

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	PHYSICS OF MEDICAL / PHYSICS OF MEDICAL	
Ders Kodu / Course Code	FİZ412	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	3.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Öğrencinin, medikal fizik mesleğinin tıpta yeri ve öneminin bilincinde olması, sağlık alanında kullanılan radyasyon çeşitlerinin fayda ve zararlarını irdeleyebilmesi, radyoterapide, radyolojide ve nükleer tıpta kullanılan dozimetrelerin, teşhis ve tedavi cihazlarının ve radyoaktif kaynakların özelliklerini ve kullanım alanlarını kavrayabilmesi, radyasyondan korunmada gerekli önlemleri uygulayabilmesi hedeflenmiştir.	It is aimed to provide students the abilities to be aware of the importance and place of medical physics profession in medicine, to examine the benefits and losses of radiation types used in the field of health, to comprehend the properties and uses of dosimeters, diagnostic and therapeutic devices and radioactive sources used in radiology and nuclear medicine and radiotherapy and to implement the necessary precautions for radiation protection.
İçeriği / Content	Medikal Fiziğin Yeri ve Önemi Maddenin ve Atomun Yapısı. Radyasyonun Tabiatı ve Tipleri. Radyoaktivite, Doğal ve Yapay Radyoaktif Elementler. Radyasyonun Maddeyle Etkileşmesi. Radyasyon Doz Birimleri. Taşınabilir Radyasyon Ölçme ve Kontrol Cihazları. Personel Monitoringde Kullanılan Dedeksiyon Cihazları. Doz kalibrasyonunda kullanılan dozimetreler ve fantomlar. Radyoterapide kullanılan radyasyon verici cihazlar ve kaynaklar. Radyolojide kullanılan teşhis cihazları. Nükleer tıpta kullanılan teşhis cihazları ve radyoaktif elementler. Radyasyonun biyolojik etkileri. Radyasyondan korunma.	The Place and Importance of Medical Physics. Structure of Matter and Atoms. The Nature and Types of Radiation. Radioactivity, Natural and Artificial Radioactive Elements. Interaction of Radiation with Matter. Radiation Dose Units. Portable Radiation Measurement and Control Equipment. Detection Devices for Personnel Monitoring. Dosimeters and Phantoms Used in the Calibration of Doses. Radiation Transmitting Equipment and Resource Used in Radiotherapy. Diagnostic Devices Used in Radiology. Diagnostic Devices and Radioactive Elements Used in Nuclear Medicine. Biologic Effects of Radiation. Radiation Protection.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

<p>Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading</p>	<p>Khan FM. "The physics of radiation therapy", Second and Third Edition. Lippincott Williams &amp; Wilkins, Philadelphia, 1994, 2003.  Edward C. Halperin, Carlos A. Perez, Luther W. Brady "Principles and Practice of Radiation Oncology" Third, fourth and Fifth Edition. 1997, 2003, 2008.  Khalil Arshak, Olga Korostynska "Advanced Materials and Techniques for Radiation Dosimetry" 2006.  Michael Goitein "Radiation Oncology: A Physicist's-Eye View" 2008.  Wolfgang Schlegel, Thomas Bortfeld, Anca-Ligia Grosu "New Technologies in Radiation Oncology" 2006.  Arnold C. Paulino "PET-CT in radiotherapy treatment planning" 2008.  Orhan Oyar, Ufuk K. Gülsoy "Tıbbi Görüntüleme Fiziği"  Atilla Özalpan "Temel Radyobioloji" 2001.  Safety Reports Series No: 47 "Radiation Protection in The Design of Radiotherapy Facilities" IAEA, 2006.  Günter Zschornack "Handbook of X-Ray Data" 2007.  P.Mayles, A.Nahum, J.C.Rasenwald "Handbook of Radiotherapy Physics Theory and Practice" 2007.  Pam Cherry, Angela M. Duxbury "Practical Radiotherapy Physics And Equipment" 2009.</p> <p>Radiation Therapy Committe of the American Association of Physicists in Medicine (AAPM), International Commission on Radiological Protection (ICRP), International Atomic Energy Agency (IAEA), International Electrotechnical Commission (IEC), International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) rapor ve makaleleri.</p>	<p>Khan FM. "The physics of radiation therapy", Second and Third Edition. Lippincott Williams &amp; Wilkins, Philadelphia, 1994, 2003.  Edward C. Halperin, Carlos A. Perez, Luther W. Brady "Principles and Practice of Radiation Oncology" Third, fourth and Fifth Edition. 1997, 2003, 2008.  Khalil Arshak, Olga Korostynska "Advanced Materials and Techniques for Radiation Dosimetry" 2006.  Michael Goitein "Radiation Oncology: A Physicist's-Eye View" 2008.  Wolfgang Schlegel, Thomas Bortfeld, Anca-Ligia Grosu "New Technologies in Radiation Oncology" 2006.  Arnold C. Paulino "PET-CT in radiotherapy treatment planning" 2008.  Orhan Oyar, Ufuk K. Gülsoy "Tıbbi Görüntüleme Fiziği"  Atilla Özalpan "Temel Radyobioloji" 2001.  Safety Reports Series No: 47 "Radiation Protection in The Design of Radiotherapy Facilities" IAEA, 2006.  Günter Zschornack "Handbook of X-Ray Data" 2007.  P.Mayles, A.Nahum, J.C.Rasenwald "Handbook of Radiotherapy Physics Theory and Practice" 2007.  Pam Cherry, Angela M. Duxbury "Practical Radiotherapy Physics And Equipment" 2009.</p> <p>Radiation Therapy Committe of the American Association of Physicists in Medicine (AAPM), International Commission on Radiological Protection (ICRP), International Atomic Energy Agency (IAEA), International Electrotechnical Commission (IEC), International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) reports and articles.</p>
<p>Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)</p>	<p>Doç. Dr. Buket CANBAZ ÖZTÜRK</p>	<p>Assoc. Prof. Dr. Buket CANBAZ ÖZTÜRK</p>

