**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Radyasyon Bilim ve Teknolojisinde Özel Konular**“Yeni nesil radyasyon detektör malzemeleri ve monitörleri”** | Special Topics in Radiation Science and Technology**“New generation radiation detector materials and monitors** |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| RBT516E | BaharSpring | 3.0 | 7.5 | Yüksek LisansM.Sc. |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** | Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı / Radyasyon Bilim ve Teknoloji Lisansüstü 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* | Sintilasyon tipi detektörler, Yarıiletken detektörler, Yeni nesil sintilasyon kristalleri, Kristal büyütme teknikleri, CdZnTe (CZT), CdTe ( CT), BGO, LaBr, CMT, Fototüpler ve çalışma mekanizması, Silikon fotodiyotlar, Mobil ve sabit radyasyon monitörleri, Tıpta kullanım örnekleri, Endüstride kullanım örnekleri, İç güvenlikte kullanım örnekleri, Nükleer santrallarda kullanım örnekleri,  |
| Scintillation type detectors, Semiconductor detectors, New generation scintillators, Crystal growing techniques, CdZnTe (CZT), CdTe (CT), BGO, LaBr, CMT, Phototubes and operation of PMT, Silicon photodiodes, Portable and stationary monitors, Examples of usage in medical, industry, homeland security, and nuclear power plant. |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | Bu derste; aşağıdaki konuların öğrenilmesi amaçlanmaktadır. * Sintilasyon ve yarıiletken detektörler ve çalışma prensipleri,
* Yeni nesil sintilasyon kristallerinin üretim metotları
* Yeni nesil detektörlerin ve monitörlerin çeşitli radyasyon alanlarında kullanımı
 |
| In this lesson; it aims to be learned the subjects below.* Scintillation and semiconductor detectors and operations
* Manufacturing methods of new generation scintillation crystals
* Usages in various radiations of new generation detectors and monitors.
 |
| **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. Yeni nesil detektör kristalleri ve üretim metotları hakkında;
2. Kristallerin kullanım şekilleri hakkında
3. Hareketli ve sabit monitörlerin tasarımı
4. Kullanım yerlerine göre yeni nesil detektörlerin tasarımı
 |
| M.Sc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following; 1. Gain the knowledge about new generation detector crystals and manufacturing methods
2. Gain the knowledge about usage of crystals
3. Gain the knowledge about designing of portal and stationary monitors
4. Gain the skills for designing new generation detectors based on usage
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** | *G. F. Knoll,* **Radiation detection and Measurements,** 4. Edition, John Wiley and Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-13148-0 (2010) |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* |  |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** | Öğrencilere özellikle dersin teorisini uygulamalarını iyi kavrayabilmeleri için temel prensipler ve analiz yöntemleri ile ilgili sunumlu ödevler verilecek ve bu ödevler not olarak da değerlendirilecektir. |
| Assignments with presentations will be given to the students about fundamental principles and analyses methods in order to comprehend the theoretical and applied structure of this course. Those assignments will be evaluated and added to the final grade. |
| **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)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** |  |  |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** | **1** | **% 40**(40 %) |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** | **1** | **% 40**(40 %) |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin** **Çıktıları** |
| **1** | Sintilasyon tipi detektörlerin genel tanıtımı | 1 |
| **2** | Yarı iletken detektörlerin genel tanıtımı | 1 |
| **3** | Sintilatör yapım teknikleri  | 1 |
| **4** | Kristal büyütme teknikleri-1 | 1 |
| **5** | Kristal büyütme teknikleri-2 | 1 |
| **6** | Kristal büyütme teknikleri-3 | 1 |
| **7** | CdZnTe, CdTe (CZT, CT) | 1,2 |
| **8** | LaBr | 1,2 |
| **9** | CdMgTe (CMT), BiGeO (BGO) | 1,2 |
| **10** | Fototüpler (PMT), Silikon fotodiyotlar | 1,2,3 |
| **11** | Hareketli ve sabit monitörler | 3,4 |
| **12** | Nükleer santrallarda kullanım örnekleri | 3,4 |
| **13** | Tıpta kullanım örnekleri (3 boyutlu görüntüleme) | 3,4 |
| **14** | İç güvenlik ve endüstride kullanım örnekleri | 3,4 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Scintillation detectors: overview | 1 |
| **2** | Semiconductor detectors : overview | 1 |
| **3** | Scintillator manufacturing techniques  | 1 |
| **4** | Crystal growing techniques - 1 | 1 |
| **5** | Crystal growing techniques – 2 | 1 |
| **6** | Crystal growing techniques – 3  | 1 |
| **7** | CdZnTe, CdTe (CZT, CT) | 1,2 |
| **8** | LaBr | 1,2 |
| **9** | CdMgTe (CMT) BiGeO (BGO) | 1,2 |
| **10** | Fototüpler (PMT) Silicon photodiodes | 1,2,3 |
| **11** | Portal and stationary monitors | 3,4 |
| **12** | Examples of usage in nuclear power plant  | 3,4 |
| **13** | Examples of usage in medicine (3D imaging) | 3,4 |
| **14** | Examples of usage in homeland security and industry | 3,4 |

## 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, enerji 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 yeterli düzeyde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilme, kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme *(İletişim ve Sosyal Yetkinlik).* |  | + |  |
| **vi.** | Enerji 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 energy 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 energy 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 energy 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 energy or different fields (*communication and social competency*). |  | + |  |
| **v.** | Proficiency in a foreign language 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 energy 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) |