BİLİG DÖNGÜSEL AKADEMİ
UPCYCLING ACADEMY

01 | EĞİTİM

UF VE RO TEKNOLOJİLERİ

İşletme, Sorun Çözümü, Performans İyileştirme ve Tasarım Esasları

18, 25 Aralık 2026 8, 15 Ocak 2027 (4 Gün) **Prof. Dr. Mehmet Çakmakçı**

UF ve RO sistemlerinizin performansını doğru değerlendirmek ve işletme kararlarınızı teknik verilerle desteklemek için.

Ultrafiltrasyon ve ters ozmoz sistemlerinde debinin azalması, basıncın yükselmesi, temizlik ihtiyacının sıklaşması veya ürün suyu kalitesinin bozulması farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Doğru müdahale için membranın çalışma prensibini, besleme suyu özelliklerini ve işletme koşullarını birlikte değerlendirmek gerekir.

Bu eğitim; su arıtma, proses suyu hazırlama ve atıksu geri kazanım uygulamalarında kullanılan UF ve RO teknolojilerini, mevcut tesislerin doğru işletilmesi ve performansının iyileştirilmesi perspektifiyle ele alır.

Programın ilk iki gününde ultrafiltrasyon, son iki gününde ters ozmoz teknolojileri işlenir. Temel kavramlar; işletme verileri, sık karşılaşılan sorunlar ve uygulama örnekleriyle ilişkilendirilir. Tasarım esasları ise mevcut sistemlerin kapasitesini ve işletme sınırlarını anlamayı destekleyecek şekilde değerlendirilir.

Kimler Katılmalı?

Su arıtma, proses suyu ve atıksu geri kazanım tesislerinde görev alan mühendisler; UF ve RO sistemlerinin işletilmesinden sorumlu teknik ekipler; proses, bakım ve işletme sorumluları; teknik yöneticiler ve membran teknolojileri alanında bilgisini geliştirmek isteyen profesyoneller.



Eğitim tarihleri:
18, 25 Aralık 2026 ; 8, 15 Ocak 2027
Saat:
09:30 - 12:00
Eğitmen: Prof. Dr. Mehmet Çakmakçı
4 gün · 10 saat

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com

Eğitim Programı

1. Gün — Ultrafiltrasyonu Anlamak ve Sistem Performansını Okumak

UF sisteminde hangi veriler izlenmeli, bu veriler birlikte nasıl yorumlanmalı?
Ultrafiltrasyonun çalışma prensibi ve temel performans göstergeleri ele alınır. Katılımcıların sistemin neyi giderebildiğini, kapasitesini hangi koşulların etkilediğini ve işletme verilerinin ne anlattığını anlaması hedeflenir.

Ele alınacak konular:

- Membran proseslerinin sınıflandırılması ve ultrafiltrasyonun bu teknolojiler içindeki yeri.
- UF'nin kullanım alanları, avantajları ve sınırları.
- Membran malzemeleri, moleküler ağırlık kesim değeri (MWCO), modül ve sistem konfigürasyonları.
- Akı, transmembran basıncı (TMP), geçirgenlik ve geri kazanım oranının uygulamadaki anlamı.
- Besleme suyu özelliklerinin ve sıcaklığın performansa etkisi.
- Debi, basınç ve filtrat kalitesi verilerinin birlikte değerlendirilmesi.

Uygulama odağı: "Üretim debisi azalırken TMP yükseliyor. Hangi verilere bakmalı, değerlendirmeye nereden başlamalıyız?"

2. Gün — Ultrafiltrasyonda Sorun Çözümü ve Optimizasyon

UF neden kirleniyor, temizlik neden yeterli olmuyor, mevcut sistem nasıl iyileştirilebilir?
Membran kirlenmesinin nedenleri, temizlik uygulamaları ve işletme koşullarının performans üzerindeki etkileri değerlendirilir. Günün son bölümünde temel kapasite hesapları ve tasarım parametreleri işletme açısından ele alınır.

