**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | | | | | **Course Name** | | | |
| Radyasyonla Görüntüleme | | | | | Radiation Imaging | | | |
| **Kodu**  **(Code)** | **Yarıyılı**  **(Semester)** | | **Kredisi**  **(Local Credits)** | **AKTS Kredisi**  **(ECTS Credits)** | | | **Ders Türü**  **(Course Type)** | |
| RBT505E | Güz  Fall | | 3.0 | 7.5 | | | Yüksek Lisans  M.Sc. | |
| **Bölüm / Program**  **(Department/Program)** | | Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı / Radyasyon Bilim ve Teknoloji Yüksek Lisans Programı  Nuclear Researches Division / Radiation Science and Technology Program | | | | | | |
| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | | Seçmeli  (Elective) | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | İngilizce  (English) |
| **Dersin İçeriği**  **(Course Description)**  *30-60 kelime arası* | | |  | | --- | | Nükleer tıbbın esasları, veri toplama yöntemleri, tıpta görüntü kalitesi temini ve kontrolü, özel  görüntüleme yöntemleri. İletim tomografisi, yayınım tomografisi, radyofarmostikler, görüntü oluşturma  yöntemleri: tekrarlamalı teknikler, Fourier teknikleri. Bilgisayarda yeniden görüntü oluşturma uygulaması. | | | | | | | |
| Fundamentals of nuclear medicine, digital data acquisition techniques, image quality and control in nuclear medicine, special image techniques. Transmission tomography, emission tomography, radiopharmaceuticals, image reconstruction techniques: iterative techniques, Fourier techniques. Computer application of image reconstruction.   |  | | --- | |  | | | | | | | |
| **Dersin Amacı**  **(Course Objectives)**  *Maddeler halinde 2-5 adet* | | 1. Nükleer tıpta kullanılan görüntüleme tekniklerinin temel prensiplerini vermek,  2. Görüntüleme sistemlerini tanıtmak,  3. Görüntüyü etkileyen faktörler hakkında bilgi vermek,  4. Görüntülemede kullanılan veri toplama sistemlerinin çalışma prensiplerini tanıtmak ,  5. Yeniden görüntü oluşturma yöntemleri ve uygulamaları hakkında bilgi vermek. | | | | | | |
| 1. To give the fundamental principles of imaging techniques in nuclear medicine,  2. To introduce the components of imaging systems,  3. To give knowledge about the factors which affect the image,  4. To introduce the working principles of data acquisition systems used imaging,  5. To give knowledge about the image reconstruction methods and applications. | | | | | | |
| **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları**  **(Course Learning Outcomes)**  *Maddeler halinde 4-9 adet* | | Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;  1. Nükleer tıbbın temel prensiplerini kavrama,  2. Radyasyonla görüntüleme sistemlerini kavrama,  3. Görüntüleme sistemlerinin bileşenlerinin görüntü üzerindeki etkilerini öğrenme,  4. Radyasyonla elde edilen görüntülerde hata analizi yapabilme,  5. Görüntüleme için gerekli bilgi toplama prensiplerini kavrama,  6. Yeniden görüntü oluşturma yöntemlerini öğrenme. | | | | | | |
| MSc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects;  1. Understanding principles of fundamental principles of nuclear medicine,  2. Understanding the radiation imaging systems,  3. Learning the effects of components of imaging systems on the image,  4. Doing the error analyze on the images by using radiation,  5. Understanding the principles of data acquisition for imaging,  6. Learning the image reconstruction methods. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Kitabı**  **(Textbook)** | Iniewski, K., Medical Imaging: Principles, Detectors and Electronics, Wiley-Interscience, New Jersey, 2009. | | |
| **Diğer Kaynaklar**  **(Other References)**  *Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. Statikiewicz, MA, Workbook for Radiation Protection in Medical Radiography, Mosby, St. Louise, 2010.  2. Prince, J.L., Links, J., Medical Imaging Systems and Signals, Prentice Hall, New Jersey, 2005.  3. Guerra, A.D., Ionizing Radiation Detectors for Medical Imaging, World Scientific Publishing Company, Singapore, 2004.  4. Martin, C.J., Medical Imaging and Radiation Protection, Vine House Distribut, NEW YORK,2003. | | |
| **Ödevler ve Projeler**  **(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi daha iyi anlamaları için literatür araştırması ödevi verilecektir. | | |
| To help students for learning the course material better, homework related literature survey will be given. | | |
| **Laboratuar Uygulamaları**  **(Laboratory Work)** |  | | |
|  | | |
| **Bilgisayar Kullanımı**  **(Computer Use)** |  | | |
|  | | |
| **Diğer Uygulamalar**  **(Other Activities)** |  | | |
|  | | |
| **Başarı Değerlendirme**  **Sistemi**  **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler**  **(Activities)** | **Adedi\***  **(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %**  **(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları**  **(Midterm Exams)** | **1** | **% 20**  (50 %) |
| **Kısa Sınavlar**  **(Quizzes)** | **2** | **% 10**  (10 %) |
| **Ödevler**  **(Homework)** | **1** | **% 10**  (10 %) |
| **Projeler**  **(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi**  **(Term Paper/Project)** |  |  |
| **Laboratuar Uygulaması**  **(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar**  **(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı**  **(Final Exam)** | **1** | **% 50**  (40 %) |

