**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Fundamentals of Power Generation  | Fundamentals of Power Generation  |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| EBT 507E | GüzFall | 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)** | Seçmeli(Elective) | **Dersin Dili****(Course Language)** | İngilizce, Türkçe(English, Turkish) |
| **Dersin İçeriği****(Course Description)***30-60 kelime arası* | Elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynakları, rezerv ve potansiyeller. Enerji pazarı etüdü. Enerji Santralları tipleri, işletme özellikleri, ana elemanları. Enerji pazarının etüdü, enerji santrallarının yatırım ve birim enerji maliyetleri; Enerji santrallarının kıyaslanması, çevre etkileri. |
| Energy resources for power plants. Investment and unit generation costs of power plants.Classification, operational characteristics, main components of power plants. Energy market, investment and unit production cost; Comparision of power plants, enviromental aspects.  |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | 1. Enerji kaynaklarını, Dünya ve Türkiye’ deki rezervleri / potansiyelleri tanıtmak.
2. Enerji santralların özelliklerini, tasarıma esas temel kriterleri, elektromekanik donanım ve inşaat yapılarını, işletme özelliklerini tanıtmak.
3. Enerji(elektrik) maliyetine etken parametreleri değerlendirmek.
 |
| 1. To teach energy resources, their potential and reserves.
2. To give knowledge on the characteristics, basic cycle design parameters, electrical, mechanical and structural components, operation principles of the power plants.
3. Ability to evaluate the parameters effecting the unit cost of electricity and investment cost of power plant.
 |
| **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. Konvansiyonel ve alternatif birincil enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanılmasında teknolojik ve ekonomik bakımdan değerlendirmek.
2. Enerji santraların yatırım ve üretim maliyetlerini hesaplamak, arz-talep dengesini sağlamanın yöntemlerini öğrenmek.
3. Konvansiyonel termik santrallarda temel prensipleri, ana elemanlarını, çevrim verimini iyileştirme yöntemlerini öğrenmek.
4. Hidroelektrik santralların tiplerini, hidrolik ve yapısal ana elemanlarını, performans karakteristiklerini öğrenmek.
 |
| M.Sc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following; 1. Ability to evaluate conventional and alternative energy sources in technology, economic aspects and their suitability in electric energy production.
2. Ability to calculate the investment and unit costs of electric energy, to determine the ways to balance electric energy supply and demand.
3. Be equipped with the fundamental knowledge on principle components and their functions of conventional thermal power plants, to determine the ways to improve the cyclic efficiencies.
4. Develop clear understanding on the structural and operational concepts of hydroelectric power plants.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** |  |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. M.G. JOG, “Hydro-Electric and Pumped Storage Plants”, John Wiley & Sons, 1989.
2. M.M. WAKIL, “Power Plant Technology”, Mc Graw-Hill, 1984.
3. G.I. Krivchenko, “Hydrolic Machines: Turbines and Pumps”, CRC Press, 1994

. |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** | 1 ödev ve 1 tasarım projesi verilecektir.  |
| 1 term homework and 1 term project (design project) will be assigned throughout the semester. |
| **Laboratuar Uygulamaları****(Laboratory Work)** |  |
|  |
| **Bilgisayar Kullanımı****(Computer Use)** |  |
|  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** | Hidrolik, termik, rüzgar ve güneş santraları hakkında film ve ppt sunumlar.  |
| Videos and power point presentation on the Technologies and operation of hydroelectric, thermal, wind and solar power plants. |
| **Başarı Değerlendirme****Sistemi** **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler****(Activities)** | **Adedi****(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %****(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları****(Midterm Exams)** | **2** | **% 25**(25 %) |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** | **1** | **% 10**(10 %) |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** | **1** | **% 20**(20 %) |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** | **1** | **% 45**(45 %) |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin** **Çıktıları** |
| **1** | Dersin kapsamı. Elektrik üretimi için yenilenebilir, yenilenemez ve alternatif enerji kaynakları. Türkiye'de ve dünyada enerji kaynakları ve rezervler.  | 1 |
| **2** | Türkiye ve dünya için elektrik enerjisi üretimi ve talep istatistiği. Elektrik enerjisi üretiminin temelleri. Yük eğrileri. Güç santrallarının sınıflandırılması. | 1,2 |
| **3** | Hidrolik, termal, nükleer ve rüzgar güç santrallarının karşılaştırılması. | 1,2 |
| **4** | Termal güç santrallarının yatırım ve birim üretim maliyeti. Enerji pazarının etüdü. | 2 |
| **5** | Hidrogüç santrallarının sınıflandırılması. Hidrolik enerji, Euler türbin denklemi. Hidrolik türbinler: özgül hız, hidrolik ve mil güçleri, kayıplar, verimlilik. | 4 |
| **6** | Su türbinlerinin tipleri, hidrolik türbinlerin işlem özellikleri. Ekonomik boru çapı, su gürültüsü, taşma kabı. | 4 |
| **7** | Hidrolik türbinlerde hız düzenleme. Türkiye'de ve dünyada HPPs örnekleri. **[ Ara sınav 1]** | 4 |
| **8** | Yakıtlar ve yanma. Termal güç santralları (TPP); sınıflandırma. | 3 |
| **9** | Buhar güç çevrimleri (Rankine), buhar güç santralları, verimlilik ve verimliliği geliştirme yolları I. | 3 |
| **10** | Buhar güç çevrimleri (Rankine), buhar güç santralları, verimlilik ve verimliliği geliştirme yolları II. | 3 |
| **11** | Buhar güç çevrimleri (Rankine), buhar güç santralları, verimlilik ve verimliliği geliştirme yolları III. | 3 |
| **12** | Gaz türbini (Brayton çevrimi) ve termal güç santrallarında bileşik çevrim I. | 3 |
| **13** | Gaz türbini (Brayton çevrimi) ve termal güç santrallarında bileşik çevrim II. **[ Ara sınav 2 ]** | 3 |
| **14** | Elektrik üretiminde rüzgar gücü. | 1 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Scope of the course. Renewable, non-renewable and alternative energy sources for electiricity generation. Energy resources and reserves in Turkey and in the World.  | 1 |
| **2** | Electric energy production and demand statistics for Turkey and the World. Basic concepts of electric energy production. Load curves. Classifications of power plants.  | 1,2 |
| **3** | Comparison of hydraulic, thermal, nuclear and wind power plants. | 1,2 |
| **4** | Investment and unit production costs of thermal power plants. Examination of the energy market. | 2 |
| **5** | Classifications of hydropower plants (HPP). Hydraulic energy, Euler turbine equation. Hydraulic turbines : Head, specific speed, hydraulic and shaft powers, losses, efficiencies.  | 4 |
| **6** | Types of water turbines, operational characteristics of hydraulic turbines. Economic penstock diameter, water hammer, surge tanks. | 4 |
| **7** | Speed regulation of hydraulic turbines. Some examples from typical HPPs in Turkey and in the World. **[ Midterm Exam 1]** | 4 |
| **8** | Fuels and combustion. Thermal Power Plants (TPP); classification, | 3 |
| **9** | Vapor power cycles (Rankine), steam power plants, efficiencies and the ways to improve their efficiencies. Cooling towers. | 3 |
| **10** | Cont... | 3 |
| **11** | Cont... | 3 |
| **12** | Gas turbine (Brayton Cycle) and combined cycle thermal power plants. | 3 |
| **13** | Cont... **[ Midterm Exam 2 ]** | 3 |
| **14** | Wind power in electric power generation. | 1 |

## 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)**01.03.2011 | İmza (Signature) |