



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen-Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik Bölümü
DERSİN ADI	Sağlık Fiziği
DERSİN KODU	FIZ4590
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	Yaşar KARABUL
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin radyasyonların fiziksel özelliklerini, madde ile etkileşimlerini ve canlı doku ile çevre üzerindeki biyolojik etkilerini kavramalarını sağlamaktır. Ders, radyasyonlardan korunma yöntemleri ve radyasyonların güvenli kullanımına yönelik temel bilgilerin kazandırılmasını amaçlamakta, ayrıca bu bilgilerin hem bilimsel hem de teknolojik alanlardaki önemini vurgulayarak öğrencilerin bilinçli ve güvenli uygulamalar geliştirmelerini desteklemeyi hedeflemektedir.
DERSİN İÇERİĞİ	Sağlık fiziğinin tanımı; sağlık fiziğinin tarihçesi; radyasyonların sınıflandırılması; fiziksel özellikler; madde ile etkileşimleri; iyonlaştırıcı radyasyonların biyolojik etkileri; iç ve dış radyasyon kaynaklarından ışınlama ve doz hesaplamaları; Radyasyonlardan Korunma Yöntemleri ve ilgili mevzuat; sağlık fiziği enstrümantasyonu; iyonlaştırıcı olmayan radyasyonlar.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Stabin, Michael G.. <i>Radiation protection and dosimetry: an introduction to health physics</i> , Springer, 2010. Zorunlu Kaynaklar: [1] Cember, Herman, Johnson, Thomas Edward. <i>Introduction to Health Physics: Fourth Edition</i> , McGraw Hill, 2009. [2] Turner, James E. <i>Atoms, Radiation, and Radiation Protection (third, completely revised and Enlarged Edition)</i> , Wiley-VCH, 2007. [3] Shapiro, Jacob. <i>Radiation protection: a guide for scientists, regulators, and physicians</i> , 4. baskı, Harvard University Press, 2002.

**Ders Öğrenim Çıktıları**

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Fizik alanındaki güncel bilgileri, yazılımları ve kaynakları kullanabileceklerdir.
2. Fizik ile ilgili konularda bağımsız veya ortaklaşa çalışmaları planlayabileceklerdir.
3. Fizik alanında edindiği kuramsal bilgileri uygulayabileceklerdir.
4. DeneySEL verileri analiz edebileceklerdir.
5. Alanındaki kavram, düşünce ve verileri bilimsel yöntemlerle analiz edebileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması 1. Format: Yüz yüze kısa sınav (5-15 dakika) 2. Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	1	-
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	%30
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular 3. 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:	1	%40



-Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi			
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: Sağlık fiziğinin tanımı, tarihsel gelişimi ve radyasyonların sınıflandırılması temel kavramlarıyla ele alınır. Sınıf-İçi Uygulama (80 dk.): Öğrenciler radyasyon türlerini (alfa, beta, gama, X-ışınları, nötronlar vb.) sınıflandırır ve her birinin özelliklerini tablo halinde karşılaştırır. Örnek vakalar üzerinden hangi radyasyon tipinin hangi durumlarda kullanıldığı veya tehlike oluşturduğu tartışılarak gruplar halinde sunum yapılır. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Sağlık fiziğinin günümüzdeki önemi ve gelecekte radyasyon güvenliği açısından karşılaşılabilecek sorunlar üzerine sınıfça tartışma yürütülür.	1. Sağlık Fiziğinin tanımı, Tarihçe, radyasyonların sınıflandırılması konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 1.	
2	Konu Anlatımı: Fiziksel prensipler, atomik ve nükleer yapı ile radyasyon korunumunda kullanılan temel büyüklükler ve birimler açıklanır. Sınıf-İçi Uygulama (80 dk.): Öğrenciler atom ve çekirdek yapısını şematik olarak gösterir, radyasyon büyüklüklerini (aktivite, soğurulan doz, eşdeğer doz, etkin doz vb.) tanımlar ve bunların birimlerini (Bq, Gy, Sv) örnek hesaplamalarla uygular. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Günlük yaşamda radyasyon birimlerinin (ör. tıbbi görüntüleme, çevresel doz) doğru anlaşılmasının önemi üzerine tartışma yapılır.	1. Fiziksel Prensipler, atomik ve nükleer yapı, radyasyon korunumunda kullanılan büyüklükler ve birimler konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 2.	
3	Konu Anlatımı: Radyasyonların madde ile etkileşim mekanizmaları incelenir; özellikle yüklü parçacıkların (alfa ve beta parçacıkları) madde içerisindeki enerji kayıpları ve izledikleri yollar ele alınır. Sınıf-İçi Uygulama (80 dk.): Öğrenciler yüklü parçacıkların maddeyle etkileşim süreçlerini (iyonizasyon, uyarılma, Bremsstrahlung) örneklerle açıklar, grafikler üzerinden parçacıkların menzillerini yorumlar ve ilgili hesaplamaları yapar. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Yüklü parçacıkların tıp ve endüstrideki uygulamaları (ör. kanser tedavisinde parçacık hızlandırıcıları, radyasyon dedektörleri) üzerine sınıfça tartışma yapılır.	1. Radyasyonların madde ile etkileşimi; yüklü parçacıklar konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 3.	
4	Konu Anlatımı: Elektromanyetik radyasyonların (X ve gama ışınları) madde ile etkileşim mekanizmaları açıklanır; fotoelektrik olay, Compton saçılması ve çift oluşumu süreçleri ele alınır. Sınıf-İçi Uygulama (80 dk.): Öğrenciler farklı enerji aralıklarında elektromanyetik radyasyonların baskın etkileşim türlerini inceler, grafikler üzerinden enerjiye bağlı geçişleri yorumlar ve örnek problemlerle soğurulma hesaplamaları yapar. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Tıbbi görüntüleme (röntgen, PET, CT) ve radyoterapide elektromanyetik radyasyonların avantajları ve riskleri üzerine tartışma yürütülür.	1. Radyasyonun madde ile etkileşimi; elektromanyetik radyasyonlar konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 3.	



