**DERS ÖĞRETİM PLANI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | Endüstri 4.0 | | |
| **Dersin Kodu** | IE 499 | | |
| **Dersin Türü** | Seçmeli | | |
| **Dersin Seviyesi** | Lisans | | |
| **Dersin AKTS Kredisi** | 5 | | |
| **Haftalık Ders Saati** | 3 | | |
| **Haftalık Uygulama Saati** | 0 | | |
| **Haftalık Laboratuvar Saati** | 0 | | |
| **Dersin Verildiği Yıl** | Her yıl | | |
| **Dersin Verildiği Yarıyıl** | Güz veya Bahar | | |
| **Dersin Öğretim Üyesi** |  | | |
| **Öğretim Sistemi** | Örgün öğretim | | |
| **Eğitim Dili** | İngilizce | | |
| **Dersin Ön Koşulu Olan Ders** | IE221, IE213, IE212, IE222, IE325 | | |
| **Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar** |  | | |
| **Staj Durumu** | Yok | | |
| **DERSİN AMACI** | Dördüncü endüstri devrimi olarak da bilinen Endüstri 4.0, odak noktası üretim teknolojileri olmakla beraber hemen hemen tüm sektörlerdeki otomasyon ve veri değişimi çağı için kullanılan bir terimdir. Siber-fiziksel sistemler, nesnelerin internet, bulut hesaplama, bilişsel hesaplama, modelleme ve simülasyon ile veri analitiği gibi alanları içermektedir. Ders, Endüstri 4.0 konsepti ve gerçekleştirilmesi ile endüstri mühendisliği ve yöneylem araştırmasının Endüstri 4.0’ın farklı alanlarında nasıl kullanılacağını ele alacaktır. | | |
| **ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Bu dersi tamamlayan bir öğrenci, | | |
| 1. Bilgi ve iletişim teknolojilerini ve endüstriyel teknolojiyi bütünleştirir. | | |
| 2. Endüstri 4.0'ı etkinleştirmek için teknolojileri tanır | | |
| 3. Yöneylem araştırmasını Endüstri 4.0'ın çeşitli alanlarında uygulayabilir | | |
| **DERSİN İÇERİĞİ** | Siber-fiziksel sistemler  Nesnelerin interneti  Bulut hesaplamaları  Bilişsel hesaplama  Modelleme ve simülasyon  Veri analizi | | |
| **HAFTALIK AYRINTILI DERS İÇERİĞİ** | **HAFTA** | **KONULAR** | |
| **Teorik Dersler** | **Uygulama** |
| **1** | Akıllı ve İlişkili Ürün İş Modelleri |  |
| **2** | Endüstri 4.0 İçin Yalın Üretim Sistemleri |  |
| **3** | Endüstri 4.0 Stratejisi için Olgunluk ve Hazırlık Modeli |  |
| **4** | Endüstri 4.0 için Teknoloji Yol Haritası |  |
| **5** | Dijital Dönüşüm Çağında Proje Portföyü Seçimi |  |
| **6** | Ara Sınav |  |
| **7** | Endüstri 4.0 için Yetenek Geliştirme |  |
| **8** | Endüstride 4.0 Çağında Mühendislik Eğitiminin Değişen Rolü |  |
| **9** | İmalatta Veri Analizi |  |
| **10** | Nesnelerin İnterneti ve Yeni Değer Önerisi |  |
| **11** | Endüstri 4.0 Çağında Robotikte Gelişmeler |  |
| **12** | Endüstri 4.0 Çağında Artırılmış Gerçekliğin Rolü 4.0 |  |
| **13** | Üretim Değer Zinciri Üzerinden Dijital İzlenebilirlik |  |
| **14** | Endüstri 4.0 Çağında Siber Güvenlik'e Genel Bakış |  |
| **15** | Final Projesi Sunumları |  |
| **16** | Final sınavı |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DERS KİTABI/MALZEMESİ/ÖNERİLEN KAYNAKLAR** | **DERS KİTABI:**  **YARDIMCI KİTAPLAR:**  **ÇEVRİMİÇİ KAYNAK:** | |
| **DEĞERLENDİRME** | | |
| **Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri** | **Sayısı** | **Katkı Yüzdesi %** |
| Ara Sınav | 1 | 35 |
| Dönem Projesi | 1 | 45 |
| Ödevler | 5 | 20 |
| **TOPLAM** | | **100** |
| **Yarıyıl İçi Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkısı** | | 70 |
| **Yarıyıl Sonu Sınavının Başarı Notuna Katkısı** | | 30 |
| **TOPLAM** | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş yükünün Hesaplanması** | | | |
| **Etkinlikler** | **Sayısı** | **Süresi**  **(saat)** | **Toplam İş Yükü**  **(saat)** |
| Ders | 14 | 3 | 42 |
| Dönem Projesi | 1 | 30 | 30 |
| Ara Sınav Çalışması | 1 | 10 | 10 |
| Final Sınavı Çalışması | 1 | 15 | 15 |
| Haftalık Ders Tekrarı | 14 | 2 | 28 |
| Ödev | 5 | 5 | 25 |
| **TOTAL** | 36 | 65 | 150 |
| **AKTS KREDİSİ** | **150/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ders Öğrenme Çıktıları** | **Program Çıktıları** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PÇ1** | **PÇ2** | **PÇ3** | **PÇ4** | **PÇ5** | **PÇ6** | **PÇ7** | **PÇ8** | **PÇ9** | **PÇ10** | **PÇ11** | **PÇ12** | **PÇ13** | **PÇ14** | **PÇ15** | **PÇ16** | **PÇ17** | **PÇ18** |
| **ÖÇ1** | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| **ÖÇ2** | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| **ÖÇ3** | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 |

