**İTÜ**

**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**

**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | | | | | **Course Name** | | | |
| Akıllı Bina Sistemleri | | | | | Intelligent Building Systems | | | |
| **Kodu**  **(Code)** | **Yarıyılı**  **(Semester)** | | **Kredisi**  **(Local Credits)** | **AKTS Kredisi**  **(ECTS Credits)** | | | **Ders Türü**  **(Course Type)** | |
| EBT 614E | Bahar  Spring | | 3.0 | 7.5 | | | Doktora  Ph.D. | |
| **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)** | | Seçmeli  (Elective) | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | İngilizce / Türkçe  (English / Turkish) |
| **Dersin İçeriği**  **(Course Description)**  *30-60 kelime arası* | | Akıllı bina tanımı, enerji verimli – akıllı – yeşil bina kavramlarının analizi; Bina aktif, pasif sistemleri ve bina otomasyon sistemleri; Konfor ve güvenlik koşulları, ilgili yönetmelik ve öneriler; Isıtma, soğutma, havalandırma, elektrik, aydınlatma, yangın ve güvenlik sistemleri kontrol stratejileri ve yöntemleri; Nesnelerin interneti ve uygulama örnekleri; Nesnelerin interneti kapsamında akıllı sistem tasarımı; Nesnelerin interneti iletişim protokolleri; Nesnelerin interneti gömülü, bulut tabanlı ve mobil yazılımlar; Büyük veri ve kullanım alanları | | | | | | |
| Definitions of intelligent building, analysis of energy efficient-intelligent-green building concepts; Building active, passive systems and automation systems for buildings; Regulations and recommendations for comfort and security conditions; Control strategies and methods for HVAC, electric, lighting, fire and security systems; Internet of things and its applications; IoT Communication protocols; IoT based embedded, cloud and mobile programming; Big data and its applications; | | | | | | |
| **Dersin Amacı**  **(Course Objectives)**  *Maddeler halinde 2-5 adet* | | 1. Akıllı bina tanımının enerji verimli-yeşil bina kavramları ile ilişkilerini ve bina otomasyonun enerji verimliliğine etkilerini analiz ettirmek. 2. Bina enerji tüketim sistemlerinin otomasyon-kontrol stratejilerini ve yöntemlerini öğretmek. 3. Nesnelerin interneti, yeni nesil kontrol ve otomasyon sistemleri hakkında bilgi vermek. 4. Nesnelerin interneti kapsamında akıllı sistem geliştirme konusunda deneyim kazandırmak. | | | | | | |
| 1. Analysis of relations among definitions of intelligent, energy efficient and green building concepts; and effects of automation systems on energy efficiency in the building. 2. Teaching automation-control strategy and methods for building energy consumption systems. 3. Providing information on IoT and the new trends in building automation and control systems. 4. Giving students practice about smart system development via IoT. | | | | | | |
| **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları**  **(Course Learning Outcomes)**  *Maddeler halinde 4-9 adet* | | Bu dersi başarıyla tamamlayan doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;     1. Akıllı bina tanımının enerji verimliliği ve yeşil bina kavramları ile ilişkilerini analiz etmek. 2. Bina enerji tüketim sistemlerinin otomasyon-kontrol strateji ve yöntemlerini öğrenip, sağlanması gereken koşulları belirlemek. 3. Nesnelerin interneti tabanlı yeni nesil kontrol ve otomasyon teknolojileri hakkında teknik alt yapı sahibi olmak ve nesnelerin interneti kapsamında çözüm geliştirebilmek. 4. Büyük veri ve kullanım alanları hakkında bilgi ve deneyim sahibi olmak. | | | | | | |
| Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects:     1. Analysis of intelligent building system definitions and relations with energy efficient and green buildings. 2. Learning the automation-control strategies and methods for building energy consuming systems and determination of required conditions for them. 3. Gaining technical background on new generation, internet of things based control and automation systems and practical knowledge on developing IoT solutions. 4. Gaining information and experience about big data and its applications. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Kitabı**  **(Textbook)** |  | | |
| **Diğer Kaynaklar**  **(Other References)**  *Maddeler halinde en çok 5 adet* | 1. S.Wang, *Intelligent Building and Building Automation,*Spon Press, Taylor&Francis Group, 2010 2. A.T. So, W.L. Chan, *Intelligent Building Systems,* Kluwer Academic Publishers, 1999 3. Jan Holler, Vlasios Tsiatsis, Catherine Mulligan, Stefan Avesand, Stamatis Karnouskos, David Boyle, *From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence*, 1st Edition, Academic Press, 2014 4. Olivier Hersent, David Boswarthick and Omar Elloumi, *The Internet of Things: Key Applications and Protocols*, 1st Edition, John Wiley & Sons, 2012 5. Rajkumar Buyya, Amir Vahid Dastjerdi, *Internet of Things: Principles and Paradigms,* Elsevier, 2016 | | |
| **Ödevler ve Projeler**  **(Homework & Projects)** | Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla detaylı literatür incelemesi konusunda ödev verilecektir. Literatür inceleme ödevi, her öğrenciye gönderilecek hakemli dergilerde son yıllarda yayınlanmış konu ile ilgili güncel makalelerin okunup, anlaşılması ve Türkiye açısından yorumlanması şeklinde olacaktır. Öğrenciler literatür incelemelerini hem sözlü sunacak, hem de dosya halinde teslim edeceklerdir. | | |
| To help students for learning and comprehending the course material better, a homework will be given including a literature review. This literature analysis will be reading and understanding of an article, published in scientific journals in the recent years and evaluation with respect to Turkey. Students will present their literature survey orally and also submit a file. | | |
| **Laboratuar Uygulamaları**  **(Laboratory Work)** |  | | |
|  | | |
| **Bilgisayar Kullanımı**  **(Computer Use)** |  | | |
|  | | |
| **Diğer Uygulamalar**  **(Other Activities)** | Ders kapsamında öğrencilerden iki dönem projesi alternatifinden birisini seçmesi istenecektir.  1. Ofis, otel, hastane, okul gibi farklı bina tiplerindeki otomasyon-kontrol sistemleri uygulamalarını analiz etme, karşılaştırma ve öneri geliştirme yetisini kazandırmak amaçlı iki öğrenciden oluşan gruba belli bir bina tipi verilecektir. Bu bina tipi için geçerli olan bilgi ve uygulamalar yurt içi ve yurt dışı örnekler ile irdelenecek ve dönem ödevi olarak hazırlanacaktır. Öğrenciler ödevlerini hem sözlü olarak sunacak, hem de yarı yıl sonunda dijital ortamda (pdf/ppt) teslim edeceklerdir.  2. En az iki, en fazla dört öğrenciden oluşan öğrenci grubu, herhangi bir bina tipi ve herhangi bir sistemde tanımladıkları bir problem için Nesnelerin İnterneti kapsamında bir kontrol sistemi tasarlayarak söz konusu probleme bir çözüm getirecek ve Ardunio gibi hazır donanım ve bulut altyapılarını kullanarak tasarladıkları sistem için çalışan bir prototip geliştirecektir. Geliştirilen prototipler dönem içinde çalışır halde sunulacak, yarı yıl sonunda da çalışmaya ait proje dosyası dijital ortamda (pdf/ppt) teslim edilecektir. | | |
| Students will be asked to choose one of the below for the term project.  1. Each two students will examine a different type of building like office, hotel, hospital, school, etc. to gain the ability to analyze and compare automation-control systems together with developing recommendations. Information and applications related to chosen building type will be analyzed by both national and international examples and be prepared as a term project by each student. Students will not only present but also submit a file (pdf/ppt) regarding their term projects.  2. Minimum two, maximum four students will design an IoT solution for any kind of building or system. They will develop a prototype using ready to use hardware, software and cloud platforms such as Ardunio and present their prototypes within the semester. They will also submit a project file (pdf/ppt) regarding their term projects. | | |
| **Başarı Değerlendirme**  **Sistemi**  **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler**  **(Activities)** | **Adedi**  **(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %**  **(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları**  **(Midterm Exams)** |  |  |
| **Kısa Sınavlar**  **(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler**  **(Homework)** | **1** | **% 20**  (20 %) |
| **Projeler**  **(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi**  **(Term Paper/Project)** | **1** | **% 40**  (40 %) |
| **Laboratuar Uygulaması**  **(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar**  **(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı**  **(Final Exam)** | **1** | **% 40**  (40 %) |

