

Genel Bilgiler

Dersin Amacı

Toprak ve yeraltısuyu kirliliğinin nedenlerini, etkilerini ve kontrol yöntemlerini kavratmak; öğrencilerin kirlilik analizi, modelleme ve arıtma sistemleri konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlamak; su ve toprak kaynaklarının sürdürülebilir korunmasına yönelik mühendislik bakış açısı kazandırmak.

Dersin İçeriği

Toprağın tanımı, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, toprak oluşumu ve sınıflandırılması; toprak kirliliği, önemi ve kaynakları; kirliliğe neden olan faktörler, çözüm önerileri, alınacak önlemler, kirlilik analiz yöntemleri, kirlenmiş alanların iyileştirilmesi yöntemleri; gözeneklilik ve geçirgenlik kavramları, yeraltı suyu hareketi, Darcy yasası, hidrolik testler; yeraltısuyunda madde taşınımı ve kimyasal reaksiyonlar; kirlenmiş yeraltısularında kütle transferinin matematiksel modellenmesi, proses ve parametre analizleri; yeraltısuyu arıtma sistemlerinin incelenmesi, yeraltısuyu kirliliği, kontrolü ve giderim yöntemleri; su kaynakları koruma alanları; sahil akiferlerinde tuzlanma problemleri ve kontrol sistemleri.

Dersin Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar

1. Şahinkaya, S. (2025). Ders Notları (Ana Ders Kaynağı) 2. Çepel, N. (1997). Toprak kirliliği erozyon ve çevreye verdiği zararlar. İstanbul: Matbaa Teknisyenleri Kollektif Şirketi. ISBN 975-7169-03-X (Yardımcı Kaynak) 3. UNESCO. (2000/2021). Yeraltı suyu kirliliği (A. A. Ünal & A. H. Sargın, Çev.). Ankara: International Hydrological Programme (Yardımcı Kaynak)

Planlanan Öğrenme Etkinlikleri ve Öğretme Yöntemleri

Ders anlatımı Vaka çalışmaları Örnek problem ve soru çözümü Grup tartışmaları Sunumlar

Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar

Öğrencilerin güncel toprak ve yeraltı suyu kirliliği vakalarını takip etmeleri teşvik edilmektedir. Öğrencilerin dersten önce ders notlarını okumaları önerilir.

Dersi Veren Öğretim Elemanı Yardımcıları

Yardımcı öğretim elemanı yoktur.

Dersin Verilişi

Ders, yüz-yüze teorik anlatımlar ve örnek problem çözümleriyle yürütülecektir.

Dersi Veren Öğretim Elemanları

Prof. Dr. Serkan Şahinkaya

Program Çıktısı

- Toprak ve yeraltısuyu kirliliğine ilişkin güncel çevresel sorunları ve literatürdeki bilimsel yaklaşımları tartışır.
- Yeraltısuyu kirliliğinin modellenmesinde kullanılan yöntemleri (ör. Darcy Yasası, kütle taşınımı denklemleri) ileri düzeyde uygular.
- Kirlenmiş toprak ve yeraltısularının arıtımı için kullanılan teknolojileri ve mühendislik çözümlerini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirir.
- Belirli bir vaka çalışması üzerinden (ör. endüstriyel sızıntı, sahil akiferi tuzlanması) sürdürülebilir iyileştirme önerileri geliştirir.

