**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Algılayıcılar ve Eyleyiciler | Sensors and Actuators |
| **Kodu****(Code)** | **Dönem****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Seviyesi****(Course Level)** |
|  ABT519E | 3 | 3.0 | 7.5 | Yüksek Lisans / M.Sc |
| **Enstitü / Program****(Institute/Program)** | Enerji Planlaması ve Yönetimi Anabilim Dalı / Akıllı Bina ve Tesis Yönetimi Lisansüstü ProgramEnergy Planning and Management Division / Smart Building and Facilities Management M.Sc. Prg. |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Seçmeli(Elective) | **Dersin Dili****(Course Language)** | İngilizce(English) |
| **Dersin İçeriği****(Course Description)***30-60 kelime arası* | Algılayıcı ve eyleyicilerin kontrol sistemleri ile akıllı tesislerde kullanım amaçları, Algılayıcı karakteristikleri: Duyarlılık, doğrusallık, doğruluk, tekrarlanabilirlik, rezolüsyon vb., Algılayıcı çeşitleri: piezoelektrik, piezorezistif, kapasitif, indüktif vb.; CO2, PIR, RFID algılayıcılar; MEMS ve akıllı algılayıcılar, Transmitterler; Enstrümantasyon ve ilgili kavramlar, Şasi çevrimi, gürültü, ekranlama-topraklama, Veri toplama devreleri; Kablosuz ağlar, WSN mimarisi, KNX protokolü, Eyleyiciler: Adım motoru, hidrolik ve pnömatik kontrol sistemleri |
| Intended purpose of sensor and actuators in control systems/smart facilities, Sensor characteristics: Sensitivity, linearity, accuracy, repeatability, resolution etc., Sensor types: Piezoelectric, piezo-resistive, capacitive, inductive etc.; CO2, PIR, RFID Sensors, MEMS, smart sensors, Transmitters; Instrumentation and related topics; Ground loop, noise, shielding and grounding; Data acquisition structures, Wireless networks, WSN architecture, KNX protocol, Actuators: Stepper motor, hydraulic and pneumatic control systems |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | Bu dersin amacı, öğrencilere aşağıdaki yetenekleri kazandırmaktır:1. Algılayıcı ve eyleyicilerin bir kontrol sistemi ve akıllı tesiste kullanım amaç ve yerini kavrama
2. Doğru işlem için doğru elemanları seçebilme
3. Ortam koşullarına uygun enstrümantasyon gerçekleştirme
4. Konu ile ilgili sorunlara doğru yaklaşım sergileyebilme
 |
| The objective of this course is to equip the students with the abilities to:1. Apprehend the intended purpose of sensors and actuators in control systems and smart facilities
2. Select correct components for the correct process
3. Realize the proper instrumentation for existing conditions
4. Show correct approach to relevant 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. Algılayıcılar ve eyleyicilerin kullanım amaçlarını tanımlama
2. Sistem isterleri hakkında fikir yürütebilme
3. Doğru eleman seçimi için yorum yapabilme
4. Doğru enstrümantasyon için koşulları değerlendirme
5. Var olan sistemlerin analizini yapabilme
6. Olası sorunlara doğru yaklaşım sergileme
 |
| Students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency to:1. Define the intended purpose of sensors and actuators
2. State opinion on system requirements
3. Comment on selection of the right components
4. Identify the conditions for correct instrumentation
5. Analyze the existing systems
6. Show correct approach to possible problems

  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | De Silva, C.W., SENSORS AND ACTUATORS, CRC Press, Taylor & Francis Group (2016)Francisco, A.C:A., SMART SENSORS AND ACTUATORS, SCRIBD (2014)Dunn, P.F., MEASUREMENT AND DATA ANAYSIS FOR ENGINEERING AND SCIENCE, CRC Press, Taylor & Francis Group (2015) |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** |  |
|  |
| **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)** |  | **-** |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** | **3** | **%20** |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** | **1** | **%40** |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** | **1** | **%40** |

