

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

| Dersin Adı  |   | Course Name   |   |  |                        |                             |
|---|---|---|---|--|------------------------|-----------------------------|
| Endüstriyel Veri Haberleşmesi   |   | Industrial Data Communications  |   |  |                        |                             |
| Kodu<br>(Code)  | Yarıyılı<br>(Semester)  | Kredisi<br>(Local Credits)  | AKTS Kredisi<br>(ECTS Credits)              | Ders Uygulaması, Saat/Hafta<br>(Course Implementation, Hours/Week) |                        |                             |
|   |   |   |   | Ders<br>(Theoretical)  | Uygulama<br>(Tutorial) | Laboratuvar<br>(Laboratory) |
| KON 435E  | 7   | 3   | 5,5   | 2  | 0                      | 2                           |
| Bölüm / Program<br>(Department/Program)                               |   | Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü/ Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı (Control and Automation Engineering Department/Control and Automation Engineering Program) |   |  |                        |                             |
| Dersin Türü<br>(Course Type)  | Seçmeli<br>(Elective)   |   | Dersin Dili<br>(Course Language)            | İngilizce<br>(English)   |                        |                             |
| Dersin Önkoşulları<br>(Course Prerequisites)                          | Yok(None)   |   |   |  |                        |                             |
| Dersin mesleki bileşene katkısı, %<br>(Course Category by Content, %) | Temel Bilim<br>(Basic Sciences)   | Temel Mühendislik<br>(Engineering Science)  | Mühendislik Tasarım<br>(Engineering Design) | İnsan ve Toplum Bilim<br>(General Education)                       |                        |                             |
|   | -   | -   | %100  | -  |                        |                             |
| Dersin İçeriği<br>(Course Description)                                | Protokoller ve haberleşme katmanları, seri haberleşme, fiziksel katmanlar:RS232-RS422-RS485, fiziksel iletişim ortamları: bakır kablolar, fiber optik; endüstriyel haberleşme protokolleri: TCP/IP, Modbus, DNP3(Distributed Network Protocol), endüstriyel veri ağları: CAN-bus, endüstriyel ethernet, ProfiBus, ProfiNet, DeviceNet, CC-LINK, Modbus Plus, AS-i(Actuator Sensor Interface), EtherCAT.<br>Protocols and communication layers, serial communication, physical layers: RS232-RS422-RS485, physical media: copper cables, fiber optics, industrial communication protocols: TCP/IP, Modbus, DNP3(Distributed Network Protocol), industrial networks: CAN-bus, industrial ethernet, ProfiBus, ProfiNet, DeviceNet, CC-LINK, Modbus Plus, AS-i(Actuator Sensor Interface), EtherCAT   |   |   |  |                        |                             |
| Dersin Amacı<br>(Course Objectives)                                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Seri haberleşme fiziksel ortamları ve katmanları konusunda öğrencileri yetiştirmek</li><li>2. Endüstriyel haberleşme protokollerini öğrencilere öğretmek</li><li>3. Endüstriyel veri ağları konusunda öğrencileri eğitmek</li><li>4. Öğrencilere endüstriyel veri ağı kurmak konusunda pratik çalışma imkanı sağlamak</li><li>5. Öğrencilere grup çalışması ve kapsamlı rapor hazırlama konusunda deneyim kazandırmak</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. To train students on physical layers and media of the serial communication</li><li>2. To teach industrial communication protocols to the students</li><li>3. To train students on industrial data networks</li><li>4. To provide practical study environment for students to design and install industrial data networks</li><li>5. To provide experience for students to work in groups and prepare comprehensive reports.</li></ol> |   |   |  |                        |                             |
| Dersin Öğrenme Çıktıları<br>(Course Learning Outcomes)                | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;<br><ol style="list-style-type: none"><li>I. Seri haberleşme fiziksel katmanları ve ortamları hakkında bilgi</li><li>II. Endüstriyel haberleşme protokolleri hakkında bilgi</li><li>III. Endüstriyel veri ağları konusunda bilgi</li><li>IV. PLC'ler arasında endüstriyel veri ağlarını gerçekleştirme becerisi</li><li>V. Sözlü ve yazılı iletişim becerisini kazanırlar.</li></ol> <p>Students who successfully complete this course will have</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. Knowledge about serial communication physical layers and media,</li><li>II. Knowledge about industrial communication protocols</li><li>III. Knowledge about industrial data networks</li><li>IV. Ability to design and install industrial data networks among PLCs</li><li>V. Prepare comprehensive reports individually and in groups,</li></ol>  |   |   |  |                        |                             |