5	Konu Anlatımı: Nötronların madde ile etkileşim mekanizmaları (elastik saçılma, inelastik saçılma, yakalanma ve fisyon süreçleri) açıklanır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler farklı enerjilerdeki nötronların (termal, hızlı, epitermal) maddeyle etkileşimlerini şematik olarak gösterir, nötron soğurma kesitlerini yorumlar ve örnek hesaplamalar yapar. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Nükleer reaktörlerde ve radyasyon korunumunda nötronların rolü ile biyolojik etkileri üzerine sınıfça tartışma yürütülür.	1. Radyasyonun madde ile etkileşimi; nötronlar konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 3.
6	Konu Anlatımı: İyonlaştırıcı radyasyonların biyolojik etkileri hücre ve doku düzeyinde ele alınır; deterministik ve stokastik etkiler tanımlanır. Ayrıca radyasyon güvenliği ile ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemeler ve yönetmelikler incelenir. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler doz-etki ilişkisini gösteren grafikler üzerinde deterministik ve stokastik etkileri ayırt eder, farklı radyasyon senaryolarında alınan dozları örnek hesaplamalarla değerlendirir. Radyasyon güvenliği yönetmeliklerinden seçilen maddeler grup çalışması ile incelenir ve sınıfa sunulur. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Radyasyon güvenliği uygulamalarının sağlık çalışanları ve toplum için önemi üzerine tartışma yürütülür.	1. Radyasyonların biyolojik etkileri, Radyasyon Güvenliği ile ilgili düzenlemeler, yönetmelikler konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 4.
7	Konu Anlatımı: Dış radyasyon doz hesaplamalarının temel prensipleri, noktasal ve geniş kaynaklardan alınan dozların hesaplama yöntemleri açıklanır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler mesafe, süre ve zayıflatıcı malzeme faktörlerini kullanarak dış doz hesaplamaları yapar; örnek problem çözümleri ile farklı radyasyon kaynaklarının maruziyetleri karşılaştırılır. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Radyasyon alanlarında çalışan personelin maruziyetlerini azaltmak için kullanılan dış doz kontrol yöntemleri (zaman, mesafe, zırhlama) üzerine tartışma yürütülür.	1. Dış doz hesaplamaları konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 5.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Radyoaktif maddelerin vücuda alınması durumunda oluşan iç dozların hesaplanması yöntemleri, biyolojik dağılım ve yarı ömür gibi faktörler ışığında açıklanır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler farklı yolla alınan (inhalasyon, ingestiyon) radyoaktif maddeler için iç doz hesaplamaları yapar; örnek senaryolar üzerinden maruziyetin vücut bölümlerine dağılımını değerlendirir. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): İç maruziyetlerin tıbbi ve endüstriyel ortamlardaki önemi, güvenlik tedbirleri ve doz sınırları üzerine tartışma yürütülür.	1. İç doz hesaplamaları konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 6.
10	Konu Anlatımı: Sunum anlatısı. Sınıf-içi Uygulama: Sunum anlatısı. Sınıf-içi Tartışma (60 dk.): Sunum ile ilgili tartışma.	1. Sunum-1: Öğrencilerin sunumlarını hazırlaması.
11	Konu Anlatımı: Sunum anlatısı. Sınıf-içi Uygulama: Sunum anlatısı. Sınıf-içi Tartışma (60 dk.): Sunum ile ilgili tartışma.	1. Sunum-2: Öğrencilerin sunumlarını hazırlaması.
12	Konu Anlatımı: Radyasyonlardan korunma yöntemleri, zaman,	1. Radyasyonlardan Korunma Yöntemleri



