

Objectives of the Course

The aim of this course is to teach the fundamental principles, strategies, and applications of circular economy and waste management. The course aims to provide students with in-depth knowledge on resource efficiency, waste reduction methods, sustainable waste management systems, and innovative recycling technologies. Additionally, the implementation of the circular economy concept in industry, policy, and environmental sustainability will be explored.

Course Contents

This course provides a comprehensive overview of circular economy and waste management. Topics include waste hierarchy, life cycle analysis, resource recovery, zero-waste strategies, industrial symbiosis, eco-design, and policy approaches.

Recommended or Required Reading

Main Sources: Bahar, T. (2020). Waste management and zero waste approach within the framework of circular economy: The effects of planned obsolescence strategy in e-waste generation (1st ed.). Gazi Bookstore. Özkan, Y., Negiz, N. (2022). Circular Economy and Urban Waste (1st edition). Gazi Bookstore. Auxiliary Resources: Lecture notes and presentations Scientific articles and current literature reviews Reports of relevant institutions and organizations

Planned Learning Activities and Teaching Methods

Lecture: Theoretical foundations of circular economy and waste management are covered. Case Studies: Real-world examples are analyzed to evaluate successful circular economy implementations. Group Work: Students prepare presentations and projects on assigned topics. Research Project: Students conduct research and submit a detailed report on a selected topic.

Recommended Optional Programme Components

Students are advised to have a basic understanding of sustainability, environmental management, and waste policies. Regular review of scientific articles and official reports is expected. Research projects and reports must adhere to academic writing standards.

Instructor's Assistants

There is no assistant lecturer to help with the course.

Presentation Of Course

Theoretical Courses: Face-to-face classroom or online platforms. Digital Learning Tools: Course materials and assignments will be shared through the university's digital facilities.

Dersi Veren Öğretim Elemanları

Prof. Dr. Serkan Şahinkaya

Program Outcomes

---

1. Explain the concepts and principles of circular economy and waste management and the environmental, economic and social impacts of these systems.
2. Develops effective management strategies by evaluating waste generation, recycling, energy recovery and disposal processes from technical, environmental and economic perspectives.
3. Develop circular economy practices using sustainable waste management approaches such as industrial symbiosis, zero waste policies, life cycle analysis (LCA) and resource efficiency.
4. Analyzes national and international policies and regulations related to circular economy and waste management and proposes strategies in accordance with the legislation.
5. To be able to conduct scientific research in the field of waste management and circular economy, report the data obtained in accordance with academic writing rules and integrate them into sectoral practices.

| Order | PreparationInfo                                             | Laboratory | TeachingMethods               | Theoretical                                                                                      | Practise                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1     | Review fundamental resources on circular economy            | -          | Lecture, in-class discussion  | Introduction to circular economy and waste management: Basic concepts and historical development | Literature review and case study                          |
| 2     | Read articles on waste management models                    | -          | Lecture, group work           | Circular economy models and waste hierarchy                                                      | Waste characterization                                    |
| 3     | Read scientific papers on LCA and EIA                       | -          | Lecture, group work           | Life cycle analysis (LCA) and environmental impact assessment (EIA)                              | Product life cycle analysis                               |
| 4     | Read technical reports on recycling techniques              | -          | Lecture, case study           | Recycling technologies and resource recovery                                                     | Comparison of recycling processes for different materials |
| 5     | Review policy reports on zero waste approaches              | -          | Lecture, case study           | Zero waste policies and implementations                                                          | Zero waste strategies                                     |
| 6     | Read case studies on industrial symbiosis practices         | -          | Lecture, group work           | Industrial symbiosis and resource efficiency                                                     | Examination of industrial waste management scenarios      |
| 7     | Conduct literature review on circular economy               | -          | Lecture, group work           | Circular economy and innovative business models                                                  | Analysis of circular economy models                       |
| 8     | Review topics from previous weeks                           | -          | Written exam                  | Midterm Exam                                                                                     | -                                                         |
| 9     | Read academic papers on plastic waste management            | -          | Lecture, case study           | Plastic waste management in the context of circular economy                                      | Evaluation of plastic waste management strategies         |
| 10    | Review scientific studies on e-waste management             | -          | Lecture                       | E-waste management and sustainable solutions                                                     | Analysis of e-waste recycling processes                   |
| 11    | Read a report / an article on waste-based energy production | -          | Lecture, comparative analysis | Circular economy and energy recovery                                                             | Examination of energy recovery systems                    |
| 12    | Read a study on international regulations                   | -          | Lecture, discussion           | Circular economy policies and international approaches                                           | Comparison of global circular economy implementations     |
| 13    | Read papers on waste management optimization techniques     | -          | Lecture, case study           | Improvement and optimization of circular economy processes                                       | Efficiency analysis of circular economy applications      |
| 14    | Read papers on waste management optimization techniques     | -          | Lecture, case study           | Improvement and optimization of circular economy processes                                       | Efficiency analysis of circular economy applications      |
| 15    | Review all course content                                   | -          | Written exam                  | Final Exam                                                                                       | -                                                         |