**DERS PLANI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin**  **Çıktıları** |
| **1** | Akıllı bina tanımı, enerji verimli – akıllı – yeşil bina kavramlarının analizi | 1 |
| **2** | Bina aktif, pasif sistemleri ve bina otomasyon sistemleri | 1 |
| **3** | Konfor ve güvenlik koşulları, ilgili yönetmelik ve öneriler | 2 |
| **4** | Isıtma-soğutma-havalandırma sistemleri kontrol stratejileri ve yöntemleri | 2 |
| **5** | Elektrik ve aydınlatma sistemleri kontrol stratejileri ve yöntemleri | 2 |
| **6** | Yangın – güvenlik sistemleri kontrol stratejileri ve yöntemleri | 2 |
| **7** | Dönem ödevi sunumları | 1-4 |
| **8** | Nesnelerin interneti ve uygulama örnekleri | 3 |
| **9** | Nesnelerin interneti kapsamında akıllı sistem tasarımı | 3 |
| **10** | Nesnelerin interneti iletişim protokolleri | 3 |
| **11** | Nesnelerin interneti gömülü, bulut tabanlı ve mobil yazılımlar | 3 |
| **12** | Büyük veri ve kullanım alanları | 4 |
| **13** | Dönem projesi sunumları | 1-4 |
| **14** | Dönem projesi sunumları | 1-4 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Definitions of intelligent building, analysis of energy efficient-intelligent-green building concepts | 1 |
| **2** | Building active, passive systems and automation systems for buildings | 1 |
| **3** | Regulations and recommendations for comfort and security conditions | 2 |
| **4** | Control strategies and methods for HVAC systems | 2 |
| **5** | Control strategies and methods for electric and lighting systems | 2 |
| **6** | Control strategies and methods for fire and security systems | 2 |
| **7** | Homework Presentations | 1-4 |
| **8** | Internet of things and its applications | 3 |
| **9** | IoT based smart system design | 3 |
| **10** | IoT Communication protocols | 3 |
| **11** | IoT based embedded, cloud and mobile programming | 3 |
| **12** | Big data and its applications | 4 |
| **13** | Term project presentations | 1-4 |
| **14** | Term project presentations | 1-4 |