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Tıbbi Radyofiziğin sağlık alanında önemli ve sorumluluk isteyen bir meslek olduğunun farkında oluş.	To notice that medical radyophysics is an important and responsibility needed profession in the field of health care.
2	Radyasyon kaynakları ve çeşitleri hakkında temel bilgileri kavrayabilme.	To get basic information about the radiation sources and radiation types.
3	Radyasyonun özelliklerine göre kullanım alanlarını açıklayabilme.	To be able to explain the area of usege according to radiation characteristics.
4	Radyasyonun fayda ve zararlarını karşılaştırabilme.	To be able to compare benefits and harms of radiation.
5	Radyasyon çeşitlerinin madde üzerindeki etkilerini kavrayabilme.	To understand the effects of radiation types on the matter.
6	Çeşitli radyasyon miktarlarının ölçümünde kullanılacak uygun dozimetreleri seçebilme.	To gain the ability to choose suitable radiation dosimeters for use in the measurement of various amounts of radiaton.
7	Radyoterapide, Radyolojide ve Nükleer Tıpta kullanılan teşhis ve tedavi cihazlarının özellikleri ve çalışma prensiplerini kavrayabilme.	To understand the properties and working principles of diagnostic and treatment devices used in radiology and nuclear medicine and radiotherapy
8	Radyasyonun teşhis ve tedavideki önemini irdeleyebilme	To be able to examine the importance of radiation in diagnosis and treatment.
9	Radyasyonun biyolojik etkilerinin önemini kavrayabilme.	To understand the importance of the biological effects of radiation.
10	Radyasyon güvenliği için gerekli önlemleri listeleyebilme.	To be able to list the measures necessary for radiation safety.

