



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı                              | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|---------------------------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Kirlenmiş Ortamların Biyoremediasyonu | CEV5116 | 3           | 7.5  | 3                 | 0                     | 0                        |

|            |     |
|------------|-----|
| Önkoşullar | Yok |
|------------|-----|

|         |     |
|---------|-----|
| Yarıyıl | Güz |
|---------|-----|

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Dersin Dili          | Türkçe                 |
| Dersin Seviyesi      | Yüksek Lisans Seviyesi |
| Ders Kategorisi      | Uzmanlık/Alan Dersleri |
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze               |

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Çevre Mühendisliği Bölümü |
| Dersin Koordinatörü        | F.İlter TÜRKDOĞAN         |
| Dersi Veren(ler)           | F.İlter TÜRKDOĞAN         |
| Asistan(lar)ı              |                           |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Amacı                  | Bu dersin amacı, biyolojik ve ileri arıtma yöntemleri ile giderimi zor, kalıcı kirlilikler tarafından kirlenmiş toprak ve su ortamlarının yeni atıklar oluşturmada çevreye uyumlu, doğal yollarla kendiliğinden gelişen reaksiyonları destekleyen yöntemlerle kalitesinin artırılması ve yeniden kullanıma hazır hale getirmek amaçlı bilimsel ve teknolojik bilgilerin ve dünyadaki araştırma-uygulamaların tanıtılması, aktarılması, yaygınlaştırılmasıdır.                                                                                                                         |
| Dersin İçeriği                | Biyolojik arıtma esasları/ Biyolojik arıtmada önemli mikroorganizmalar/ Çevre dostu prosesler/ Doğal Biyolojik Arıtım/ Enzim teknolojisi/ Biyoremediasyona uygun Mikroorganizmalar/ Biyoremediasyonun tanımı/Avantaj-dezavantajları /kirlleticiler ve özellikleri/ Kirlenmiş bölge tipleri/ Biyoremediasyon için geliştirilmiş mühendislik çalışmalar/ Katı ve sıvı fazdaki kirlenmeler/ İn situ (ortamda) ve ex situ (ortam dışında) alternatif uygulamaları/ Laboratuvar ölçekli çalışmalar/ Arazi ölçekli çalışmalar/ Fitoremediasyon/ Türkiye’ de kirli alanlar ve yönetmelikler. |
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |                                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Taşınması mümkün olmayan kirlenmiş ortamlarda, kirliliğin hapsedilme yöntemlerinin öğrenilmesi.            |
| 2 | Büyük su kütlelerinde ve toprak zeminlerde kirlilik türüne göre yapılacak arıtma işlemlerinin uygulanması. |
| 3 | Kalıcı kirliliklerin giderimi için yüksek teknolojiye dayalı yöntemlerin uygulanması.                      |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular                                                                | Ön Hazırlık                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1     | Biyolojik arıtma esasları, biyolojik arıtmada önemli mikroorganizmalar | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 2     | Toprak yıkama yöntemleri, çevre dostu prosesler                        | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 3     | Alg kullanımları, enzim prosesleri                                     | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 4     | Enzim prosesleri, enzimatik biyolojik giderim çalışmaları              | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 5     | Enzimatik biyolojik giderim çalışmaları                                | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |

|    |                                                                                                         |                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 6  | PAH (polisilik aromatik hidrokarbonlar), TNT (trinitrotoluen), giderimleri                              | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 7  | Fenoller, PCB bileşikler, OP (Organofosfatlar)                                                          | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 8  | Midterm 1 / Practice or Review                                                                          | İlgili Kaynak                      |
| 9  | Boyalar, ağır metaller, atıksu, pestisit-herbisitler, patlayıcılar                                      | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 10 | VOC (klor içeren organik uçucu maddeler)                                                                | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 11 | İç bölge - dış bölge tanımları ve kirlilik giderim metotları ve teknolojileri                           | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 12 | Dünya genelinde yapılmış laboratuvar ölçekli doğal biyolojik arıtım uygulaması çalışmalarından örnekler | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 13 | Tartışmalar, Araştırmalar ve Sunumlar                                                                   | İlgili Araştırma Makaleleri        |
| 14 | Dünya genelinde yapılmış arazi ölçekli doğal biyolojik arıtım uygulaması çalışmalarından örnekler       | Kaynak kitaplardan ilgili bölümler |
| 15 | Final                                                                                                   | İlgili Kaynak                      |
| 16 | Final Sınavı                                                                                            | İlgili Kaynak                      |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler                                  | Sayı | Katkı Payı |
|----------------------------------------------|------|------------|
| Devam/Katılım                                |      |            |
| Laboratuvar                                  |      |            |
| Uygulama                                     |      |            |
| Arazi Çalışması                              |      |            |
| Derse Özgü Staj                              |      |            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                |      |            |
| Ödev                                         | 6    | 10         |
| Sunum/Jüri                                   |      |            |
| Projeler                                     | 1    | 10         |
| Seminer/Workshop                             |      |            |
| Ara Sınavlar                                 | 1    | 40         |
| Final                                        | 1    | 40         |
| Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı |      | 60         |
| Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı        |      | 40         |
| TOPLAM                                       |      | 100        |

## AKTS İşyükü Tablosu

| Etkinlikler               | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|---------------------------|------|---------------|---------------|
| Ders Saati                | 14   | 4             | 56            |
| Laboratuvar               |      |               |               |
| Uygulama                  |      |               |               |
| Arazi Çalışması           |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması | 14   | 2             | 28            |

|                                                     |   |    |      |
|-----------------------------------------------------|---|----|------|
| Derse Özgü Staj                                     |   |    |      |
| Ödev                                                | 6 | 20 | 120  |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |   |    |      |
| Projeler                                            | 1 | 15 | 15   |
| Sunum / Seminer                                     |   |    |      |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1 | 4  | 4    |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1 | 4  | 4    |
| <b>Toplam İşyükü</b>                                |   |    | 227  |
| <b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>                        |   |    | 7.57 |
| <b>AKTS Kredisi</b>                                 |   |    | 7.5  |

|              |     |
|--------------|-----|
| Diğer Notlar | Yok |
|--------------|-----|