## Dersin “Enerji Bilim ve Teknoloji Doktora Programı”yla İlişkisi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)** | **Katkı Seviyesi** | | |
|  | **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Yüksek lisans yeterliliklerine dayalı olarak, enerji alanındaki güncel ve ileri düzeydeki bilgileri özgün düşünce ve/veya araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirip, derinleştirerek, alanına yenilik getirecek özgün tanımlar oluşturup, disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme; yeni ve karmaşık fikirleri analiz, sentez ve değerlendirmede uzmanlık gerektiren bilgileri kullanarak özgün sonuçlara ulaşabilme (*bilg*i). |  |  | + |
| **ii.** | Enerji alanındaki yeni bilgileri sistematik bir yaklaşımla değerlendirip kullanarak, yenilik getiren, bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, özgün bir konuyu araştırıp, kavrayarak tasarlayabilme, uyarlayabilme ve uygulayarak yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapıp çalışmalarında araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma (*beceri*). |  |  | + |
| **iii.** | Enerji alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştiren ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı enerji alanına uygulayan özgün bir çalışmayı bağımsız olarak gerçekleştirerek, enerji alanındaki ilerlemeye katkıda bulunup, en az birer adet bilimsel makaleyi ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde yayınlayarak bilginin sınırlarını genişletebilme *(Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).* |  | + |  |
| **iv.** | Özgün ve disiplinlerarası sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yaparak yaratıcı ve eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak enerji alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme *(Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği). (Öğrenme Yetkinliği).* |  | + |  |
| **v.** | Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme *(İletişim ve Sosyal Yetkinlik).* | + |  |  |
| **vi.** | Bir yabancı dili ileri düzeyde kullanarak yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurup tartışarak, uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile enerji alanındaki konuların tartışılmasında özgün görüşlerini savunabilme ve yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme *(İletişim ve Sosyal Yetkinlik).* | + |  |  |
| **vii.** | Enerji alanındaki bilimsel, teknolojik sosyal veya kültürel ilerlemeleri tanıtarak, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunarak, sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini de kullanıp, işlevsel etkileşim kurarak toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilme ve bu değerlerin gelişimini destekleyebilme *(Alana Özgü Yetkinlik).* |  |  | + |
|  | | | | |

**1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam**

## Relationship between the Course and “Energy Science and Technology Ph.D. Program”

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Program Outcomes** | **Level of Contribution** | | |
|  | **1** | **2** | **3** |
| **i.** | By means of developing and intensifying the current and high level knowledge with the use of original thinking and/or research processes and in a specialistic level, based upon the competency in MS level, grasping the interdisciplinary interaction related to energy area and reaching original results by using this specialistic knowledge in analyzing, synthesizing and evaluating new and complex ideas (*knowledge*). |  |  | + |
| **ii.** | By means of the ability to evaluate and use new information in the energy area with a systematical approach, developing a new idea method, design and/or application which brings about innovation; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; researching, grasping and designing and applying an original subject, and also by the ability to critically analyze, synthesize and evaluate new and complex ideas, acquiring the most developed skills about using the research methods in studies within the energy area (*skill*). |  |  | + |
| **iii.** | By means of contributing to the progress in the energy area by independently carrying out a study which uses a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the energy area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment, expending the limits of knowledge by publishing at least one scientific article in a national and/or international peer reviewed journal (*competence to work independently and take responsibility*). |  | + |  |
| **iv.** | By means of fulfilling the leader role in the environment where solutions are sought for the original and interdisciplinary problems, developing energy area related new ideas and methods by making use of high-level intellectual processes such as creative and critical thinking, problem solving and decision making (*competence to work independently and take responsibility, learning competence*). |  | + |  |
| **v.** | Ability to see and develop social relationships and the norm directing these relationships with a critical look and ability to direct the actions to change these when necessary. (*Communication and social competency*). | + |  |  |
| **vi.** | By means of proficiency in a foreign language in advance level and establishing written, oral and visual communication and developing argumentation skills with that language, the ability to establish effective communication with expert in the international environment to discuss the area related subjects and to defend original opinions, showing ones competency in the energy area (*communication and social competency*). | + |  |  |
| **vii.** | By means of contributing to the society state and progress towards being an information society by announcing and promoting the technological, scientific and social developments in energy area, and ability to establish effective communication in the solving of problems faced in that area by using strategic decision making processes, contributing to the solution of area related social, scientific, cultural and ethical problems and promoting development of these values (area specific competency). |  |  | + |
|  | | | | |

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Düzenleyen (Prepared by)*** | **Tarih (Date)** 19 Aralık 2017 | İmza (Signature) |