	mesafe ve zırhlama prensipleriyle açıklanır; kişisel koruyucu donanımlar ve mühendislik önlemleri örneklerle ele alınır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler farklı radyasyon kaynakları için koruma önlemlerini uygular, zırhlama malzemelerinin etkilerini hesaplar ve maruziyeti azaltma stratejilerini örnek problemlerle değerlendirir. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Günlük yaşamda ve endüstride radyasyon korunmasının önemi, uygulamada karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri üzerine sınıfça tartışma yapılır.	konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 7.
13	Konu Anlatımı: Sağlık fiziğinde kullanılan ölçüm cihazları ve enstrümantasyon prensipleri tanıtılır; iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyonların ölçüm yöntemleri ele alınır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler farklı radyasyon ölçüm cihazlarını (Geiger-Müller sayacı, iyon odası, dozimetreler vb.) inceler, cihazların kullanımını uygulamalı olarak gösterir ve örnek ölçümler yapar. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Ölçüm sonuçlarının yorumlanması, cihazların sınırlılıkları ve sağlık fiziği uygulamalarındaki önemi üzerine sınıfça tartışma yürütülür.	1. Sağlık Fiziği Enstrümantasyon konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 8.
14	Konu Anlatımı: Çevresel radyasyon kaynakları ve bu radyasyonların ölçüm yöntemleri tanıtılır; doğal ve yapay radyasyonların ölçülmesinde kullanılan cihazlar ve teknikler ele alınır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler çevresel radyasyon seviyelerini ölçmek için örnek uygulamalar yapar; Geiger-Müller sayacı veya dozimetre kullanarak çeşitli ortamların radyasyon seviyelerini belirler ve sonuçları analiz eder. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Çevresel radyasyonun insan sağlığı ve ekosistem üzerindeki etkileri ile ölçüm sonuçlarının yorumlanmasının önemi üzerine sınıfça tartışma yürütülür.	1. Çevresel Radyasyonların Ölçümü konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 9.
15	Konu Anlatımı: İyonlaştırıcı olmayan radyasyonlar (UV, görünür ışık, mikrodalga, radyo frekansı vb.) ve bu radyasyonların madde ile etkileşimleri ile biyolojik etkileri açıklanır. Sınıf-içi Uygulama (80 dk): Öğrenciler farklı iyonlaştırıcı olmayan radyasyon türlerini tanıır, etkilerini ölçen cihazları inceleyerek örnek ölçümler yapar ve radyasyon maruziyetini azaltma yöntemlerini uygular. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Günlük yaşamda iyonlaştırıcı olmayan radyasyon kaynakları, sağlık etkileri ve güvenli kullanım önlemleri üzerine sınıfça tartışma yürütülür.	1. İyonlaştırıcı olmayan radyasyonlar konularına dair bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: 1. Ders Kitabı, Bölüm 10.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42



Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	1	2	2
Projeler			
Sunum / Seminer	1	22	22
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	22	22
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	24	24
Toplam İşyükü :			154
Toplam İşyükü / 30(s) :			5.13
AKTS Kredisi :			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts & Science
DEPARTMENT / PROGRAMME	Department of Physics
TITLE OF COURSE	Health Physics
CODE	FIZ4590
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	Yaşar KARABUL
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to enable students to understand the physical properties of radiation, its interactions with matter, and its biological effects on living tissues and the environment. The course seeks to provide fundamental knowledge on radiation protection methods and the safe use of radiation, while also emphasizing the importance of this knowledge in both scientific and technological contexts. It aims to support students in developing informed and safe practices.
COURSE CONTENT	Definition of health physics; history of health physics; classification of radiation; physical properties; interactions with matter; biological effects of ionizing radiation; exposure and dose calculations from internal and external radiation sources; radiation protection methods and relevant regulations; health physics instrumentation; non-ionizing radiations.
RECOMMENDED OR REQUIRED READING	Coursebook: [1] Stabin, Michael G. <i>Radiation Protection and Dosimetry: An Introduction to Health Physics</i> . Springer, 2010. Required Readings: [1] Cember, Herman; Johnson, Thomas Edward. <i>Introduction to Health Physics</i> , Fourth Edition. McGraw Hill, 2009. [2] Turner, James E. <i>Atoms, Radiation, and Radiation Protection</i> , Third, completely revised and enlarged edition. Wiley-VCH, 2007. [3] Shapiro, Jacob. <i>Radiation Protection: A Guide for Scientists, Regulators, and</i>



	Physicians, Fourth Edition. Harvard University Press, 2002.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Use up-to-date knowledge, software, and resources in physics. 2. Plan independent and collaborative work on physics-related topics. 3. Apply the theoretical knowledge gained in the field of physics. 4. Analyze experimental data. 5. Analyze concepts, ideas, and data in their field using scientific methods.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation		
Laboratory		
Application		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: 6. Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week 7. Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) 8. Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	1	-
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	30%
Project		
Seminar/Workshop		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week 9. Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). 10. 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	1	30%



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

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: The definition of health physics, its historical development, and the classification of radiation are covered along with the fundamental concepts. In-Class Activity (80 min): Students classify types of radiation (alpha, beta, gamma, X-rays, neutrons, etc.) and compare their characteristics in a table. Through case studies, they discuss which types of radiation are used in specific situations or pose hazards, and present their findings in groups. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on the current importance of health physics and potential future challenges in radiation safety.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to definition of Health Physics, History, and Classification of Radiation. Source: Coursebook, Chapter 1.
2	Lecture: The physical principles, atomic and nuclear structure, and the fundamental quantities and units used in radiation protection are explained. In-Class Activity (80 min): Students illustrate the structure of atoms and nuclei schematically, define radiation quantities (activity, absorbed dose, equivalent dose, effective dose, etc.), and apply their units (Bq, Gy, Sv) through example calculations. In-Class Discussion (10 min): A discussion is held on the importance of correctly understanding radiation units in daily life (e.g., medical imaging, environmental doses).	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Physical Principles, Atomic and Nuclear Structure, Quantities and Units Used in Radiation Protection. Source: Coursebook, Chapter 2
3	Lecture: The mechanisms of radiation interaction with matter are examined, with a focus on the energy loss and paths of charged particles (alpha and beta particles) within matter. In-Class Activity (80 min): Students explain the interaction processes of charged particles with matter (ionization, excitation, Bremsstrahlung) using examples, interpret particle ranges from graphs, and perform relevant calculations. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on the applications of charged particles in medicine and industry (e.g., particle accelerators in cancer treatment, radiation detectors).	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to interaction of Radiation with Matter: Charged Particles. Source Coursebook, Chapter 3.
4	Lecture: The interaction mechanisms of electromagnetic radiation (X-rays and gamma rays) with matter are explained, covering the photoelectric effect, Compton scattering, and pair production processes.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to interaction of Radiation with Matter: Electromagnetic Radiations. Source: Coursebook, Chapter 3.



