

## Genel Bilgiler

### Dersin Amacı

Bu dersin amacı, endüstriyel ekoloji yaklaşımını kullanarak sanayi süreçlerinde çevresel kazanımların artırılmasını sağlamaktır. Öğrencilere döngüsel ekonomi, endüstriyel simbiyoz, yaşam döngüsü değerlendirmesi, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir üretim teknikleri gibi konularda ileri düzey bilgi kazandırmak hedeflenmektedir.

### Dersin İçeriği

Ders, endüstriyel ekolojinin temel kavramlarını ve tarihsel gelişimini kapsamakta; doğal ekosistemlerden öğrenilen ilkelerin sanayiye uyarlanmasını ele almaktadır. Konular arasında endüstriyel simbiyoz örnekleri, döngüsel ekonomi stratejileri, yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), karbon ayak izi analizi, atıkların yeniden kullanım ve geri dönüşümü, enerji geri kazanımı, eko-tasarım ve temiz üretim uygulamaları yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye ve Avrupa Birliği'nde endüstriyel ekolojiye yönelik politika ve mevzuatlar ile iklim değişikliği bağlamında çevresel kazanımlar da incelenmektedir.

### Dersin Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar

Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (2020) Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021) Öğretim üyesi tarafından önerilecek güncel makaleler ve raporlar

### Planlanan Öğrenme Etkinlikleri ve Öğretim Yöntemleri

Yüz yüze teorik ders anlatımları, vaka çalışmaları, proje ödevleri ve raporlama.

### Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar

Ders kapsamında öğrencilerin sürdürülebilirlik ve endüstriyel ekoloji temalı raporları ve çalışmaları okumaları önerilir.

### Dersi Veren Öğretim Elemanı Yardımcıları

Dersi veren öğretim elemanı yardımcısı yoktur.

### Dersin Verilişi

Ders dili Türkçe'dir. Ancak gerekli görüldüğünde İngilizce kaynaklar ve makaleler de kullanılacaktır. Ders, haftada 3 saat teorik ve yüz yüze dersler ile yürütülecektir.

### Dersi Veren Öğretim Elemanları

Prof. Dr. Serkan Şahinkaya

## Program Çıktısı

- Endüstriyel ekoloji, döngüsel ekonomi ve endüstriyel simbiyoz kavramlarını ileri düzeyde açıklayabilir ve bu yaklaşımları çevresel kazanımların artırılmasına yönelik olarak yorumlayabilir.
- Yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), karbon ayak izi analizi ve kaynak verimliliği yöntemlerini kullanarak endüstriyel süreçlerin çevresel etkilerini değerlendirebilir.
- Türkiye ve Avrupa Birliği'nde endüstriyel ekolojiye yönelik politika, mevzuat ve stratejileri analiz ederek sürdürülebilir sanayi uygulamaları için yenilikçi çözüm önerileri geliştirebilir.

| Sıra | Hazırlık Bilgileri                                                            | Laboratuvar | Öğretim Metodları                 | Teorik                                                  | Uygulama |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1    | İlgili makaleler                                                              |             | Anlatım, Tartışma                 | Endüstriyel ekolojiye giriş ve temel kavramlar          |          |
| 2    | İlgili makaleler & raporlar                                                   |             | Anlatım, Tartışma                 | Doğal ekosistemlerden öğrenme ve endüstriye uyarlanması |          |
| 3    | İlgili makaleler ve raporlar                                                  |             | Anlatım, Tartışma                 | Döngüsel ekonomi ve kaynak verimliliği                  |          |
| 4    | İlgili makaleler ve çalışmalar                                                |             | Anlatım, Tartışma                 | Endüstriyel simbiyoz ve uygulama örnekleri              |          |
| 5    | İlgili Raporlar                                                               |             | Anlatım, Tartışma, Grup Çalışması | Yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA) metodolojisi        |          |
| 6    | İlgili Raporlar ve Makaleler                                                  |             | Anlatım, Soru - Cevap, Tartışma   | Karbon ayak izi ve sürdürülebilirlik göstergeleri       |          |
| 7    | İlgili Raporlar ve Makaleler                                                  |             | Anlatım, Proje tabanlı öğrenme    | Eko-tasarım ve temiz üretim teknikleri                  |          |
| 8    | Önceki Anlatılmış Konular                                                     |             | Yazılı Sınav                      | Ara Sınav                                               |          |
| 9    | (Katı atık) Sıfır atık uygulamaları ile ilgili bir makale okumaları önerilir. |             | Ders + Soru-Cevap                 | Atıkların yeniden kullanım ve geri dönüşüm yöntemleri   |          |
| 10   | İlgili raporlar ve makaleler                                                  |             | Anlatım, Tartışma                 | Enerji geri kazanımı ve atıklardan enerji üretimi       |          |
| 11   | İlgili raporlar                                                               |             | Anlatım, Tartışma                 | AB ve Türkiye'de endüstriyel ekoloji politikaları       |          |
| 12   | İlgili raporlar                                                               |             | Anlatım, Tartışma                 | İklim değişikliği ve sanayi dönüşümü                    |          |
| 13   | Raporlar                                                                      |             | Anlatım, Tartışma                 | Yeşil inovasyon ve sürdürülebilir iş modelleri          |          |
| 14   | Önceki konular                                                                |             | Anlatım, Tartışma, Seminer        | Vaka analizleri                                         |          |
| 15   | Önceki konular                                                                |             | Anlatım, Tartışma                 | Genel Tekrar                                            |          |

