**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Mühendislik Matematiği | Engineering Mathematics  |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| EBT 501E | Bahar/GüzFall/Spring | 3.0 | 7.5 | Yüksek LisansM.Sc. |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** | Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı / Enerji Bilim ve Teknoloji Lisansüstü ProgramıEnergy Science and Technology Division / Energy Science and Technology Program  |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Zorunlu(Compulsory) | **Dersin Dili****(Course Language)** | İngilizce(Eng.) |
| **Dersin İçeriği****(Course Description)***30-60 kelime arası* | Parabolik, eliptik ve hiperbolik kısmi türevli diferansiyel denklemler; değişkenlerine ayırma yöntemi; Fourier serileri; , Sturm-Liouville eigen değer problemleri; en az üç bağımsız değişkenli kısmi türevli diferansiyel denklemler; homojen olmayan problemler; zamandan bağımsız problemler için Green fonksiyonları; sonsuz alan problemleri  |
| Parabolic , elliptic and hyperbolic PDEs; Method of seperation of variables; Fourier series, Sturm-Liouville eigenvalue problems; PDEs with at least three independent variables; Nonhomogeneous problems; Green’s functions for time- independent problems; Infinite domain problems—Fourier transform solution of PDEs;Green’s functions for time- dependent problems. |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | 1. Bazı temel kavramlar ve adi diferansiyel denklemlerin çözümünü hatırlatmak.2. Matematiksel fiziğin temel kısmi türevli diferansiyel denklemlerini tanıtmak.3. Sturm-Liouville eigen değer problemleri ve ortogonal eigen fonksiyonları çalışmak.4. Fourier serileri, yakınsamaları ve türev alınabilirliklerini göstermek.5. Green formülü ve çeşitli uygulamalarını tanıtmak.6. Zamana bağlı ve zamandan bağımsız problemlerin çözümünde Green fonksiyonlarını uygulamak.7. Sonsuz ve yarı-sonsuz alan problemlerinin çözümünde Fourier transformu yöntemlerini uygulamak. |
| 1. To review some basic concepts and the solutions of some ODEs.2. To introduce the fundamental partial differential equations of mathematical physics.3. To study self-adjoint Sturm-Liouville eigenvalue problems and orthogonal eigenfunctions.4. To demonstrate the Fourier series, its convergence and differentiability.5. To introduce the Green’s formula and its various applications.6. To apply Green’s functions in the solution of time- independent and dependent problems.7. To apply Fourier transform methods for the solution of infinite and semi-infinite domain problems. |
| **Dersin Öğrenme** **Çıktıları** **(Course Learning Outcomes)***Maddeler halinde 4-9 adet* | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar ;1. Mühendislikte yeralan kısmi türevli dif. denklemler
2. Bazı fiziksel problemlerin özdeğer çözümü
3. Green fonksiyonları yardımıyla Poisson probleminin çözümü
4. Temel seviyede Fourier serileri ve dönüşümü bilgisi
 |
| M. Sc. students who successfully pass this course gain knowledge in the following subjects ;1. PDEs in engineering2. Eigen function solution of some physical problems.3. Solution of Poisson’s problem with the help of Green’s function.4. Fourier series and transform at an elementary level. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** | R. Haberman, *Applied Partial Differential Equations*, Prentice Hall, 2004. |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | [E. Kreyszig](http://www.amazon.com/Erwin-Kreyszig/e/B001H6MI60/ref%3Dsr_ntt_srch_lnk_3?qid=1297399782&sr=1-3), [*Advanced Engineering Mathematics*](http://www.amazon.com/Advanced-Engineering-Mathematics-Erwin-Kreyszig/dp/0470458364/ref%3Dsr_1_3?s=books&ie=UTF8&qid=1297399782&sr=1-3), Wiley, 2010.    |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi anlamaları ve takip etmelerine yardımcı olmak için yarıyıl boyunca 2 kez ödev problemleri verilmektedir ve ödev setinden seçilen problemlerle 15 dakikalık kısa sınavlar yapılmaktadır.  |
| To help students learn the course material and follow their progress, homework problems are assigned 2 times during the semester; and as a follow-up in the 15-min quizzes the students are required to answer some of the problems selected from these homework assignment sets. |
| **Laboratuar Uygulamaları****(Laboratory Work)** | **YOK** |
| **None** |
| **Bilgisayar Kullanımı****(Computer Use)** | **MATHEMATICA** |
|  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |
|  |
| **Başarı Değerlendirme****Sistemi** **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler****(Activities)** | **Adedi****(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %****(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları****(Midterm Exams)** | **1** | **% 30**(30 %) |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** | **2** | **% 20**(20%) |
| **Ödevler****(Homework)** | **-** |  |
| **Projeler****(Projects)** | **-** |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** | **-** |  |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** | **-** |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** | **-** |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** | **1** | **% 50**(50 %) |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin** **Çıktıları** |
| **1** | Analiz ve adi diferansiyel denklemler ile ilgili bazı temel konuların gözden geçirilmesi | 1 |
| **2** | Temel ilkelerden ve ampirik yasalardan hareketle mühendislikteki başlıca parabolik, eliptik ve hiperbolik kısmi diferansiyel denklemlerin geliştirilmesi. | 1 |
| **3** | Değişkenlere ayırma yöntemi, Diklik ve Seri çözümleri | 2 |
| **4** | Fourier serileri I | 4 |
| **5** | Fourier serileri II | 4 |
| **6** | Sturm-Liouville özdeğer problemleri | 2 |
| **7** | Yüksek mertebeli Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler I | 2 |
| **8** | Yüksek mertebeli Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler II | 2 |
| **9** | Homojen olmayan Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler I | 2 |
| **10** | Homojen olmayan Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler II | 2 |
| **11** | Green fonksiyonları I | 3 |
| **12** | Green fonksiyonları I | 3 |
| **13** | Arasınav |  |
| **14** | Fourier Dönüşümü | 4 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | A review of some basic topics from calculus and ordinary differential equations. | 1 |
| **2** | Development of the fundamental parabolic, elliptic and hyperbolic partial differential equations of engineering starting from basic principles and emprical laws.  | 1 |
| **3** | The method of separation of variables, orthogonality, series solutions. | 2 |
| **4** | Fourier series I. | 4 |
| **5** | Fourier series II. | 4 |
| **6** | Sturm-Liouville eigenvalue problems | 2 |
| **7** | PDEs in higher dimensions I. | 2 |
| **8** | PDEs in higher dimensions II. | 2 |
| **9** | Nonhomogeneous PDEs I. | 2 |
| **10** | Nonhomogeneous PDEs II. | 2 |
| **11** | Green’s functions I. | 3 |
| **12** | Green’s functions I. | 3 |
| **13** | Midterm Exam. |  |
| **14** | Fourier transform. | 4 |

## Dersin “Enerji 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.** | Enerji 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.** | Enerji 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.** | Enerji 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 EBT Engineering Curriculum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **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) |