**\*Katkı düzeyi:** 1-Çok Düşük, 2-Düşük, 3-Orta, 4-Yüksek, 5-Çok yüksek

**INDIVIDUAL COURSE DESCRIPTION**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Course Unit Title** | Industry 4.0 | | |
| **Course Unit Code** | IE 499 | | |
| **Type of Course Unit** | Elective | | |
| **Level of Course Unit** | Undergraduate | | |
| **Number of ECTS Credits Allocated** | 5 | | |
| **Theoretical (hour/week)** | 3 | | |
| **Practice (hour/week)** | 0 | | |
| **Laboratory (hour/week)** | 0 | | |
| **Year of Study** | Every year | | |
| **Semester when the course unit is delivered** | Fall or Spring | | |
| **Name of Lecturer(s)** |  | | |
| **Mode of Delivery** | Face-to-face | | |
| **Language of Instruction** | English | | |
| **Prerequisites and co-requisites** | IE212, IE213, IE221, IE222, IE325 | | |
| **Recommended Optional Programme Components** |  | | |
| **Work Placement** | None | | |
| **OBJECTIVES OF THE COURSE** | Industry 4.0, also known as the fourth industrial revolution, is a name for the current trend of automation and data exchange in almost all sectors even though the focus is on manufacturing technologies. It includes cyber-physical systems, the Internet of things, cloud computing and cognitive computing, modeling and simulation, and data analytics. The course addresses the concept and implementation of Industry 4.0 together with how industrial engineering and operations research can be useful in several areas of Industry 4.0. | | |
| LEARNING OUTCOMES | A student who completes this course will be able to | | |
| 1. Integrate information and communication technologies and industrial technology. | | |
| 2. Be familiar to the technologies to enable Industry 4.0 | | |
| 3. Apply operations research in several areas of Industry 4.0 | | |
| COURSE CONTENT | Cyber-physical systems  The Internet of things  Cloud computing and  Cognitive computing  Modeling and simulation  Data analytics | | |
| **WEEKLY DETAILED COURSE CONTENT** | **WEEK** | **SUBJECTS** | |
| **Theoretical** | **Practice** |
| **1** | Smart and Connected Product Business Models |  |
| **2** | Lean Production Systems for Industry 4.0 |  |
| **3** | Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy |  |
| **4** | Technology Roadmap for Industry 4.0 |  |
| **5** | Project Portfolio Selection for the Digital Transformation Era |  |
| **6** | Midterm |  |
| **7** | Talent Development for Industry 4.0 |  |
| **8** | The Changing Role of Engineering Education in Industry 4.0 Era |  |
| **9** | Data Analytics in Manufacturing |  |
| **10** | Internet of Things and New Value Proposition |  |
| **11** | Advances in Robotics in the Era of Industry 4.0 |  |
| **12** | The Role of Augmented Reality in the Age of Industry 4.0 |  |
| **13** | Digital Traceability Through Production Value Chain |  |
| **14** | Overview of Cyber Security in the Industry 4.0 Era |  |
| **15** | Final Project Presentations |  |
| **16** | Final Exam |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RECOMMENDED/REQUIRED**  **READING SOURCES** | **TEXTBOOK:**  **RECOMMENDED BOOKS:**  **ONLINE SOURCES:** | |
| **ASSESSMENT** | | |
| **Term Learning Activities** | **Quantity** | **Weight, %** |
| Midterm | 1 | 35 |
| Term Project | 1 | 45 |
| Homework | 5 | 20 |
| **TOTAL** | | **100** |
| **Contribution of Term Learning Activities to Success Grade** | | 70 |
| **Contribution of Final Exam to Success Grade** | | 30 |
| **TOTAL** | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Planned Learning Activities, Teaching Methods, Evaluation Methods and Student Workload** | | | |
| **Activities** | **Quantity** | **Duration**  **(hour)** | **Total Work Load**  **(hour)** |
| Lectures | 14 | 3 | 42 |
| Term Project | 1 | 30 | 30 |
| Study for Midterm Exam | 1 | 10 | 10 |
| Study for Final Exam | 1 | 15 | 15 |
| Self-Study | 14 | 2 | 28 |
| Homework | 5 | 5 | 25 |
| **TOTAL** | 36 | 65 | 150 |
| **ECTS CREDITS** | **150/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contribution of Learning Outcomes to Programme Outcomes\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Learning Outcomes** | **Programme Outcomes** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PO1** | **PO2** | **PO3** | **PO4** | **PO5** | **PO6** | **PO7** | **PO8** | **PO9** | **PO10** | **PO11** | **PO12** | **PO13** | **PO14** | **PO15** | **PO16** | **PO17** | **PO18** |
| **LO1** | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| **LO2** | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| **LO3** | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 |

**\*Contribution level:** 1-Very Low, 2-Low, 3-Medium, 4-High, 5-Very High