|   |  |                             |   |
|---|--|-----------------------------|---|
| <b>Ders Kitabı<br/>(Textbook)</b>                             | Lawrence (Larry) M. Thompson (2007), “Industrial Data Communications, 4th Edition”, ISA, USA, ISBN: 1934394246   |                             |   |
| <b>Diğer Kaynaklar<br/>(Other References)</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simon Haykin, Michael Moher (2009), “Communication systems”, John Wiley &amp; Sons, ISBN: 9780471697909</li> <li>• W.Bolton (2009), Programmable Logic Controllers, 5th Edition”, Newnes, ISBN: 9781856177511</li> <li>• Deon Reynders, Steve Mackay, Edwin Wright (2005), “Practical Industrial Data Communications”, Elsevier, ISBN: 0750663952</li> <li>• Bogdan M. Wilamowski, J. David Irwin (2011), “The Industrial Electronics Handbook – Industrial Communication Systems”, CRC Press, ISBN: 978-1-4398-0821-6</li> </ul> |                             |   |
| <b>Ödevler ve Projeler<br/>(Homework &amp; Projects)</b>      | Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta sonra toplanacaktır. Ödevler grup çalışmasına dayalı olacaktır.  |                             |   |
|   | All homework problems are to be handed in two weeks after they are assigned. Assignment will be accomplished in groups.  |                             |   |
| <b>Laboratuvar Uygulamaları<br/>(Laboratory Work)</b>         | Laboratuvara devam ve performans takibi yapılarak öğrencilerin laboratuvar notu belirlenecektir. Konularla ilgili bilgisayar yazılımlarını kullanmasına ve endüstriyel ağlar kurmalarına olanak sağlanacaktır.   |                             |   |
|   | Attendance and performance in laboratories will be followed to determine the laboratory mark for students. Opportunities will be provided to allow students use relevant computer software and establish industrial data networks.   |                             |   |
| <b>Bilgisayar Kullanımı<br/>(Computer Use)</b>                | Dersin laboratuvar seanslarında PLC programlama yazılımları kullanılacaktır. Ayrıca bütün ödevlerin yapılması sırasında öğrencilerin bu yazılımlardan ağırlıklı olarak faydalanması beklenmektedir.  |                             |   |
|   | PLC programming software will be used in the laboratory sessions of the course. Besides, students are expected to use these programs at a great extent in the solution of homework assignments.  |                             |   |
| <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>               | -  |                             |   |
|   | -  |                             |   |
| <b>Başarı Değerlendirme Sistemi<br/>(Assessment Criteria)</b> | <b>Faaliyetler<br/>(Activities)</b>  | <b>Adedi<br/>(Quantity)</b> | <b>Değerlendirmedeki Katkısı, %<br/>(Effects on Grading, %)</b> |
|   | <b>Yıl İçi Sınavları<br/>(Midterm Exams)</b>   | <b>1</b>                    | <b>%20</b>  |
|   | <b>Kısa Sınavlar<br/>(Quizzes)</b>   | <b>-</b>                    |   |
|   | <b>Ödevler<br/>(Homework)</b>  | <b>3</b>                    | <b>%15</b>  |
|   | <b>Projeler<br/>(Projects)</b>   | <b>1</b>                    | <b>%15</b>  |
|   | <b>Dönem Ödevi/Projesi<br/>(Term Paper/Project)</b>  | <b>-</b>                    |   |
|   | <b>Laboratuvar Uygulaması<br/>(Laboratory Work)</b>  | <b>1</b>                    | <b>%10</b>  |
|   | <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>  | <b>-</b>                    |   |
|   | <b>Final Sınavı<br/>(Final Exam)</b>   | <b>1</b>                    | <b>%40</b>  |

