|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Endüstri ve Tıpta Radyoizotop Uygulamaları | Industrial and Medical Applications of Radioisotopes |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| RBT 503 | Güz(Fall) | 3.0 | 7.5 | Yüksek LisansM.Sc. |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** | Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı / Radyasyon Bilim ve Teknoloji ProgramıNuclear Research Department / Radiation Science and Technology Program |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Seçmeli(Elective) | **Dersin Dili**(Course Language) | Türkçe(Turkish) |
| **Dersin İçeriği****(Course Description)***30-60 kelime arası* | Radyoizotop üretimi, radyoizotop üretiminde kullanılan lineer hızlandırıcılar ve nükleer reaktörler, radyoizotoplar kullanılarak malzeme özelliklerinin belirlenmesi, endüstrideki problemler için radyoizotopların kullanımı, endüstriyel radyografi, izleme tekniklerinin kullanımı, radyofarmasotikler, tıpta radyoizotop kullanımının prensipleri, tıbbi radyografi ve ilgili cihazlar. |
| Production of radioisotopes, linear accelerators and nuclear reactors for radioisotope production, determination of material properties by using radioisotopes, usage of the radioisotopes for industrial problems, industrial radiography, usage of tracer techniques, radiopharmaceutics, principles of usage of radioisotopes in medicine, medical radiography and related devices. |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | 1. Endüstride üretim ve işletme aşamalarında değişik parametrelerin radyoizotoplar kullanılarak saptanması ve kontrolü konularını öğretmek,
2. Tıpta radyoizotopların kullanımını öğretmek,
3. Radyoizotop üretimi ve radyofarmasotikler hakkında bilgi vermek,
4. Endüstride ve tıpta radyografi uygulamalarını öğretmek,
5. Endüstride ve tıpta radyoizotop uygulamalarının yararları, diğer yöntemlerle karşılaştırılması ve radyoizotop kullanımının üstünlükleri konusunda bilgi vermektir.
 |
| 1. to teach the determination and control of different parameters by using radioisotopes at production and managing steps in industry,
2. to teach the usage of radioisotopes in medicine,
3. to give information about the production of radioisotopes and radiopharmaceutics,
4. to teach the applications of radiography in industry and medicine,
5. to give information about radioisotope application benefits in industry and medicine, the comparison to other methods and the advantages of radioisotopes usage.
 |
| **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. Radyoizotop üretimi hakkında bilgi edinmek,
2. Radyoizotoplar kullanılarak malzeme özelliklerinin belirlenmesi hakkında bilgi sahibi olmak,
3. Endüstride değişik parametrelerin radyoizotoplar kullanılarak saptanması ve kontrolü konularını öğrenmek,
4. Endüstriyel radyografi ve uygulama alanları hakkında bilgi edinmek,
5. Radyoaktif izleyiciler ve endüstriyel uygulamalarını öğrenmek,
6. Tanı ve tedavi amaçlı kullanılan radyofarmasotikleri tanımak,
7. Tıpta radyoizotopların kullanımı hakkında bilgi edinmek.
 |
| MSc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects;* 1. To gain knowledge about production of radioisotopes,
	2. To have knowledge about determination of material properties by using radioisotopes,
	3. To learn determination and control of different parameters in industry by using radioisotopes,
	4. To gain knowledge about industrial radiography and its application fields,
	5. To learn radiotracers and their industrial applications,
	6. To recognize the radiopharmaceutics that are used for diagnosis and therapy,
	7. To have knowledge about the usage of radioisotopes in medicine.
 |

**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** |  |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. Ervin B., Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physicists, Springer, Second Edition, Heidelberg, 2010.
2. IAEA, Cyclotron Produced Radionuclides: Physical Characteristics and Production Methods and Test Conditions, Vienna, 2009.
3. Fajans, K., Radioelements and Isotopes: Chemical Forces and Optical Properties of Substances, Dover Phoenix Editions, Amsterdam, 2005.
4. Faure G., Mensing, T. M., Isotopes: Principles and Applications, Third Edition, John Wiley and Sons, New Jersey, 2005.
5. Magill J., Galy, J., Radioactivity, Radionuclides Radiation, Springer, Berlin, 2004.
 |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla dönem boyunca iki dönem ödevi verilecek ve yarıyıl sonundaki haftalarda rapor olarak toplanacak ve öğrenciler tarafından sunum yapılacaktır.  |
| To help students for learning and comprehending the course material better, two semester homework will be given and a report will prepared and presented in the last weeks of semester. |
| **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)** | **2** | **% 50**(50 %) |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** | **2** | **% 10**(10 %) |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** |  |  |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** | **1** | **% 40**(40 %) |

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

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin** **Çıktıları** |
| **1** | Endüstride kullanılan radyoizotopların üretilmesi, | 1 |
| **2** | Nükleer reaktörlerde radyoizotop üretimi, | 1 |
| **3** | Lineer hızlandırıcılarda radyoizotop üretimi, | 1 |
| **4** | Radyoizotop teknikleri kullanılarak malzeme özelliklerinin saptanması, | 2 |
| **5** | Endüstriyel problemler için ölçüm sistemleri, | 3 |
| **6** | Endüstriyel radyografi ve ışınlama hesapları,  | 4 |
| **7** | Endüstride kullanılan radyografi cihazları, | 4 |
| **8** | Radyoaktif izleme tekniklerinin prensipleri | 5 |
| **9** | Radyoaktif izleyicilerin endüstrideki uygulamaları, | 5 |
| **10** | Radyofarmasotikler ve işaretleme metotları, | 6 |
| **11** | Radyofarmasotiklerde kalite kontrol, | 6 |
| **12** | Tıpta tanı amaçlı radyoizotop kullanımı, | 7 |
| **13** | Tıpta tedavi amaçlı radyoizotop kullanımı, | 7 |
| **14** | Tıbbi radyografinin temelleri ve tıpta kullanılan radyografi cihazları. | 7 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Production of radioisotopes for industry, | 1 |
| **2** | Radioisotope production in nuclear reactors.  | 1 |
| **3** | Radioisotope production in Linear accelerators, | 1 |
| **4** | Determination of material properties by using radioisotope techniques, | 2 |
| **5** | Measuring systems for industrial problems,  | 3 |
| **6** | Industrial radiography and exposure calculations, | 4 |
| **7** | Radiography devices used in industry, | 4 |
| **8** | Principles of radiotracer techniques, | 5 |
| **9** | Industrial applications of radiotracers, | 5 |
| **10** | Radiopharmaceutics and marking methods, | 6 |
| **11** | Quality control for radiopharmaceutics, | 6 |
| **12** | Usage of radioisotopes for diagnosis in medicine, | 7 |
| **13** | Usage of radioisotopes for threapy in medicine, | 7 |
| **14** | Basis of medical radiography and related devices used for medical radiography.  | 7 |

## 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). | X |  |  |
| **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*). |  | X |  |
| **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).* |  |  | X |
| **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 MSc 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*). | X |  |  |
| **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*). |  | X |  |
| **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*). |  |  | X |
| **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) |