

## Üretim Sistemleri

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ders Adı:                             | Üretim Sistemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2  | Ders Kodu:                            | END5110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3  | Ders Türü:                            | Seçmeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4  | Ders Seviyesi                         | Yüksek Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5  | Dersin Verildiği Yıl:                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6  | Dersin Verildiği Yarıyıl              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7  | Dersin AKTS Kredisi:                  | 7.50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | Teorik Ders Saati (saat/Hafta)        | 3.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9  | Uygulama Ders Saati(saat/Hafta)       | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10 | Laboratuvar Ders Saati (saat/hafta) : | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11 | Dersin Önkoşulu:                      | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 12 | Dersin Dili:                          | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13 | Dersin Veriliş Şekli:                 | Yüz yüze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 14 | Dersin Koordinatörü:                  | Prof. Dr. ERDAL EMEL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15 | Dersi Veren Diğer Öğretim Elemanları: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16 | Koordinatör İletişim Bilgileri:       | erdal@uludag.edu.tr<br>Tel: 0224 294 2080<br>Endüstri Mühendisliği Bölümü,<br>Mühendislik Mimarlık Fakültesi<br>Uludağ Üniversitesi, Görükle, Bursa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17 | Dersin WEB adresi:                    | <a href="http://endustri.uludag.edu.tr">http://endustri.uludag.edu.tr</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 18 | Dersin Amacı:                         | Bu ders, üretim sistemlerinin tasarımında akış modelleme ve bunun matematiksel gösterimi açısından bir mühendislik yaklaşımını öğretmeyi amaç edinmiştir. Akış modelleme açısından yalın üretim sistemleri, matematiksel gösterim açısından da tamsayı programlama modelleri dersin ana materyalini oluşturmaktadır. Ders, teorik anlatım, uygulamalı ödev ve proje çalışmaları ile öğrencilerin sistem modelleme ve en iyileme becerilerini geliştirme amacına yönelik olarak işlenecektir. |
| 19 | Dersin Mesleki Gelişime Katkısı:      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 20 | Dersin Öğrenme Kazanımları:           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | 1                                     | Üretim sistemlerinin temel kavramları, üretim sistem ve stratejilerini tanımla yeteneği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 2                                     | Üretim sistemlerinin firmanın işletme stratejileri içerisindeki rolünü tanımlama yeteneği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | 3                                     | Üretim sistem ve stratejilerinin işletme verimliliği üzerine etkisini açıklama yeteneği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 4                                     | İşletme yönetiminin amaçlarına en uygun üretim sistem ve süreçlerini tasarlama konusunda yeterli donanıma sahip olma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|    | 5                                     | İş analizlerine dayalı süreç ve zaman çalışmaları yapma yeteneği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | 6                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | 7                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | 8                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | 9                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | 10                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                         |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 21                      | Dersin İçeriği:                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Hafta                   | DERS İÇERİKLERİ                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|                         | Teorik                                                                                                                                                       | Uygulama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| 1                       | Üretim Sistemleri, Yalın Düşünce (Değer, Değer Akımı, Akış, Çekme, Mükemmellik)                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 2                       | Tam Zamanında Üretim Sistemi: Üretim Planlama, Çizelgeleme ve Envanter Yönetimi (Kanban Sistemi), Yan Sanayi ilişkileri (Tedarik Zinciri Yönetimi)           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 3                       | Tam Zamanında Üretim Sistemi: Üretim Ön Süreleri, Tezgâh Hazırlık Zamanları, Operasyonların Standardizasyonu, Tezgâh Yerleşimi, Esnek İşgücü, Montaj Hatları |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 4                       | Kısa Sınav 1<br>Üretim Sistemlerinin Matematiksel Modelleme ve Çözüm Yaklaşımları                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 5                       | Karışık Tamsayılı Programlama Modelleri: Kısıtların Tanımlanması -1                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 6                       | Karışık Tamsayılı Programlama Modelleri: Kısıtların Tanımlanması -2<br>MPL ile modelleme                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 7                       | Karışık Tamsayılı Programlama Çözüm Algoritmaları - 1                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 8                       | Karışık Tamsayılı Programlama Çözüm Algoritmaları - 2                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 9                       | Kısa Sınav 2 (09:30-11:00)<br>Ödev Sunumu (11:00-12:15)                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 10                      | Üretim Sistemi Tasarımı – Matematiksel Yaklaşım: Tek/çok Aşamalı ve tek/çok ürünlü Çekme ve İtme tipi Sistemlerinin Kontrolü                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 11                      | Üretim Sistemi Tasarımı – Matematiksel Yaklaşım: Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 12                      | Üretim Sistemi Tasarımı – Matematiksel Yaklaşım: Üretim Hatları ve Hücrelerinin Planlanması                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 13                      | Üretim Sistemi Tasarımı – Matematiksel Yaklaşım: Diğer Problemler                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 14                      | Ödev Sunumu                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| 22                      | Ders Kitabı, Referanslar ve/veya Diğer Kaynaklar:                                                                                                            | Yalın Düşünce, J.P.Womack, D. T. Jones, Sistem Yayıncılık, 1998.<br>Design and Analysis of Lean Production Systems, Ronald G. Aksin, Jeffrey B. Goldberg, John Wiley and Sons, 2002.<br>Kanban-Controlled Manufacturing Systems, Georg N. Krieg, Springer-Verlag, 2005.<br>Production Planning by Mixed Integer Programming, Yves Pochet, Laurence A. Wosley, Springer-Verlag, 2006.<br>Model Building in Mathematical Programming, H. Paul Williams, John Wiley and Sons, 2005.<br>Applied Integer Programming: Modeling and Solution, Der-San Chen, R. G. Batson, Y. Dang, John Wiley and Sons, 2010. |               |
| 23                      | Değerlendirme                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI |                                                                                                                                                              | SAYISI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KATKI YÜZDESİ |
| Ara Sınav               |                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 25.00         |