## DERS PLANI

| Hafta | Konular   | Dersin Çıktıları |
|-------|---|------------------|
| 1     | Protokoller ve haberleşme katmanları. OSI Referans Modeli     | I                |
| 2     | Seri haberleşmeye giriş, Fiziksel katmanlar:RS232-RS422-RS485 | I                |
| 3     | Fiziksel iletişim ortamları: bakır kablolar, fiber optik      | I                |
| 4     | Endüstriyel haberleşme protokolleri: TCP/IP                   | I, II            |
| 5     | Endüstriyel haberleşme protokolleri: Modbus                   | I, II            |
| 6     | Endüstriyel haberleşme protokolleri: DNP3 IEC 60870-5         | Ödev teslimi     |
| 7     | Endüstriyel veri ağları:CAN-bus                               | I,II,V           |
| 8     | Endüstriyel veri ağları: Endüstriyel Ethernet                 | I,III            |
| 9     | Endüstriyel veri ağları: ProfiBus                             | Yıl içi sınavı   |
| 10    | Endüstriyel veri ağları: ProfiNet                             | I,III            |
| 11    | Endüstriyel veri ağları: DeviceNet, CC-LINK                   | Ödev teslimi     |
| 12    | Endüstriyel veri ağları: Modbus Plus                          | I,III, IV, V     |
| 13    | Endüstriyel veri ağları: AS-i,                                | Proje Teslimi    |
| 14    | Endüstriyel veri ağları: EtherCAT                             | I,III            |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics  | Course Outcomes     |
|-------|---|---------------------|
| 1     | Protocols and layers of communication. OSI Reference Model              | I                   |
| 2     | Introduction to serial communication. Physical Layers:RS232-RS422-RS485 | I                   |
| 3     | Physical media: copper cables, fiber optics                             | I                   |
| 4     | Industrial communication protocols: TCP/IP                              | I, II               |
| 5     | Industrial communication protocols: Modbus                              | I, II               |
| 6     | Industrial communication protocols: DNP3, IEC 60870-5                   | Homework Submission |
| 7     | Industrial data networks: CAN-bus                                       | I,II,V              |
| 8     | Industrial data networks: Industrial Ethernet                           | I,III               |
| 9     | Industrial data networks: ProfiBus                                      | Homework Submission |
| 10    | Industrial data networks: ProfiNet                                      | Midterm exam        |
| 11    | Industrial data networks: DeviceNet, CC-LINK                            | I,III               |
| 12    | Industrial data networks: Modbus Plus                                   | Homework Submission |
| 13    | Industrial data networks: AS-i,   | I,III, IV, V        |
| 14    | Industrial data networks: EtherCAT                                      | Project Submission  |

## Dersin Kontrol Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

|    | KONTROL MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI   | Katkı Seviyesi |   |   |
|----|--|----------------|---|---|
|    |  | T              | K | Y |
| 1  | Matematik, temel bilim ve mühendislik kavramlarını ve bilgilerini kontrol mühendisliği problemlerinin analiz ve çözümünde kullanabilmek  |                |   | X |
| 2  | Deney tasarlamak, yürütmek ve deney sonuçlarında elde edilen verileri uygun şekilde analiz edip yorumlamak   |                | X |   |
| 3  | Verilen özelliklerde bir süreci, kontrol sistemini veya bunun bir parçasını ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlamak.           |                | X |   |
| 4  | Aynı veya çok disiplinli takımlarda görev almak.   |                | X |   |
| 5  | Kontrol mühendisliği problemlerini belirlemek, formüle etmek ve çözmek   |                | X |   |
| 6  | Mesleki ve etik sorumluluklarının farkında olmak   |                | X |   |
| 7  | Etkin bir şekilde iletişimde bulunabilmek  |                | X |   |
| 8  | Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal kapsamda etkilerini anlamış olmak  | X              |   |   |
| 9  | Hayat boyu öğrenmenin gerekliliğine inanmış olmak ve buna uygun davranmak  |                |   | X |
| 10 | Güncel konular hakkında bilgi sahibi olmak   | X              |   |   |
| 11 | Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan modern mühendislik araçlarını kullanmak için gerekli teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmak   |                |   | X |
| 12 | Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan karmaşık donanım ve yazılım parçalarının tasarımı için gerekli olan uygulamalı elektrik, elektronik, haberleşme, bilgisayar ve ilgili diğer mühendislik bilgilerine sahip olmak. |                |   | X |

## Contribution of the Course to Control Engineering Program Outcomes

C: Completely, P: Partially, N: None

|    | CONTROL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES  | Level of Contribution |   |   |
|----|---|-----------------------|---|---|
|    |   | C                     | P | N |
| 1  | an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering principles to analyze and solve control engineering problems   |                       |   | X |
| 2  | an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion   |                       | X |   |
| 3  | an ability to design a control system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability |                       | X |   |
| 4  | an ability to function on same and multi-disciplinary teams   |                       | X |   |
| 5  | an ability to identify, formulate, and solve control engineering problems   |                       | X |   |
| 6  | an understanding of professional and ethical responsibility   |                       | X |   |
| 7  | an ability to communicate effectively   |                       | X |   |
| 8  | the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economical, environmental and societal context   | X                     |   |   |
| 9  | a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning   |                       |   | X |
| 10 | a knowledge of contemporary issues  | X                     |   |   |
| 11 | an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for control engineering practice   |                       |   | X |
| 12 | a knowledge of electrical, electronics & communication, computer and other applied engineering necessary to analyze and design complex systems containing hardware and software components used in control engineering applications   |                       |   | X |

|                                 |                                  |                         |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> | <u>Tarih (Date)</u><br>27.4.2011 | <u>İmza (Signature)</u> |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|