**\***Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin**  **Çıktıları** |
| **1** | Nükleer tıbba giriş, gama kameralar; tipleri, klinik uygulamalar. | 1 |
| **2** | Sayısal veri toplama yöntemleri. | 5 |
| **3** | Temel verimlilik karakteristikleri, uzaysal ayırma gücü, sayım hızı, sayım verimi | 3 |
| **4** | Nükleer tıpta görüntü kalitesi ve hata analizi. | 3,4 |
| **5** | Özel görüntüleme yöntemleri | 2 |
| **6** | İletim tomografisi: X-ışını bilgisayarlı tomografi | 2 |
| **7** | Yayınım tomografisi, radyofarmostikler. | 2 |
| **8** | PET/SPECT, MRI yöntemleri. | 2 |
| **9** | Yeniden görüntü oluşturma yöntemlerinin temelleri. | 6 |
| **10** | Tekrarlayıcı teknikler | 6 |
| **11** | Fourier teknikleri, Fourier kesit teoremi, görüntü filtreleri. | 6 |
| **12** | Doğrudan Fourier dönüşümü tekniği. | 6 |
| **13** | Filtrelenmiş geriye izdüşürme tekniği. | 6 |
| **14** | Bilgisayarda yeniden görüntü oluşturma uygulaması | 6 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Fundamentals of nuclear medicine, type of gamma cameras, clinical applications. | 1 |
| **2** | Digital data acquisition techniques. | 5 |
| **3** | Basic performance characteristics and their measurements, spatial resolution, uniformity, counting rate, counting efficiency. | 3 |
| **4** | Image quality in nuclear medicine and error analyze. | 3,4 |
| **5** | Special image techniques. | 2 |
| **6** | Transmission tomography: X-ray CT. | 2 |
| **7** | Emission tomography: radiopharmaceuticals. | 2 |
| **8** | PET/SPECT, MRI methods. | 2 |
| **9** | Principles of Image Reconstruction. | 6 |
| **10** | Iterative techniques. | 6 |
| **11** | Fourier techniques, Fourier slice theorem, image filters. | 6 |
| **12** | Direct Fourier technique. | 6 |
| **13** | Filtered backprojection technique. | 6 |
| **14** | Computer application of image reconstruction. | 6 |

## Dersin “Radyasyon Bilim ve Teknoloji Yüksek Lisans Programı”yla İlişkisi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)** | **Katkı Seviyesi** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, ilgili program alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (*bilg*i). |  |  | + |
| **ii.** | Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme, farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirip yorumlayarak yeni bilgiler oluşturabilme ve karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümleyebilme (*beceri*). |  |  | **+** |
| **iii.** | Alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı, bilgi ve becerilerini eleştirel bir yaklaşımla değerlendirip, öğrenmesini yönlendirerek, bağımsız olarak yürütüp, karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek sorumluluk alıp, liderlik yaparak çözüm üretebilme *(Bağımsız Çalışabilme, Sorumluluk Alabilme ve Öğrenme Yetkinliği).* |  | + |  |
| **iv.** | Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel-nitel veriler ile destekleyerek, gerekli düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanarak, sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile de inceleyerek geliştirip ve gerektiğinde değiştirerek alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı*, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).* |  |  |  |
| **v.** | Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilme, kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme *(İletişim ve Sosyal Yetkinlik).* |  |  |  |
| **vi.** | Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme, bu değerleri öğretebilme, ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme, özümsediği bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme *(Alana Özgü Yetkinlik).* |  |  |  |
|  | | | | |

**1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam**

## Relationship between the Course and “Radiation Science and Technology M.Sc. Program”

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Program Outcomes** | **Level of Contribution** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Grasping interdisciplinary interaction related to one’s area and developing and intensifying the current and high knowledge in that area based upon the competency in graduate level (*knowledge*). |  |  | + |
| **ii.** | By means of ability to use theoretical and practical information related to one’s area, to combine and interpret them with information from different disciplines producing new information and solving the faced problems by related searching methods (*skill*). |  |  | **+** |
| **iii.** | By means of the ability to critically analyze knowledge, skills and also a study related to one’s area that requires expertise on that area, directing and continuing independently, developing new strategies for the problems that are not foreseen and taking the responsibilities together with fulfilling the leader role, the ability to produce solutions for that problems (*competence to work independently, competence to take responsibility, competence to learning*). |  | + |  |
| **iv.** | By means of the ability to promote current development and studies by supporting with qualitative and quantitative data and to use computer software together with information and communication technologies with a required level, critical analyzing, developing and altering, if required, social relationships and the norms directing these relationships, establishing written oral and visual communication with groups within one’s or different fields (*communication and social competency*). |  |  |  |
| **v.** | Proficiency in a foreign language –at least European Language Portfolio B2 Level- and establishing written, oral and visual communication with that language for presenting one’s studies in the international environment (*communication and social competency*). |  |  |  |
| **vi.** | By means of the ability to inspect the steps like gathering, interpreting, implementing and announcing related data with the one’s area by overseeing scientific, cultural and ethical norms, teaching these norms, developing strategy, policy and action plans in related subjects and evaluating the obtained results by making the use of quality processes, using the gathered information and solving problems and/or implementation skills in the interdisciplinary strategies (*area specific competency*). |  |  |  |
|  | | | | |

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Düzenleyen (Prepared by)*** | **Tarih (Date)** | İmza (Signature) |