Sıra	Hazırlık Bilgileri	Laboratuvar	Öğretim	Teorik	Uygulama
			Metodları		
1	"Toprak kirliliği erozyon ve çevreye verdiği zararlar" Kitabı Bölüm 1 ve 2		Anlatım, Tartışma	Kirlilik, Toprak Kirliliği, Toprağın Oluşumu Yapısı	
2	"Toprak kirliliği erozyon ve çevreye verdiği zararlar" Kitabı Bölüm 3		Ders anlatımı, tartışma	Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri	
3	"Toprak kirliliği erozyon ve çevreye verdiği zararlar" Kitabı Bölüm 4		Ders anlatımı, tartışma	Toprak kirliliği: kaynaklar ve etkiler	
4	"Toprak kirliliği erozyon ve çevreye verdiği zararlar" Kitabı Bölüm 4		Ders anlatımı, tartışma	Toprak kirliliği: kaynaklar ve etkiler	
5	"Yeraltısuyu Kirliliği" Kitabı, Bölüm 1 ve 2		Ders anlatımı, örnek hesap	Yeraltısularının önemi, oluşumu, niteliği ve hareketi	
6	"Yeraltısuyu Kirliliği" Kitabı, Bölüm 3		Ders anlatımı, vaka analizi	Yeraltısuyu Kirliliği	
7	"Yeraltısuyu Kirliliği" Kitabı, Bölüm 3		Ders anlatımı, hesap örnekleri	Yeraltısuyunda madde taşınımı	
8	Sınav Öncesi İşlenmiş Konular		Yazılı sınav	Ara Sınav	
9	Yeraltısuyu Kirliliği Kitabı, Bölüm 4		Ders anlatımı	Yeraltısuyunda kimyasal reaksiyonlar Kirliliğin Kaynakları "Yeraltısuyu Kirliliği" Kitabı, Bölüm 4	
10	"Yeraltısuyu Kirliliği" Kitabı, Bölüm 5 Ders Notları, İlgili Bölüm		Ders anlatımı	Yeraltısuyunda kimyasal reaksiyonlar Yeraltısuyu arıtma sistemleri	
11	"Yeraltısuyu Kirliliği" Kitabı, Bölüm 5 Ders Notları, İlgili Bölüm		Ders anlatımı	Yeraltısuyu arıtma sistemleri	
12	Ders Notu, İlgili Bölüm		Ders anlatımı, seminer	Kirlenmiş sahaların kontrol ve giderim yöntemleri	
13	Ders Notu, İlgili Bölüm		Ders anlatımı, vaka analizi	Su kaynakları koruma alanları	
14	Ders Notu, İlgili Bölüm		Ders anlatımı, problem çözme	Sahil akiferlerinde tuzlanma problemleri ve kontrol yöntemleri	
15	Vaka Çalışması: Çözüm ve Öneriler		Ders anlatımı	Vaka Çalışması ve Genel tekrar	

İş Yükleri

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

Değerlendirme

Aktiviteler	Ağırlığı (%)
Ara Sınav	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
Ö.Ç. 1	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5
Ö.Ç. 2	4	4	4	3	4	5	4	4	3	4	4	3	4	5	4	5
Ö.Ç. 3	4	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4
Ö.Ç. 4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4

Tablo :

- P.Ç. 1 :** 1- Alanındaki güncel bilgileri içeren ders kitapları, uygulama araç-gereçleri ve diğer kaynaklarla desteklenen ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olma.
- P.Ç. 2 :** Alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme.
- P.Ç. 3 :** Alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri kullanarak verileri yorumlayabilme ve değerlendirebilme, sorunları tanımlayabilme, analiz edebilme, araştırmalara ve kanıtlara dayalı çözüm önerileri geliştirebilme.
- P.Ç. 4 :** Alanı ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme.
- P.Ç. 5 :** Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunları çözmek için bireysel ve ekip üyesi olarak sorumluluk alabilme.
- P.Ç. 6 :** Sorumluluğu altında çalışanların bir proje çerçevesinde gelişimlerine yönelik etkinlikleri planlayabilme ve yönetebilme.
- P.Ç. 7 :** Alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme.
- P.Ç. 8 :** Öğrenme gereksinimlerini belirleyebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme.
- P.Ç. 9 :** Yaşamboyu öğrenmeye ilişkin olumlu tutum geliştirebilme.
- P.Ç. 10 :** Alanı ile ilgili konularda ilgili kişi ve kurumları bilgilendirebilme; düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme.
- P.Ç. 11 :** Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini nicel ve nitel verilerle destekleyerek uzman olan ve olmayan kişilerle paylaşabilme.
- P.Ç. 12 :** Toplumsal sorumluluk bilinci ile yaşadığı sosyal çevre için proje ve etkinlikler düzenleyebilme ve bunları uygulayabilme.
- P.Ç. 13 :** Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B1 Genel Düzeyi'nde kullanarak alanındaki bilgileri izleyebilme ve meslektaşları ile iletişim kurabilme.
- P.Ç. 14 :** Alanının gerektirdiği en az Avrupa Bilgisayar Kullanma Lisansı İleri Düzeyinde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilme.
- P.Ç. 15 :** Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve sonuçlarının duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerlere uygun hareket etme.
- P.Ç. 16 :** Deney tasarlar, deney yapar, veri toplar sonuçları analiz eder ve yorumlar.
- Ö.Ç. 1 :** Toprak ve yeraltısuyu kirliliğine ilişkin güncel çevresel sorunları ve literatürdeki bilimsel yaklaşımları tartışır.
- Ö.Ç. 2 :** Yeraltısuyu kirliliğinin modellenmesinde kullanılan yöntemleri (ör. Darcy Yasası, kütle taşınımı denklemleri) ileri düzeyde uygular.
- Ö.Ç. 3 :** Kirlenmiş toprak ve yeraltısularının arıtımı için kullanılan teknolojileri ve mühendislik çözümlerini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirir.
- Ö.Ç. 4 :** Belirli bir vaka çalışması üzerinden (ör. endüstriyel sızıntı, sahil akiferi tuzlanması) sürdürülebilir iyileştirme önerileri geliştirir.