

General Info

Objectives of the Course

The aim of this course is to teach the fundamental principles, processes, and applications of biological treatment of solid waste. The course aims to provide students with comprehensive knowledge on the design, operation, and environmental impact of aerobic and anaerobic biological treatment systems. Additionally, biotechnological approaches and sustainable solutions in waste management will be emphasized.

Course Contents

This course covers the processes related to the biological treatment of solid waste. Topics include biological degradation mechanisms, composting, anaerobic digestion, biogas production, microbial processes, and biotechnological applications. Additionally, the environmental and economic aspects of biological treatment will be discussed.

Recommended or Required Reading

Primary Textbooks: Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill. Diaz, L. F., & de Bertoldi, M. (2007). Compost Science and Technology. Elsevier. Mata-Alvarez, J. (2002). Anaerobic Digestion of Organic Solid Waste. IWA Publishing. Supplementary Resources: E. A. Paul (2014). Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. Academic Press. Christensen, T. H. (2011). Solid Waste Technology & Management. Wiley. Scientific articles and recent literature reviews Course Materials: Lecture notes and presentations

Planned Learning Activities and Teaching Methods

Lecture: Theoretical foundations of biological treatment processes are explained. Laboratory Experiments: Experimental studies on composting, anaerobic digestion, and biogas production. Case Studies: Analysis of real-world applications to discuss the efficiency of biological treatment. Simulation & Modeling: Use of software tools for reactor design and process optimization. Research Project: Students conduct research on a specific topic, prepare reports, and present their findings.

Recommended Optional Programme Components

Students are recommended to have knowledge about solid wastes and biological treatment issues.

Instructor's Assistants

There is no assistant lecturer to assist the course.

Presentation Of Course

Theoretical Courses: Face-to-face classroom in Turkish. 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. Understands the basic principles, process mechanisms and environmental engineering applications of biological treatment of solid wastes.
2. Analyzes biological treatment techniques within the framework of waste management strategies and sustainable development goals.
3. Apply engineering approaches to design, model and optimize biological treatment systems according to operating conditions.
4. Interpret the environmental impact and economic viability of biological treatment processes in comparison with other treatment technologies.
5. Conducts research on biological treatment issues by following the current scientific literature and reports the findings obtained in accordance with the rules of academic writing.

Order	PreparationInfo	Laboratory	TeachingMethods	Theoretical	Practise
1	Review fundamental resources on biological treatment processes	None	Lecture, in-class discussion	Introduction to biological treatment of solid waste: Basic concepts, biological degradation mechanisms	Literature review and case study
2	Read articles on aerobic and anaerobic biological processes	None.	Lecture, group work	Aerobic and anaerobic biological treatment processes	Determination of aerobic and anaerobic degradation parameters
3	Conduct literature research on composting systems	-	Lecture, group work	Composting processes and parameters	-
4	Read fundamental concepts on anaerobic digestion	-	Lecture, problem-solving	Anaerobic digestion and biogas production	-
5	Read scientific papers on microbial processes	-	Lecture	Microbial communities and biological degradation kinetics	-
6	Review technical documents on waste stabilization	-	Lecture, case study	Waste stabilization and final disposal methods	-
7	Conduct literature review on innovative biotechnologies	-	Lecture, case study	Innovative technologies in biological treatment of solid waste	-
8	Review topics from previous weeks	-	Written exam	Midterm Exam	-
9	Read about carbon cycle and environmental impacts	-	Lecture, calculations	Organic matter transformation and carbon balance	-
10	Read academic papers on energy production techniques	-	Lecture, calculations	Energy recovery in biological treatment of solid waste	-
11	Read academic papers on energy production techniques	-	Lecture, calculations	Energy recovery in biological treatment of solid waste	-
12	Review recent policies on waste management	-	Lecture, discussion	Regulations and policies	-
13	Review recent policies on waste management	-	Lecture, discussion	Regulations and policies	-
14	Read about techniques enhancing waste treatment efficiency	-	Lecture, case study	Improvement strategies in biological treatment processes	-
15	Review all course content	-	Written exam, assessment	Final Exam	-

Workload

Activities	Number	PLEASE SELECT TWO DISTINCT LANGUAGES
Vize	1	3,00
Final	1	3,00
Ödev	2	10,00
Ders Öncesi Bireysel Çalışma	14	2,00
Ders Sonrası Bireysel Çalışma	14	3,00
Vaka Çalışması	5	10,00
Ara Sınav Hazırlık	1	10,00
Final Sınavı Hazırlık	1	10,00
Araştırma Sunumu	1	5,00
Bütünleme	1	1,00

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

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 :** Katı atıkların biyolojik arıtımına yönelik temel prensipleri, süreç mekanizmalarını ve çevresel mühendislik uygulamalarını kavrar.
- L.O. 2 :** Biyolojik arıtım tekniklerini, atık yönetimi stratejileri ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde analiz eder.
- L.O. 3 :** Biyolojik arıtım sistemlerini tasarlamak, modellemek ve işletme koşullarına göre optimize etmek için mühendislik yaklaşımlarını uygular.
- L.O. 4 :** Biyolojik arıtım süreçlerinin çevresel etkilerini ve ekonomik uygulanabilirliğini diğer arıtım teknolojileriyle karşılaştırarak yorumlar.
- L.O. 5 :** Güncel bilimsel literatürü takip ederek biyolojik arıtım konularında araştırma yapar ve elde ettiği bulguları akademik yazım kurallarına uygun şekilde raporlar.