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Medikal fiziğin yeri ve önemi.				
	The place and importance of medical physics.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Maddenin ve atomun yapısı, eksitasyon ve iyonizasyonu.				
	The structure of matter and atom; the excitation and ionization.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Radyasyon tanımı, elektromanyetik ve partiküler radyasyonların elde edilişleri ve özellikleri.				
	Definition of radiation, electromagnetic and particular radiation obtain and properties.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Radyoaktivite, doğal ve yapay radyoaktif elementler, radyoaktif bozunma, yarım hayat, çekirdek bölünmesi ve birleşmesi olayı.				
	Radioactivity, natural and artificial radioactive elements, radioactive decay, half life, nuclear division and fusion.				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Radyasyonun madde ile etkileşmesi (fotoelektrik, kompton, çift oluşum olayları, fotodisintegrasyon, koherent saçılma, eksitasyon, uyarılma ve ışınların absorpsiyonu.)				
	The interaction of radiation with matter (photoelectric, kompton, pair production, fotodisintegrasyon, coherent scattering, excitation, excitation and absorption of radiation.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Aktivite, doz miktarı, absorbe doz ve eşdeğer doz birimleri, Lineer enerji transferi.				
	Activity, amount of dose, absorbed dose and dose equivalent units, linear energy transfer.				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Taşınabilir radyasyon ölçme ve kontrol cihazları (gazlı algılayıcılar, yarı iletken algılayıcılar, sintilasyon algılayıcıları.)				
	Portable radiation measuring and control devices (gas sensors, semiconductor detectors, scintillation detectors.)				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterms				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Personel monitoringde kullanılan dedeksiyon cihazları (film, TLD, kalem ve bilek dozimetreler.)				
	Detection equipment used for personel monitoring (film, TLD, wrist and pen dosimeters.)				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doz kalibrasyonunda kullanılan dozimetreler ve fantomlar (Dozimetreler: lyon odaları, film dozimetreler, diyot dedektörler, termoluminesans dozimetreler (TLD), elektronik portal görüntüleme cihazları, 2D array, jel dozimetreler, Fantomlar: Katı ve su fantomları, antropofomik fantom.)				
	Dosimeters and phantoms used in the calibration of Doses. ( Dosimeters: Ion chambers, film dosimeters, diode detectors, thermoluminescence dosimeters (TLD), Electronic portal imaging devices, 2D array, gel dosimeters. Phantoms: Solid and water phantoms, antropomorphic phantom)				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Konvansiyonel ve BT simülatörler, Lineer hızlandırıcılar, kobalt-60 ve brakiterapi cihazları.				
	Conventional and CT simulators, linear accelerators, cobalt-60 and brachytherapy units				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Röntgen ışını cihazları, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) cihazları ve Ultrasonografi (US).				
	X-ray equipment, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) devices, ultrasonography (US)				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Görüntüsüz ve görüntülü tanı uygulamaları, radyonüklidlerin elde edilmesi, planar görüntüleme, SPECT (single photon emission computed tomography) görüntüleme, PET (pozitron emission tomography) ve PET-CT görüntüleme, tedavi edici nükleer tıp.				
	With and without imaging diagnostic applications, radionuclides acquisition, planar imaging, SPECT (single photon emission computed tomography) and PET-CT imaging, therapeutic nuclear medicine				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Radyasyonun biyolojik etkileri. (somatik ve kalıtsal etkiler, akut radyasyon sendromları, bölgesel radyasyon hasarları).				
	Somatic and genetic effects, acute radiation syndrome, regional radiation damage.				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Radyasyondan korunma ilkeleri, doz sınırlamaları ve alınması gereken önlemler.				
	Principles of radiation protection, dose limits and measures to be taken.				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final sınavı				
	Final Exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Alan Gezisi / Field Trip	1	4.00	4.00
Toplam / Total:	19	51.00	90.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 90.00/30.00 = 3.00 ~ 3.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 90.00 / 30.00 = 3.00 ~ 3.00

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes														
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15
1.Tıbbi Radyofiziğin sağlık alanında önemli ve sorumluluk isteyen bir meslek olduğunun farkında oluş. / To notice that medical radiophysics is an important and responsibility needed profession in the field of health care.	3											4			4
2.Radyasyon kaynakları ve çeşitleri hakkında temel bilgileri kavrayabilme. / To get basic information about the radiation sources and radiation types.	3														
3.Radyasyonun özelliklerine göre kullanım alanlarını açıklayabilme. / To be able to explain the area of usege according to radiation characteristics.	3														
4.Radyasyonun fayda ve zararlarını karşılaştırabilme. / To be able to compare benefits and harms of radiation.	3														
5. Radyasyon çeşitlerinin madde üzerindeki etkilerini kavrayabilme. / To understand the effects of radiation types on the matter.	3														
6.Çeşitli radyasyon miktarlarının ölçümünde kullanılacak uygun dozimetreleri seçebilme. / To gain the ability to choose suitable radiation dosimeters for use in the measurement of various amounts of radiaton.	3														



7.Radyoterapide, Radyolojide ve Nükleer Tıpta kullanılan teşhis ve tedavi cihazlarının özellikleri ve çalışma prensiplerini kavrayabilme. / To understand the properties and working principles of diagnostic and treatment devices used in radiology and nuclear medicine and radiotherapy	3														
8.Radyasyonun teşhis ve tedavideki önemini irdeleyebilme / To be able to examine the importance of radiation in diagnosis and treatment.	3			5	5										
9.Radyasyonun biyolojik etkilerinin önemini kavrayabilme. / To understand the importance of the biological effects of radiation.	4			5	5										
10.Radyasyon güvenliği için gerekli önlemleri listeleyebilme. / To be able to list the measures necessary for radiation safety.	3														

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high