

## General Info

---

### Objectives of the Course

The aim of this course is to enhance environmental gains in industrial processes by applying the principles of industrial ecology. Students will acquire advanced knowledge on circular economy, industrial symbiosis, life cycle assessment (LCA), resource efficiency, and sustainable production techniques.

### Course Contents

The course covers the fundamental concepts and historical development of industrial ecology, addressing the adaptation of ecosystem principles to industrial systems. Topics include industrial symbiosis, circular economy strategies, life cycle assessment (LCA), carbon footprint analysis, waste reuse and recycling, energy recovery, eco-design, and cleaner production. In addition, policies and regulations in Turkey and the European Union, as well as environmental gains in the context of climate change, will be discussed.

### Recommended or Required Reading

European Union Circular Economy Action Plan (2020) Turkey Green Deal Action Plan (2021) Current articles and reports to be recommended by the instructor

### Planned Learning Activities and Teaching Methods

Face-to-face theoretical lectures, case studies, project assignments, and reporting.

### Recommended Optional Programme Components

Within the scope of the course, students are encouraged to read reports and studies on sustainability and industrial ecology.

### Instructor's Assistants

There is no teaching assistant for the course.

### Presentation Of Course

The language of instruction is Turkish. However, English sources and articles will also be used when deemed necessary. The course will consist of three hours of theoretical and face-to-face lessons per week.

### Dersi Veren Öğretim Elemanları

Prof. Dr. Serkan Şahinkaya

## Program Outcomes

---

1. Can explain the concepts of industrial ecology, circular economy, and industrial symbiosis at an advanced level and interpret these approaches in terms of increasing environmental gains.
2. Life cycle assessment (LCA) can evaluate the environmental impacts of industrial processes using carbon footprint analysis and resource efficiency methods.
3. By analyzing industrial ecology policies, legislation, and strategies in Turkey and the European Union, innovative solutions for sustainable industrial practices can be developed.

## Weekly Contents

| Order | PreparationInfo                                                                            | Laboratory | TeachingMethods                 | Theoretical                                                 | Practise |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|
| 1     | Related articles                                                                           |            | Lecture, Discussion             | Introduction to industrial ecology and basic concepts       |          |
| 2     | Related studies                                                                            |            | Lecture, Discussion             | Learning from natural ecosystems and adaptation to industry |          |
| 3     | Related studies                                                                            |            | Lecture, Discussion             | Circular economy and resource efficiency                    |          |
| 4     | related studies                                                                            |            | Lecture, Discussion             | Industrial symbiosis and case studies                       |          |
| 5     | Related Reports                                                                            |            | Lecture, Discussion, Group Work | Life cycle assessment methodology                           |          |
| 6     | Related Reports & Articles                                                                 |            | Lecture, Q & A, Discussion      | Carbon footprint and sustainability indicators              |          |
| 7     | Related Reports and Articles                                                               |            | Lecture, Project-based learning | Eco-design and cleaner production techniques                |          |
| 8     | Previous Topics Covered                                                                    |            | Written Exam                    | Midterm Exam                                                |          |
| 9     | (Solid waste) It is recommended that they read an article related to zero waste practices. |            | Lecture + Q&A                   | Waste reuse and recycling methods                           |          |
| 10    | Related reports and articles                                                               |            | Lecture, Discussion             | Energy recovery and waste-to-energy                         |          |
| 11    | Related reports                                                                            |            | Lecture, Discussion             | EU and Turkey industrial ecology policies                   |          |
| 12    | Related reports                                                                            |            | Lecture, Discussion             | Climate change and industrial transformation                |          |
| 13    | Reports                                                                                    |            | Lecture, Discussion             | Green innovation and sustainable business models            |          |
| 14    | Previous topics                                                                            |            | Lecture, Discussion, Seminar    | Case studies                                                |          |
| 15    | Previous topics                                                                            |            | Lecture, Discussion             | General Review                                              |          |

## Workload

| Activities                    | Number | PLEASE SELECT TWO DISTINCT LANGUAGES |
|-------------------------------|--------|--------------------------------------|
| 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                                |

## Assesments

| Activities | Weight (%) |
|------------|------------|
| Vize       | 40,00      |
| Final      | 60,00      |

|        | P.O. 1 | P.O. 2 | P.O. 3 | P.O. 4 | P.O. 5 | P.O. 6 | P.O. 7 | P.O. 8 | P.O. 9 | P.O. 10 | P.O. 11 | P.O. 12 | P.O. 13 | P.O. 14 | P.O. 15 | P.O. 16 | P.O. 17 | P.O. 18 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| L.O. 1 | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4       | 4       | 3       | 3       | 3       | 4       | 3       | 3       | 3       |
| L.O. 2 | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3       | 4       | 4       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |
| L.O. 3 | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 3       | 4       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 4       | 3       |

Table :

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