**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Radyasyon Fiziği | Radiation Physics  |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| RBT501 | GüzFal | 3.0 | 7.5 | Yüksek LisansM.Sc. |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** | Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı / Radyasyon Bilim ve Teknoloji ProgramıNuclear Researches Department / 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* | Radyasyon fiziğinin esasları, Radyasyon tipleri, Bozunum mekanizmaları, X-ışını üreme mekanizmaları, radyoaktif bozunum kinetiği, yüklü ve yüklü olmayan radyasyonun madde ile etkileşimi ve kinematiği, fisyon ve füzyon reaksiyonları, pozitron yayınım mekanizmaları ve anhilasyon radyasyonu |
| Fundamentals of radiation physics, types of radiation, decay mechanisms, production of X-rays, kinetics of radioactive decay interaction of charged and uncharged particles with matter and their kinematics, fission and fusion raections, positron emission mechanisims, and anhilation radiation. |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | 1. Geniş bir alanda kullanılan farklı türde radyasyon tiplerinin madde ile etkileşimlerini öğretmek,,
2. Farklı türde radyasyon-madde etkileşim mekanizmalarını öğreterek nükleer tekniklerin geliştirilmesini kavratmaktır
3. Radyasyon fiziği problemlerini anlatmak
 |
| 1. To teach the interactions of radiation with matter, which are used in many areas of nuclear research like medicine, industry, agriculture and archeology 2. To teach the improvement of the nuclear techniques by using different types of the interaction mechanisms of radiation with matter 3. To explain radiation physics problems  |
| **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. Radyasyon tiplerini tanımak,
2. Radyasyonun özelliklerini kavramak,
3. İyonizan ve iyonizan olmayan radyasyon hakkında bilgi edinmek,
4. Radyasyonun madde ile etkileşimini öğrenmek,
5. Radyasyonun maddeye nüfuziyetinde farklılıkları tanımak,
6. Fisyon ve füzyon reaksiyonlarının temellerini kavramak,
7. Anhilasyon radyasyonu öğrenmek
 |
| M.Sc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects 1. To describe the radiation types2. To learn radiation properties 3. To have knowledge ionizing and non-ionizing radiations4. To learn interactions of radiation with matter5. To describe differences of radiation penetration in matter6. To learn fundamentals of fission and fusion reactions 7. To learn annihilation radiation |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** |  |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. Podgorsak, E. B., Radiation Physics for Medical Physicists, Spriger, Second Edition, Heidelberg, 2010.
2. Leroy, C., Rancoita, P. G., Principles of Radiation Interaction in Matter and Detection, World Scientific Publishing Company, New Jersey, 2nd Edition, 2009.
3. Huda,W., Review of Radiologic Physics, Lippincott Williams & Wilkins, Philedelphia, Third Edition, 2009
4. Turner, J., Atoms, Radiation and Radiation Protection, Wiley-Verlag, Weinhem, 2007
5. Shuler, J.M., Understanding Radiation Science: Basic Nuclear and Health Physics, Universal Publishers, Boca Rotan, 2006.
 |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla dönem boyunca 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, 1 semester homework will be done 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)** | **1** | **% 20**(20 %) |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** | **2** | **% 10**(20 %) |
| **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** | Atom fiziğine genel bakış | 1 |
| **2** | İyonizan ve iyonizan olmayan radyasyonlar  | 1,2 |
| **3** | Radyoaktif bozunum Kinetiği ve farklı bozunum mekanizmaları | 2,3 |
| **4** | Karakteristik ve frenleme tipi X- ışınları, Auger elektronları | 3,4 |
| **5** | Nükleer reaksiyonların kinematiği, Bateman eşitliği | 4,5 |
| **6** | Yüklü parçacıkların madde ile etkileşmeleri, min. ve maks. enerji transferi ve ortalama iyonizasyon, pozitron yayınım mekanizmaları, anhilasyon radyasyonu | 5,6 |
| **7** | Fotonların madde ile etkileşimi; Fotoelektrik olay, Compton saçılması ve Çift oluşumu, Thompson saçılması, Reighleigh saçılması, fotonükleer etkileşimler | 5,6 |
| **8** | Radyasyonun malzemeye nüfuziyeti ve enerji absorbsiyonu, absorbsiyon katsayıları ve maksimum nüfuziyet derinliği | 5 |
| **9** | Nötronların madde ile etkileşimi: absorbsiyon mekanizmaları, elastik saçılma, elastik olmayan saçılma | 5 |
| **10** | Fisyon reaksiyonu ve fisyon ürünleri, ani fisyon, proton yayınlanması ve nötron yayınlanması | 5 |
| **11** | Füzyon reaksiyonu  | 5-7 |
| **12** | Radyasyon Kazaları ve alınacak tedbirler | 5-7 |
| **13** | Nükleer kazalar ve alınacak tedbirler | 5-7 |
| **14** | Derinliğine nükleer güvenlik ve uygulama prensipleri | 5-7 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Review of atomic physics | 1 |
| **2** | Ionizing and unionizing radiation | 1,2 |
| **3** | Kinetics of radiaoactive decay and different decay mechanisms | 2,3 |
| **4** | Characteristic and bremsstrahlung X-rays, Auger electrons | 3,4 |
| **5** | Kinematics of nuclear reactions and Bateman equation | 4,5 |
| **6** | Interaction of charged particles with matter, min.and max. energy transfer and mean ionization, positron emission mechanisims and annihilation radiation | 5,6 |
| **7** | Photon interactions of matter; Photoelectric absorption, Compton Scattering, pair production, Rayleigh, Thomson, and photonuclear interactions | 5,6 |
| **8** | Penetration of the radiation in the matter and energy absorption, attenuation coefficients, maximum penetration depth | 5 |
| **9** | Interactions of neutrons with matter: elastic scattering, inelastic scattering, absoption mechanisims, | 5 |
| **10** | Fission reaction and fission products, prompt fission, proton emission decay, neutron emission decay | 5 |
| **11** | Fusion reaction | 5-7 |
| **12** | Radiation accidents and preventions against them | 5-7 |
| **13** | Nuclear accidents and preventions against them | 5-7 |
| **14** | Philosophy of safety in depth and application principles | 5-7 |

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