|                                                |   |        |
|------------------------------------------------|---|--------|
| Kısa Sınav                                     | 0 | 0.00   |
| Ödev                                           | 2 | 40.00  |
| Yıl Sonu Sınavı                                | 1 | 35.00  |
| Toplam                                         | 5 | 100.00 |
| Yıl içi çalışmalarının Başarıya Oranı          |   | 65.00  |
| Finalin Başarıya Oranı                         |   | 35.00  |
| Toplam                                         |   | 100.00 |
| Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları |   |        |

## 24 AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

| ETKİNLİK                                                | SAYISI | Süresi (Saat) | Toplam İş Yüğü (Saat) |
|---------------------------------------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| Teorik Dersler                                          | 14     | 3.00          | 42.00                 |
| Uygulamalı Dersler                                      | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme) | 14     | 7.00          | 98.00                 |
| Ödevler                                                 | 2      | 3.00          | 6.00                  |
| Projeler                                                | 2      | 38.00         | 76.00                 |
| Arazi Çalışmaları                                       | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Arasınavlara                                            | 2      | 2.00          | 4.00                  |
| Diğer                                                   | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Yarıyıl Sonu Sınavı                                     | 1      | 2.00          | 2.00                  |
| Toplam İş Yüğü                                          |        |               | 228.00                |
| Toplam İş Yüğü / 30 saat                                |        |               | 7.60                  |
| Dersin AKTS Kredisi                                     |        |               | 7.50                  |

25

## PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE DERS ÖĞRETİM KAZANIMLARI İLİŞKİSİ TABLOSU

|     | PY1 | PY2 | PY3 | PY4 | PY5 | PY6 | PY7 | PY8 | PY9 | PY10 | PY11 | PY12 | PY13 | PY14 | PY15 | PY16 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| ÖK1 | 0   | 4   | 3   | 0   | 5   | 0   | 0   | 3   | 4   | 0    | 3    | 4    | 5    | 0    | 0    | 0    |
| ÖK2 | 5   | 3   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0   | 0    | 0    | 4    | 0    | 3    | 0    | 0    |
| ÖK3 | 5   | 3   | 4   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0    | 0    | 5    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| ÖK4 | 5   | 4   | 4   | 3   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0    | 0    | 0    | 3    | 0    | 0    | 0    |
| ÖK5 | 3   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 5   | 0    | 0    | 0    | 4    | 0    | 0    | 0    |

ÖK: Öğrenme kazanımlar PY: Program yeterlilikleri

| Katkı Düzeyi: | 1 çok düşük | 2 Düşük | 3 Orta | 4 Yüksek | 5 Çok Yüksek |
|---------------|-------------|---------|--------|----------|--------------|
|---------------|-------------|---------|--------|----------|--------------|