**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | | | | | **Course Name** | | | |
| Rüzgar Enerjisi ve Dönüşüm Teknolojileri | | | | | Wind Energy and Conversation Technology | | | |
| **Kodu**  **(Code)** | **Yarıyılı**  **(Semester)** | | **Kredisi**  **(Local Credits)** | **AKTS Kredisi**  **(ECTS Credits)** | | | **Ders Türü**  **(Course Type)** | |
| EBT 527E | Güz/Fall | | 3.0 | 7.5 | | | Yüksek Lisans/M.Sc. | |
| **Bölüm / Program**  **(Department/Program)** | | Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı / Enerji Bilim ve Teknoloji Lisansüstü Programı  Energy Science and Technology Division / Energy Science and Technology Program | | | | | | |
| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | | Zorunlu  (Compulsory) | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | İngilizce  (English) |
| **Dersin İçeriği**  **(Course Description)**  *30-60 kelime arası* | | Rüzgar enerjisinin tanıtılması ve rüzgar potansiyelinin belirlenmesi, geçmişten bugüne çeşitli enerji dönüşüm sistemlerinin gözden geçirilmesi ve geleceği, yatay ve düşey eksenli sistemler, küçük ve büyük sistemler, rotor aerodinamiği, emniyet ve güvenilirlik; rüzgar türbinlerinin konuşlandırılması, sistem dizaynı ve entegrasyonu, Weibull ve Rayleigh dağılımları, rüzgar türbinlerinin kontrol sistemleri, dizaynı ve performansı, titreşim problemleri, ekonomisi ve maliyet analizleri. | | | | | | |
| Introduction to wind energy and assessment, historical perspective and future directions in energy conversation systems, vertical and horizontal turbines, small and large scale systems, rotor aerodynamics, safety and reliability, wind turbine siting, system design and integration, Weibull & Rayleigh distributions, control systems, design and performance of wind turbines, vibration problems, economics and cost analysis. | | | | | | |
| **Dersin Amacı**  **(Course Objectives)**  *Maddeler halinde 2-5 adet* | | 1. Rüzgarın kaynakları, karakteristiği, rüzgar enerjisi ve rüzgar potansiyelinin belirlenmesi, rüzgar türbin tipleri hakkında bilgi vermek 2. Rotor aerodinamiği, rüzgar türbinlerinde emniyet ve güvenilirlik, rüzgar türbinlerinin konuşlandırılması, sistem dizayn ve entegrasyonu, elektriksel konular ve kontrol sistemleri üzerine bilgi kazandırmak 3. Rüzgar türbinlerinin dizaynı, performansı ve titreşim problemleri hakkında bilgi vermek 4. Rüzgar enerjisinin ekonomisi, Rüzgar santrallarının maliyeti ve rüzgar atlasları üzerine bilgi kazandırmak | | | | | | |
| 1. To introduce wind resources, characteristics, wind energy and assessment, wind turbine types 2. To introduce rotor aerodynamics, safety and reliability, wind turbine siting, system design and integration, electrical aspects and control systems 3. To introduce Wind turbine design, performance and vibration problems 4. To introduce economics of wind energy, cost of wind power plants, wind atlases | | | | | | |
| **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları**  **(Course Learning Outcomes)**  *Maddeler halinde 4-9 adet* | | Bu dersi alan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar   1. Rüzgar enerjisinin oluşumu karakteristiği ve rüzgar enerji sistemleri hakkında genel bilgi 2. Yatay eksenli rüzgar türbinlerinin aerodinamiği, emniyet, güvenilirlik, türbinlerin mekanik ve dinamiği 3. Rüzgar türbinlerinin konuşlandırılması, sistem dizaynı ve entegrasyonu 4. Rüzgar türbinlerinde elektriksel konular ve kontrol sistemleri 5. Rüzgar türbinlerinin dizaynı, performans analizleri, yapısal sorunları 6. Rüzgar enerjisinin ekonomisi, Rüzgar santrallarının maliyeti, rüzgar atlasları, türbinlerin kurulumu | | | | | | |