## İş Yükleri

| Aktiviteler                   | Sayısı | Süresi (saat) |
|-------------------------------|--------|---------------|
| Ödev                          | 1      | 10,00         |
| Proje                         | 1      | 10,00         |
| Final                         | 1      | 1,00          |
| Derse Katılım                 | 14     | 3,00          |
| Ders Öncesi Bireysel Çalışma  | 14     | 2,00          |
| Ders Sonrası Bireysel Çalışma | 14     | 3,00          |
| Vize                          | 1      | 1,00          |
| Ara Sınav Hazırlık            | 1      | 10,00         |
| Final Sınavı Hazırlık         | 1      | 15,00         |
| Bütünleme                     | 1      | 1,00          |
| Vaka Çalışması                | 1      | 10,00         |

## Değerlendirme

| Aktiviteler | Ağırlığı (%) |
|-------------|--------------|
| Vize        | 40,00        |
| Final       | 60,00        |

|               | P.Ç. 1 | P.Ç. 2 | P.Ç. 3 | P.Ç. 4 | P.Ç. 5 | P.Ç. 6 | P.Ç. 7 | P.Ç. 8 | P.Ç. 9 | P.Ç. 10 | P.Ç. 11 | P.Ç. 12 | P.Ç. 13 | P.Ç. 14 | P.Ç. 15 | P.Ç. 16 | P.Ç. 17 | P.Ç. 18 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Ö.Ç. 1</b> | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4       | 4       | 3       | 3       | 3       | 4       | 3       | 3       | 3       |
| <b>Ö.Ç. 2</b> | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3       | 4       | 4       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |
| <b>Ö.Ç. 3</b> | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 3       | 4       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 4       | 3       |

Tablo :

- P.Ç. 1 :** Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.
- P.Ç. 2 :** Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.
- P.Ç. 3 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 4 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 5 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- P.Ç. 6 :** Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.
- P.Ç. 7 :** Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.
- P.Ç. 8 :** Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.
- P.Ç. 9 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 10 :** Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır; gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.
- P.Ç. 11 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygulama; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 12 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- P.Ç. 13 :** Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.
- P.Ç. 14 :** Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.
- P.Ç. 15 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 16 :** Analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.
- P.Ç. 17 :** Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgiye sahip olur.
- P.Ç. 18 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- Ö.Ç. 1 :** Endüstriyel ekoloji, döngüsel ekonomi ve endüstriyel simbiyoz kavramlarını ileri düzeyde açıklayabilir ve bu yaklaşımları çevresel kazanımların artırılmasına yönelik olarak yorumlayabilir.
- Ö.Ç. 2 :** Yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), karbon ayak izi analizi ve kaynak verimliliği yöntemlerini kullanarak endüstriyel süreçlerin çevresel etkilerini değerlendirebilir.
- Ö.Ç. 3 :** Türkiye ve Avrupa Birliği'nde endüstriyel ekolojiye yönelik politika, mevzuat ve stratejileri analiz ederek sürdürülebilir sanayi uygulamaları için yenilikçi çözüm önerileri geliştirebilir.