	In-Class Activity (80 min): Students examine the dominant interaction types of electromagnetic radiation at different energy ranges, interpret energy-dependent transitions from graphs, and perform absorption calculations through example problems. In-Class Discussion (10 min): A discussion is held on the advantages and risks of electromagnetic radiation in medical imaging (X-ray, PET, CT) and radiotherapy.	
5	Lecture: The interaction mechanisms of neutrons with matter (elastic scattering, inelastic scattering, capture, and fission processes) are explained. In-Class Activity (80 min): Students illustrate the interactions of neutrons at different energies (thermal, fast, epithermal) with matter, interpret neutron absorption cross-sections, and perform example calculations. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on the role of neutrons in nuclear reactors and radiation protection, as well as their biological effects.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Interaction of Radiation with Matter and Neutrons. Source: Coursebook, Chapter 3.
6	Lecture: The biological effects of ionizing radiation are examined at the cellular and tissue levels, introducing deterministic and stochastic effects. National and international regulations and guidelines on radiation safety are also reviewed. In-Class Activity (80 min): Students distinguish between deterministic and stochastic effects using dose-response graphs, and evaluate doses in different radiation scenarios through example calculations. Selected provisions from radiation safety regulations are analyzed in group work and presented to the class. In-Class Discussion (10 min): A discussion is held on the importance of radiation safety practices for healthcare workers and the general public.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Biological Effects of Radiation, Regulations and Guidelines on Radiation Safety. Source: Coursebook, Chapter 4.
7	Lecture: The fundamental principles of external radiation dose calculations are explained, including methods for calculating doses from point and extended sources. In-Class Activity (80 min): Students perform external dose calculations using factors such as distance, exposure time, and shielding materials; example problems are solved to compare exposures from different radiation sources. In-Class Discussion (10 min): A discussion is held on external dose control methods (time, distance, shielding) used to reduce exposure for personnel working in radiation areas.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to External Dose Calculations. Source: Coursebook, Chapter 5.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Methods for calculating internal doses resulting from the intake of radioactive materials are explained, considering factors such as biological distribution and half-life. In-Class Activity (80 min): Students perform internal dose calculations for radioactive materials taken into the body via different routes (inhalation, ingestion) and evaluate the distribution of exposure across body organs using example scenarios. In-Class Discussion (10 min): A discussion is held on the importance of internal exposures in medical and industrial settings, including safety measures and dose limits.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Internal Dose Calculations. Source: Coursebook, Chapter 6.
10	Lecture: Student presentations.	1. Presentation 1: Preparation of the presentations by the



	In-Class Activity: Presentation delivery. In-Class Discussion (60 min): Discussion related to the presentations.	students.
11	Lecture: Student presentations. In-Class Activity: Presentation delivery. In-Class Discussion (60 min): Discussion related to the presentation.	1. Presentation 2: Preparation of the presentations by the students.
12	Lecture: Methods of radiation protection are explained using the principles of time, distance, and shielding, and personal protective equipment and engineering controls are illustrated with examples. In-Class Activity (80 min): Students apply protection measures for different radiation sources, calculate the effects of shielding materials, and evaluate exposure reduction strategies through example problems. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on the importance of radiation protection in daily life and industry, challenges encountered in practice, and possible solutions.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Radiation Protection Methods. Source: Coursebook, Chapter 7.
13	Lecture: Measurement devices and instrumentation principles used in health physics are introduced, covering methods for measuring both ionizing and non-ionizing radiation. In-Class Activity (80 min): Students examine various radiation measurement devices (Geiger-Müller counters, ionization chambers, dosimeters, etc.), demonstrate their use in practice, and perform example measurements. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on the interpretation of measurement results, device limitations, and their importance in health physics applications.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Health Physics Instrumentation. Source: Coursebook, Chapter 8.
14	Lecture: Environmental radiation sources and measurement methods are introduced, covering devices and techniques used to measure natural and artificial radiation. In-Class Activity (80 min): Students perform practical exercises to measure environmental radiation levels, using Geiger-Müller counters or dosimeters to determine radiation levels in various settings and analyze the results. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on the effects of environmental radiation on human health and ecosystems, and the importance of interpreting measurement results.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Measurement of Environmental Radiation. Source: Coursebook, Chapter 9.
15	Lecture: Non-ionizing radiations (UV, visible light, microwaves, radiofrequency, etc.) and their interactions with matter, as well as their biological effects, are explained. In-Class Activity (80 min): Students identify different types of non-ionizing radiation, examine devices used to measure their effects, perform example measurements, and apply exposure reduction methods. In-Class Discussion (10 min): A class discussion is held on sources of non-ionizing radiation in daily life, their health effects, and safe usage practices.	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts related to Non-Ionizing Radiations. Source: Coursebook, Chapter 10.
16	Final	Review of all topics covered.

**ECTS WORKLOAD TABLE**

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	1	2	2
Project			
Presentations / Seminar	1	22	22
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	22	22
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	24	24
Total Workload :			154
Total Workload / 30(h) :			5.13
ECTS Credit :			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	<u>DÖC-1</u>	<u>DÖC-2</u>	<u>DÖC-3</u>	<u>DÖC-4</u>	<u>DÖC-5</u>
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>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.					
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					
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.					
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 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.	5	5	4	4	4
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları 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.					
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biçimde çalışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.					
PC-10 Fizik alanında güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatür taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yürütebileceklerdir. / Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of physics.					
PC-11 Fizik konularını, teorileri, araştırmaları ve problem çözümlerini, fizik terminolojisi kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde 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 çalışmalarında 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.					