**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | | | | | **Course Name** | | | |
| Radyasyon Algılama ve Ölçme | | | | | Radiation Detection and Measurement | | | |
| **Kodu**  **(Code)** | **Yarıyılı**  **(Semester)** | | **Kredisi**  **(Local Credits)** | **AKTS Kredisi**  **(ECTS Credits)** | | | **Ders Türü**  **(Course Type)** | |
| RBT502 | Bahar  Spring | | 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)** | | Zorunlu  (Compulsory) | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | Türkçe  (Turkish) |
| **Dersin İçeriği**  **(Course Description)**  *30-60 kelime arası* | | |  | | --- | | Radyasyonun algılanmasında temel ilkeler, radyasyonun malzeme ile etkileşmeleri , alfa, beta ve gama  radyasyonu algılayıcılarının çalışma prensipleri, nötron algılama sistemleri, sinyal yükseklik dağılımı ve  değerlendirilmesi, enerji ayırma gücü, sayım istatistiği ve hata dağılımı. | | | | | | | |
| |  | | --- | | Basics of radiation detection, the interactions of radiation with material, the principles of alpha, beta and  gamma radiation detectors, neutron detection systems, pulse/signal processing, energy resolution,  counting statistics and error propagation. | | | | | | | |
| **Dersin Amacı**  **(Course Objectives)**  *Maddeler halinde 2-5 adet* | | 1. Radyasyon ölçümü hakkında temel bilgileri vermek,  2. Radyasyon algılayıcılarını ve çalışma prensiplerini tanıtmak,  3. Farklı radyasyon tiplerinin algılanması hakkında bilgi vermek,  4. Farklı ölçüm tekniklerini tanıtmak,  5. Ölçüm sonuçlarında hata hesabı hakkında bilgi vermek. | | | | | | |
| 1. To introduce fundamental knowledge about radiation measurement,  2. To introduce the radiation detectors and the working principles of them,  3. To give knowledge about the detection of different radiation types,  4. To introduce the different measurement techniques ,  5. To give knowledge about the error calculation in the measurement results. | | | | | | |
| **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 sahadaki temel bilgileri kavrama,  2. Radyasyon madde etkileşmelerini kavrama,  3. Radyasyon algılayıcılarının çalışma prensiplerini anlama,  4. Farklı ölçüm tekniklerini anlama,  5. Ölçme sonuçlarında hata analizini kavrama. | | | | | | |
| MSc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects;  1. Learning fundamental knowledge of nuclear area ,  2. Learning radiation interactions with matter,  3. Understanding the working principles of radiation detectors,  4. Understanding different detection techniques,  5. Learning the error analyze of the result of measurement. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Kitabı**  **(Textbook)** | Tsoulfanidis N., Measurement and Detection of Radiation, Third Edition, Taylor&Francis, New York, 2009. | | |
| **Diğer Kaynaklar**  **(Other References)**  *Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. Varier, K.M., Nuclear Radiation Detection, Measurements and Analysis, Alpha Science Intl. Ltd., Amsterdam, 2009.  2. Knoll G.F., Radiation Detection and Measurement, John Wiley&Sons, New York, 2007.  3. Stabin, M.G.Radiation Protection and Dosimetry, Springer, New York, 2007  4. Ahmed, S.Y., Physics and Engineering of Radiation Detection, Academic Press - Elsevier**,** Amsterdam, 2007.  5. Lutz, G., Semiconducter Radiation Detectors, Springer, Berlin, 2007. | | |
| **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**  (20 %) |
| **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**  (50 %) |

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

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin**  **Çıktıları** |
| **1** | Radyasyonun algılanmasında temel prensipler, enerji ayırma gücü, ölü zaman, algılayıcı verimi | 1,2 |
| **2** | Sayım istatistiği ve istatistik metodlar | 5 |
| **3** | Deneylerde hata dağılımı | 5 |
| **4** | Gaz iyonizasyon algılayıcılarının özellikleri ve çalışma prensipleri | 3 |
| **5** | Sintilasyon algılayıcılarının özellikleri ve çalışma prensipleri | 3 |
| **6** | Sintilasyon algılayıcıları ile ilgili uygulama: Yarı ömür tayini | 4 |
| **7** | Sintilasyon algılayıcıları ile ilgili uygulama: Lineer zayıflatma katsayısının saptanması | 4 |
| **8** | Nötron algılama yöntemleri | 3 |
| **9** | Nötron algılama ile ilgili uygulama | 4 |
| **10** | Yarı iletken algılayıcıların özellikleri ve çalışma prensipleri | 3 |
| **11** | Yarı iletken algılayıcılar için kullanılan elektronik donanım | 3 |
| **12** | Yarı iletken algılayıcılar ile ilgili uygulama: Nötron aktivasyon analizi | 4 |
| **13** | Yarı iletken algılayıcılar ile ilgili uygulama: Doğal radyoaktivite ölçümü | 4 |
| **14** | Yarı iletken algılayıcılar ile ilgili uygulama: Nükleer analiz programlarının irdelenmesi | 4 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Basic principles of radiation detection, energy resolution, detection efficiency, counting | 1,2 |
| **2** | Counting statistics and statistical methods | 5 |
| **3** | Error propagation in experiments | 5 |
| **4** | Properties and principles of gas ionization detectors | 3 |
| **5** | Properties and principles of scintillation detectors | 3 |
| **6** | Application of scintillation detectors: Determination of half -life | 4 |
| **7** | Application of scintillation detectors: Determination of linear attenuation coefficient | 4 |
| **8** | Neutron detection | 3 |
| **9** | Application of neutron detection | 4 |
| **10** | Properties and principles of semiconductor detectors | 3 |
| **11** | Electronic components for semiconductor detectors | 3 |
| **12** | Applications of semiconductor detectors: Neutron activation analysis | 4 |
| **13** | Applications of semiconductor detectors:Measurement of natural radiation | 4 |
| **14** | Applications of semiconductor detectors: Investigation of nuclear analysis programs | 4 |

## 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 “Radiaton 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) |