**İTÜ**

**lİsansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Çevresel Analizlerde Radyometrik Yöntemler | Radiometric Techniques in Environmental Analysis  |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| RBT 511E | Güz(Fall) | 3.0 | 7.5 | Yüksek LisansM.Sc. |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** | Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı / Radyasyon Bilim ve Teknoloji ProgramıNuclear Research 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* | Radyoekolojinin konusu ve kapsamı; ekolojik önemi olan radyonüklidler; doğal radyoaktivite, karasal, atmosferik ve akuatik ekosistemlerde radyoaktivite; radyoaktif serpinti ve radyonüklitlerin çevresel taşınması; endüstriyel kaynaklardan yayınlanan radyonüklitler; yeraltı nükleer patlamalarından yayınlanan radyonüklitler; çevresel radyasyonun insan dışı canlılara biyolojik etkileri, entegre yaklaşım ERICA ve uygulaması; radon, bozunum ürünleri, ölçüm teknikleri; çevresel örnekleme yöntemleri; ekolojik değişkenler; eser element analiz yöntemleri; serpinti radyonüklidleri ile toprak taşınmasının belirlenmesi; radyometrik yaş belirleme yöntemleri. |
| Subjects and scope of radioecology; radionuclides of ecological importance; natural radioactivity; radioactivity in terrestrial, atmospheric and aquatic systems; radioactive fallout; transfers of radionuclides to the environment; radionuclides from industrial sources; radionuclides from underground nuclear explosions; biological impacts of radiation to non-human biota; the integrated approach ERICA and its applications; radon, decay products, measurement techniques; environmental sampling methods; ecological parameters; trace element analysis methods; assessment of soil movement using fallout radionuclides; radiometric dating techniques. |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | Bu dersin amacı:1. Ekosistemlerde doğal ve yapay radyonüklidler ve çevre radyoaktivitesi alanındaki bilgilere katkı sağlamak,
2. Çevresel örneklerinin toplanması, hazırlanması, radyoaktivite ölçümleri, elementel analiz yöntemleri hakkında bilgi vermek,
3. Ekolojik süreçlerde radyonüklidlerin izleyici olarak kullanımı
 |
| The aim of this course is:1. To contribute to the knowledge about natural and man-made radionuclides in ecosystems and environmental radioactivity,
2. To give information about the sampling and preparation procedures of the environmental samples, radioactivity measurements, elemental analysis methods,
3. To use of radionuclides as tracers in ecological processes.
 |
| **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. Radyoekoloji konusu ve kapsamı,
2. Doğal radyoaktivite,
3. Farklı ekosistemlerde radyoaktivite,
4. Farklı kaynaklardan yayınlanan radyonüklitler, izlenmeleri ve insandışı canlılara etkileri,
5. Çevresel örnekleme, örneklerde radyoaktivite ve element analizi
6. Radon, bozunum ürünleri, ölçüm teknikleri ve uygulamaları,
7. Radyometrik yaş belirleme yöntemleri.
 |
| M.Sc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects;* 1. Gaining knowledge about subject and scope of radioecology,
	2. Natural radioactivity,
	3. Radioactivity in different ecosystems,
	4. Radionuclides from different sources, their tracing and effect to nonhuman biota,
	5. Environmental sampling, radioactivity and elemental analysis,
	6. Radon, decay products, measuring techniques and applications,
	7. Radiometric age dating methods.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** | Froehlich, K. Environmental Radionuclides, Elsevier Science, Amsterdam, 2009. |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)****Maddeler halinde en çok 5 adet** | 1. Yablokov, A.V., Nesterenko, V.B., Nesterenko, A.V., Chernobyl: Consequences of the Catastrophe for People and Environment, Vienna, 2010.
2. Andersson, K.G., Airborne Radioactive Contamination in Inhabited Areas, Elsevier, Amsterdam, 2009.
3. Byrnes M.E., Field Sampling Methods for Remedial Investigations, CRC Press, Boca Raton, 2008.
4. Shaw G., Radioactivity in the Terrestrial Environment, Amsterdam Elsevier, 2007.
 |
| **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** | Radyoekolojinin konusu ve kapsamı; ekolojik önemi olan radyonüklidler | 1 |
| **2** | Doğal radyoaktivite | 2 |
| **3** | Karasal, atmosferik ve akuatik ekosistemlerde radyoaktivite | 3 |
| **4** | Radyoaktif serpinti ve radyonüklitlerin çevresel taşınması | 4 |
| **5** | Endüstriyel kaynaklardan yayınlanan radyonüklitler | 4 |
| **6** | Yeraltı nükleer patlamalarından yayınlanan radyonüklitler | 4 |
| **7** | Radyasyonun insandışı canlılara biyolojik etkileri, entegre yaklaşım ERICA ve uygulaması | 4 |
| **8** | Çevresel örnekleme yöntemleri | 5 |
| **9** | Ekolojik değişkenler | 5 |
| **10** | Çevresel eser element analiz yöntemleri ve uygulamaları | 5 |
| **11** | Düşük seviyeli radyoaktivite ölçüm sistemleri ve uygulamaları | 5 |
| **12** | Serpinti radyonüklidleri ile toprak taşınmasının belirlenmesi | 5 |
| **13** | Radon, bozunum ürünleri, ölçüm teknikleri ve uygulamaları | 6 |
| **14** | Radyometrik yaş belirleme yöntemleri | 7 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Subjects and scope of radioecology; radionuclides of ecological importance | 1 |
| **2** | Natural radioactivity | 2 |
| **3** | Radioactivity in terrestrial, atmospheric and aquatic systems | 3 |
| **4** | Radioactive fallout; transfers of radionuclides to the environment | 4 |
| **5** | Radionuclides from industrial sources | 4 |
| **6** | Radionuclides from underground nuclear explosions | 4 |
| **7** | Biological impacts of radiation to non-human biota; the integrated approach ERICA and its applications | 4 |
| **8** | Environmental sampling methods | 5 |
| **9** | Ecological parameters | 5 |
| **10** | Environmental trace element analysis methods and applications | 5 |
| **11** | Low-level radioactivity counting systems and their calibrations | 5 |
| **12** | Assessment of soil movement using fallout radionuclides | 5 |
| **13** | Radon, decay products, measurement techniques and applications | 6 |
| **14** | Radiometric dating techniques | 7 |

## Dersin Radyasyon Bilim ve Teknoloji Yüksek Lisans Programıyla 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).* |  | X |  |
| **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*). |  | X |  |
| **1: Little, 2. Partial, 3. Full**  |

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