Introduction to Radiation Measurements, Source: Coursebook, Chapter 1.
3	Lecture: Definition of Probability, Basic Probability Theorems. Probability Distributions and Random Variables. Location Indices, Distribution Indices. Covariance and Correlation. In-Class Practice: Problem Solving on Probability Theorems. In-Class Discussion: Applications of Probability Theorems in Nuclear Physics Applications.	1. Review of Errors in Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 2.
4	Lecture: Binomial Distribution, Poisson Distribution, Normal Distribution.	1. Review of Errors in Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 2.



	In-Class Practice: Details of Distributions. In-Class Discussion: Differences Between Distributions.	
5	Lecture: The Standard Normal (Gaussian) Distribution. The Lorentz Distribution. Standard, Probable, and Other Uncertainties. In-Class Practice: The Importance of the Gaussian Distribution in Radiation Measurements. In-Class Discussion: Applications of the Gaussian Distribution.	1. Review of Errors in Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 2.
6	Lecture: Arithmetic Mean and Standard Error. Tolerance Limits. In-Class Practice: Statistical Error of Counting Rates. In-Class Discussion: The Importance of "Error" in Radiation Measurements.	1. Review of Errors in Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 2.
7	Lecture: The smallest Detectable Activity. Counter Dead-Time Correction and Dead-Time Measurement. In-Class Practice: Performing a Dead-Time Measurement. In-Class Discussion: Dead-Time Measurement Methods. Quiz 1 (20 min.): A quiz covering the topics covered in class will be administered at the end of the lesson.	1. Review of Errors in Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 2.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Differential and Integral Circuits, Signal Shaping, Timing. In-Class Practice: Students will observe the input and output signals of differentiator and integrator circuits to gain a concrete understanding of their functions. In-Class Discussion: Why is signal shaping necessary? What negative effects can a distorted signal have in a circuit?	1. Review of Electronics for Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 10.
10	Lecture: Coincidence and Anti-Coincidence Measurements, Pulse-Shape Discrimination (PSD). In-Class Practice: Understanding the logic of coincidence and anti-coincidence measurements using simple electronic timing simulations or logic circuits. In-Class Discussion: The Effect of PSD and Coincidence Systems on Detector Performance.	1. Review of Electronics for Radiation Counting, Source: Coursebook, Chapter 10.
11	Lecture: Measurements and Data Analysis with a Single-Channel Analyzer. In-Class Practice: Measurement and Analysis of the Cs137 Spectrum. In-Class Discussion: Analysis of Experimental Results.	1. Review of the Measurements and Data Analysis with a Single-Channel Analyzer experiment, Source: Experiment Manual.
12	Lecture: Measurements and Data Analysis with a Multi-Channel Analyzer. In-Class Practice: Measurement and Analysis of Co60 and Ba133 Spectra. In-Class Discussion: Analysis of Experimental Results.	1. Review of the Measurements and Data Analysis with a Multi-Channel Analyzer experiment, Source: Experiment Manual.



13	Lecture: Natural Radiation Measurement. In-Class Practice: Measurements with Marinelli Geometry. In-Class Discussion: Analysis of Experimental Results.	1. Review of the Natural Radiation Measurement experiment, Source: Experiment Manual.
14	Lecture: Natural Radiation Analysis. In-Class Practice: (Marinelli Geometry). In-Class Discussion: Analysis of Experimental Results. Quiz 2 (20 min.): A quiz covering the topics covered in class will be administered at the end of the lesson.	1. Review of the Natural Radiation Analysis experiment, Source: Experiment Manual.
15	Lecture: Presentation/Jury (Student presentations on selected and researched topics). In-Class Practice: Presentation/Jury: Student presentations on selected and researched topics. In-Class Discussion: Discussion of student presentations	
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory	3	5	15
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	2	28
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	2	5	10
Project			
Presentations / Seminar	1	20	20
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload :			150
Total Workload / 30(h) :			5
ECTS Credit :			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6
PC-1 Temel bilimler ve fizik alanındaki kuramsal bilgilerini akademik düzeyde analiz, yorum ve problem çözümünde kullanabileceklerdir. / Use their comprehensive theoretical knowledge in fundamental sciences and physics for analysis, interpretation, and problem-solving at an academic level.	<u>4</u>	<u>4</u>	=	=	=	=
PC-2 Uygulamalı bilgilerini fiziksel süreçlerin modellenmesi, deneysel tasarım ve problem çözümünde etkili ve amaca yönelik biçimde kullanabileceklerdir. / Apply their practical knowledge effectively and strategically in modelling physical processes, experimental design, and problem-solving.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
PC-3 Kuramsal ve/veya deneysel bilgilerini karmaşık fizik problemlerinin çözümünde etkili biçimde kullanarak, bu problemlere yönelik uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayabileceklerdir. Use their theoretical and/or experimental knowledge effectively in solving complex physics problems by selecting and applying appropriate analysis and modelling methods for these problems.	=	=	<u>5</u>	=	<u>5</u>	<u>5</u>
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	<u>4</u>	=	<u>5</u>	=	<u>5</u>	=
PC-5 Fizik biliminin temel ve uygulamalı alanlarında edindikleri bilgi birikimlerini ve kuramsal analiz, deneysel uygulama ve sayısal modelleme ve hesaplamalı fizik araçlarını kullanma ve geliştirme becerilerini, kuramsal fizik, nükleer fizik, yoğun madde fiziği, yüksek enerji fiziği, nanoteknoloji, yenilenebilir/alternatif enerji teknolojileri, ileri malzeme tasarımı, nükleer teknoloji ve kuantum teknolojileri gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. / Advance their acquired knowledge in the fundamental and applied fields of physics and their skills in theoretical analysis, experimental application, numerical modelling and using and developing computational physics tools in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as theoretical physics, nuclear physics, condensed matter physics, high energy physics, nanotechnology, renewable/alternative	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
PC-6 Fizik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. / Use at least one programming language and computer and artificial intelligence Technologies widely employed in physics for problem-solving, data analysis, and simulations.	=	=	<u>4</u>	=	=	=
PC-7 Fizik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini	=	=	<u>4</u>	=	<u>5</u>	<u>5</u>



kullanabileceklerdir/ Follow scientific and technological developments in physics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.						
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini y�r�t�rken doğabilecek hukuksal sonu�ları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with Professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.	=	<u>4</u>	=	<u>3</u>	=	=
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin bi�imde �alışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.	=	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
PC-10 Fizik alanında g�venilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literat�r taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp y�r�tebileceklerdir. / Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of physics.	<u>4</u>	=	<u>4</u>	=	=	=
PC-11 Fizik konularını, teorileri, araştırmaları ve problem ����mlerini, fizik terminolojisi kullanarak t�m paydaşlara T�rk�e ve İngilizcede s�zl� ve yazılı olarak etkili bi�imde aktarabileceklerdir. / Effectively communicate topics, theories, research, and problem solutions in physics to all relevant stakeholders using appropriate physics terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.	=	=	=	=	=	=
PC-12 Laboratuvar �alışmalarında bilimsel veri toplayarak teknik ve/veya bilimsel raporlar hazırlayabilecek ve mevcut raporları yorumlayabileceklerdir. / Collect scientific data during laboratory work, prepare technical and/or scientific reports and interpret existing reports.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>