**\***Yukarıda Belirtilen Sayılar En Az Değerler Olup, Yerine Getirilmesi Zorunludur.

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin** **Çıktıları** |
| **1** | Algılayıcı ve eyleyicilerin kontrol sistemlerinde ve akıllı tesislerde kullanım amaçları; Algılayıcı karakteristikleri | 1,2 |
| **2** | Algılayıcı çeşitleri: piezoelektrik, piezorezistif, kapasitif, indüktif  | 1,2,3,5,6 |
| **3** | Algılayıcı çeşitleri (devam): CO2, PIR, RFID algılayıcılar | 1,2,3,5,6 |
| **4** | MEMS ve akıllı algılayıcılar; Transmitterler | 1,2,3,5,6 |
| **5** | Enstrümantasyon ve ilgili kavramlar (CMRR, ofset vb.) | 3,4 |
| **6** | Şasi çevrimi, gürültü, ekranlama-topraklama | 4 |
| **7** | Veri toplama devreleri | 2,4,5 |
| **8** | Kablosuz ağlar, WSN mimarisi | 4,5,6 |
| **9** | KNX protokolü | 4,5,6 |
| **10** | Eyleyiciler: Adım motoru, ind. motoru | 1,2,3,5,6 |
| **11** | Eyleyiciler (devam): Hidrolik ve pnömatik kontrol sistemleri | 1,2,3,5,6 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Intended purpose of sensors and actuators in control systems and smart facilities; Sensor characteristics | 1,2 |
| **2** | Sensor types: Piezoelectric, piezo-resistive, capacitive, inductive | 1,2,3,5,6 |
| **3** | Sensor types (cont’d): CO2, PIR, RFID Sensors | 1,2,3,5,6 |
| **4** | MEMS, smart sensors; Transmitters | 1,2,3,5,6 |
| **5** | Instrumentation and related topics (CMRR, offset etc.) | 3,4 |
| **6** | Ground loop, noise, shielding and grounding | 4 |
| **7** | Data acquisition structures | 2,4,5 |
| **8** | Wireless networks, WSN architecture | 4,5,6 |
| **9** | KNX protocol | 4,5,6 |
| **10** | Actuators: Stepper motor, induction motor | 1,2,3,5,6 |
| **11** | Actuators (cont’d): Hydraulic and pneumatic control systems | 1,2,3,5,6 |

## Dersin Akıllı Bina ve Tesis Yönetimi Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)** | **Katkı Düzeyi** |
| **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, kuramsal ve uygulamalı ABTY bilgilerini kullanabilme; uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme; farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme *(Bilgi)*. |  |  | **X** |
| **ii.** | ABTY ile ilişkili olan bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme; ve disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (*Beceri)*. |  | **X** |  |
| **iii.** | ABTY ile ilişkili karmaşık sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözümleyebilme; bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme; uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme *(Bağımsız Çalışabilme, Sorumluluk Alabilme ve Öğrenme Yetkinliği)*. |  |  |  |
| **iv.** | ABTY ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme; sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme *(İletişim ve Sosyal Yetkinlik)*. |  |  |  |
| **v.** | ABTY ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarını toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme; strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme.*(Yabancı Dilde İletişim ve Sosyal Yetkinlik)*. |  |  | **X** |
| **vi.** | ABTY çalışma alanları 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, disiplinler arası çalışmalarda kullanabilme *(Alana Özgü Yetkinlik)*. |  | **X** |  |

**1: Az, 2: Kısmî, 3: Tam**

## Relationship Between the Course and Smart Building and Facilities Management Graduate Program Curriculum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Program Outcomes** | **Level of Contribution** |
| **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Grasping interdisciplinary interaction related to social and technical fields in undergraduate level and developing and intensifying the current knowledge in that area of Smart Buildings and Facility Management; integrate with the knowledge from other scientific fields and evaluate them to create new knowledge (*Knowledge*). |  |  | **X** |
| **ii.** | By means of ability to use theoretical and practical information related to the area of Smart Buildings and Facility Management to combine and interpret them with information from different disciplines producing new information and solving the faced problems by related searching methods (*Skill*). |  | **X** |  |
| **iii.** | By means of the ability to critically analyze knowledge, skills and also a study related to the area of Smart Building and Facility Management 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 in the area of Smart Building and Management 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 one’s 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*). |  |  | **X** |
| **vi.** | By means of the ability to inspect the steps like gathering, interpreting, implementing and announcing related data with the area of Smart Building and Facility Management 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*). |  | **X** |  |
| **1: Little, 2: Partial, 3: Full** |

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