**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Kömür Bilimi ve Teknolojisi | Coal Science and Technology |
| **Kodu****(Code)** | **Yarıyılı****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Türü****(Course Type)** |
| EBT 509 | 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)** | Türkçe(Turkish) |
| **Dersin İçeriği****(Course Description)***30-60 kelime arası* | Kömürün oluşu ve sınıflandırılması. Kömür analiz yöntemleri. Kömürün fiziksel ve kimyasal özellikleri. Kömür kullanım alanları. Kömür hazırlama ve depolama. Kömür zenginleştirme yöntemleri. Kömürün yakılması. Kömürün pirolizi. Kömürün sıvılaştırılması ve gazlaştırılması. Kömürün briketlenmesi. Kömür kullanımı ve çevre ilişkisi  |
| Formation and classification of coal. Coal analysis methods. Physical and chemical properties of coal. Handling of coal. Coal preparation and storage. Coal beneficiation and cleaning methods. Coal combustion. Coal pyrolysis. Liquefaction and gasification of coal. Coal briquetting. Relations between coal usage and environment. |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | 1. Kömürün oluşumu, global potansiyeli, yapısı, temel bileşenleri ve analiz yöntemleri hakkında bilgi vermek.
2. Kömüre uygulanan fiziksel ön işlemler, kükürt giderme yöntemleri, yanma mekanizması, yakma sistemleri, piroliz, gazlaştırma, sıvılaştırma, karbonizasyon ve briketleme gibi işlemler hakkında bilgi vermek.
3. Kömür yakılmasının çevresel etkileri, kükürt oksit emisyonları, külden kaynaklanan sorunlar ve emisyonlar hakkında bilgi vermek.
 |
| 1. To introduce the formation, global potential, and main ingredients of coals, and analysis methods for coal characterization.
2. To introduce physical treatments, desulfurization methods, combustion mechanism, combustion systems, pyrolysis, gasification, liquefaction, carbonization, and briquetting of coal.
3. To introduce environmental effects of coal combustion, sulfur oxide emissions, ash related problems, and airborne emissions.
 |
| **Dersin Öğrenme** **Çıktıları** **(Course Learning Outcomes)***Maddeler halinde 4-9 adet* | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1. Kömürün oluşumu, kömür türleri ve global potansiyeli ile pazar derinliği, 2. Kömür analiz yöntemleri,3. Fiziksel zenginleştirme işlemleri ve briketleme4. Yakma, piroliz, gazlaştırma, sıvılaştırma, karbonizasyon gibi kimyasal ve termal prosesler ile bu proseslerde etkili olan faktörler,5. Kömür-çevre ilişkisi. |
| Students who successfully pass this course gain knowledge in the following subjects ;1. Formation of coal, coal ranks, global potential and markets,2. Coal characterization methods,3. Physical beneficiation methods, and briquetting,4. Chemical and thermal processes such as combustion, pyrolysis, gasification, liquefaction, and carbonization, and the relevant parameters during these conversion methods,5. Relation between coal and environment.   |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** | 1. R.Kandiyoti, A.Herod, K.Bartle, *Solid Fuels and Heavy Hydrocarbon Liquids : Thermal Characterization and Analysis*, Elsevier, 2006.
2. J.G. Speight, *Handbook of Coal Analysis*, John Wiley and Sons, 2005.
 |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. C. Higman, M. van der Burgt, *Gasification*, Second ed., Elsevier, 2008.
2. B.G. Miller, D.A. Tillman, *Combustion Engineering Issues for Solid Fuel Systems*, Elsevier, 2008.
 |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla dönem boyunca 4 tane haftalık ödev verilecek ve bunlar bir veya iki hafta sonra toplanacaktır.  |
| To help students for learning and comprehending the course material better, 4 homework assignments will be given throughout the semester, and their solutions should be returned back in the subsequent week or in two weeks. |
| **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** | **% 30**(30 %) |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** | **4** | **% 20**(20 %) |
| **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** | Kömürün Oluşumu | 1 |
| **2** | Kömürün sınıflandırılması | 1 |
| **3** | Kömür analiz yöntemleri | 2 |
| **4** | Kömür fiziksel ve kimyasal özellikleri | 2 |
| **5** | Kömür kullanım alanları | 1 |
| **6** | Kömürün hazırlanması, depolanması, kendiliğinden tutuşması | 3 |
| **7** | Kömür zenginleştirme yöntemleri | 3 |
| **8** | Kömür yanma mekanizması, yakma sistemleri | 4 |
| **9** | Kömür pirolizi | 4 |
| **10** | Kömürün sıvılaştırılması | 4 |
| **11** | Kömürün gazlaştırılması | 4 |
| **12** | Kömürün briketlenmesi | 3 |
| **13** | Kömürden kükürdün giderilmesi | 5 |
| **14** | Kömür kullanımı ve çevre ilişkisi | 5 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Origin and formation of coal | 1 |
| **2** | Coal classification, coal ranks | 1 |
| **3** | Analyses methods for coal | 2 |
| **4** | Physical and chemical characteristics of coal | 2 |
| **5** | Coal handling | 1 |
| **6** | Preparation, storage, and spontaneous combustion of coal | 3 |
| **7** | Coal beneficiation and cleaning methods  | 3 |
| **8** | Combustion mechanism of coal, combustion systems | 4 |
| **9** | Pyrolysis of coal | 4 |
| **10** | Coal liquefaction | 4 |
| **11** | Coal gasification | 4 |
| **12** | Briquetting of coal | 3 |
| **13** | Coal desulfurization | 5 |
| **14** | Relation between coal usage and environment | 5 |

## 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)**02.03.2011 | İmza (Signature) |