## Workload

| Activities                    | Number | PLEASE SELECT TWO DISTINCT LANGUAGES |
|-------------------------------|--------|--------------------------------------|
| Vize                          | 1      | 3,00                                 |
| Final                         | 1      | 3,00                                 |
| Derse Katılım                 | 14     | 3,00                                 |
| Ders Öncesi Bireysel Çalışma  | 14     | 2,00                                 |
| Ders Sonrası Bireysel Çalışma | 14     | 3,00                                 |
| Ara Sınav Hazırlık            | 1      | 10,00                                |
| Final Sınavı Hazırlık         | 1      | 15,00                                |
| Araştırma Sunumu              | 1      | 15,00                                |
| Ev Ödevi                      | 1      | 15,00                                |
| Bütünleme                     | 1      | 1,00                                 |

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

Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı / ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ( YÜKSEK LİSANS - TEZLİ ) X Learning Outcome Relation

|        | 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 | 4      | 3      | 4      | 3      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4       | 4       | 5       | 4       | 3       | 5       | 5       | 4       | 4       |
| L.O. 2 | 3      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 3       | 5       | 5       | 3       | 4       | 4       | 4       | 3       | 4       |
| L.O. 3 | 3      | 4      | 3      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 3       | 4       | 4       | 4       | 3       | 4       |
| L.O. 4 | 3      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4       | 4       | 5       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 5       |
| L.O. 5 | 4      | 3      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 3      | 5      | 4       | 4       | 4       | 4       | 3       | 5       | 4       | 4       | 5       |

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 :** Döngüsel ekonomi ve atık yönetimi kavramlarını, prensiplerini ve bu sistemlerin çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerini açıklar.
- L.O. 2 :** Atık oluşumu, geri dönüşüm, enerji geri kazanımı ve bertaraf süreçlerini teknik, çevresel ve ekonomik açılardan değerlendirerek etkili yönetim stratejileri geliştirir.
- L.O. 3 :** Endüstriyel simbiyoz, sıfır atık politikaları, yaşam döngüsü analizi (LCA) ve kaynak verimliliği gibi sürdürülebilir atık yönetimi yaklaşımlarını kullanarak döngüsel ekonomi uygulamalarını geliştirir.
- L.O. 4 :** Döngüsel ekonomi ve atık yönetimi ile ilgili ulusal ve uluslararası politika ve düzenlemeleri analiz ederek, mevzuata uygun stratejiler önerir.
- L.O. 5 :** Atık yönetimi ve döngüsel ekonomi alanında bilimsel araştırmalar yaparak, elde edilen verileri akademik yazım kurallarına uygun şekilde raporlar ve sektörel uygulamalara entegre eder.