| M.Sc. students who take this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects   1. Wind resources, characteristics and comprehensive knowledge on wind energy systems 2. Aerodynamics of horizontal-axis wind turbines, safety, reliability, mechanics and dynamics of wind turbines 3. Wind turbine siting, system design and integration 4. Electrical aspects and control systems of wind turbines 5. Wind turbine design and performance, structural problems 6. Economics of wind energy, cost of wind power plants, wind atlases, construction of a wind turbine | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Kitabı**  **(Textbook)** |  | | |
| **Diğer Kaynaklar**  **(Other References)**  *Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. Bianchi F. D., De Battista H., Mantz, R.J., 2007, Wind Turbine Control Systems - Principles, Modelling and Gain Scheduling Design, Springer-Verlag. 2. Burton, T., Sharpe, D., Jenkins, N., Bossanyi, E., 2001, Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons. 3. Hau, E., 2006, Wind Turbines - Fundamentals, Technologies, Application, Economics, 2nd ed., Springer-Verlag. 4. Manwell, J.F., Mcgowan, J.G., Rogers, A.L., 2002, Wind Energy Explained - Theory, Design and Application, John Wiley & Sons. 5. Wagner, S., Bareiss, R., Guidati, G., 1996, Wind Turbine Noise, Springer-Verlag. | | |
| **Ödevler ve Projeler**  **(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla dönem boyunca haftalık ödevler verilecektir. | | |
| To help students for learning and comprehending the course material better, problem sets should be assigned throughout the 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** | **% 25**  (25 %) |
| **Kısa Sınavlar**  **(Quizzes)** | **3** | **% 25**  (25 %) |
| **Ödevler**  **(Homework)** | **6** | 3 kısa sınav verilen ödevlerden yapılacaktır |
| **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** | Rüzgar türbinlerine genel bakış | 1 |
| **2** | Rüzgarın kaynakları ve karakteristikleri | 1 |
| **3** | Yatay eksenli rüzgar türbinlerinin aerodinamiği | 2 |
| **4** | Rüzgar türbinlerinde emniyet ve güvenilirlik | 2 |
| **5** | Rüzgar türbinlerinin mekanik ve dinamiği | 2 |
| **6** | Rüzgar türbinlerinin konuşlandırılması | 3 |
| **7** | Sistem dizaynı ve entegrasyonu | 3 |
| **8** | Rüzgar türbinlerinde elektriksel konular | 4 |
| **9** | Weibull ve Rayleigh dağılımları, Rüzgar türbinlerinin kontrol sistemleri | 4 |
| **10** | Rüzgar türbinlerinin dizaynı | 5 |
| **11** | Rüzgar türbinlerinin performansı | 5 |
| **12** | Rüzgar türbinlerinde titreşim problemleri | 5 |
| **13** | Rüzgar enerjisinin ekonomisi, Rüzgar santrallarının maliyeti | 6 |
| **14** | YEK, TRA, REPA, Rüzgar türbinlerinin kurulumu | 6 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Overview of wind turbines | 1 |
| **2** | Wind resources andcharacteristics | 1 |
| **3** | Aerodynamics of horizontal-axis wind turbines | 2 |
| **4** | Safety and reliability of wind turbines | 2 |
| **5** | Mechanics and dynamics of wind turbines | 2 |
| **6** | Wind turbine siting | 3 |
| **7** | System design and ıntegration | 3 |
| **8** | Electrical aspects of wind turbines | 4 |
| **9** | Weibull & rayleigh distributions, control systems of wind turbines | 4 |
| **10** | Wind turbine design | 5 |
| **11** | Wind turbine performance | 5 |
| **12** | Vibration problems of wind turbines | 5 |
| **13** | Economics of wind energy, cost of wind power plants | 6 |
| **14** | URES, TWA, WEPA; construction of a wind turbine | 6 |

## 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 “Energy 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)** 28.02.2011 | İmza (Signature) |