Ele alınacak konular:

- Membran kirlenmesi ve konsantrasyon polarizasyonu.
- Ön arıtma ile UF işletme koşullarlarının birlikte değerlendirilmesi.
- Geri yıkama, kimyasal destekli geri yıkama (CEB) ve yerinde kimyasal temizlik (CIP): amaçları ve aralarındaki farklar.
- Temizlik sonrası performansın değerlendirilmesi ve tekrarlayan kapasite kayıplarının araştırılması.
- Net su üretimi, geri kazanım, temizlik sıklığı ve kimyasal tüketiminin optimizasyonu.
- Membran alanı, modül sayısı ve debi hesapları üzerinden temel tasarım örneği.

Uygulama odağı: "Temizlikten sonra kapasite düzeliyor, fakat kısa sürede yeniden düşüyor. Sorunun kaynağını nasıl araştırırız?"

3. Gün — Ters Ozmozu Anlamak ve İşletme Performansını Değerlendirmek

RO'da debi, basınç ve ürün suyu kalitesi bize ne söylüyor?
Ters ozmozun çalışma prensibi, besleme suyu gereksinimleri ve temel performans göstergeleri açıklanır. Sistem performansındaki değişimlerin doğru yorumlanması için işletme verilerinin nasıl birlikte değerlendirileceği ele alınır.

Ele alınacak konular:

- Osmoz, ters ozmoz ve osmotik basınç.
- Membranın tuz tutma mekanizması; tuz geçişi ve tuz tutma oranı.
- Besleme suyu bileşimi, sıcaklık, basınç, akı ve geri kazanım arasındaki ilişkiler.
- Ön arıtmanın rolü ve Silt Yoğunluk İndeksi'nin (SDI) değerlendirilmesi.
- Besleme, ürün suyu ve konsantre akımlarının birlikte okunması.
- Debi, basınç farkı ve iletkenlik değişimlerinin yorumlanması.
- Farklı işletme koşullarındaki performans verilerinin karşılaştırılmasında normalizasyonun önemi.

Uygulama odağı: "Ürün suyu debisi düştü veya iletkenliği yükseldi. Bu değişim işletme koşullarından mı, kirlenmeden mı, başka bir sorundan mı kaynaklanıyor?"

4. Gün — Ters Ozmozda Sorun Çözümü, Optimizasyon ve UF – RO Sistemlerinin Birlikte Değerlendirilmesi

RO performansını iyileştirmek için nereden başlamalı, hangi değişiklikleri birlikte değerlendirmeliyiz?
RO sistemlerinde kirlenme ve mineral çökelmesi kaynaklı sorunlar, temizlik uygulamaları ve optimizasyon olanakları ele alınır. UF ve RO'nun birlikte çalıştığı sistemler üzerinden proses bütünlüğü değerlendirilir.

Ele alınacak konular:

- Membran kirlenmesi, mineral çökelmesi (scaling) ve konsantrasyon polarizasyonu.
- Sorun belirtilerinin değerlendirilmesi ve olası nedenlerin ayırt edilmesi.
- CIP uygulamalarının amacı, temizlik yaklaşımının seçimi ve sonuçlarının değerlendirilmesi.
- Geri kazanım oranı, ürün suyu kalitesi, konsantre yönetimi ve enerji tüketimi arasındaki denge.
- UF'nin RO ön arıtmasındaki rolü ve birleşik sistemin performansının değerlendirilmesi.
- Membran ve basınç kabı seçimi, seri-paralel düzenlemeler ve temel tasarım örneği.
- Acı su ve deniz suyu RO uygulamalarının karşılaştırılması.

Uygulama odağı: "Daha fazla su geri kazanmak istiyoruz. Mevcut UF–RO sisteminde hangi sınırları ve işletme risklerini değerlendirmeliyiz?"

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services

Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul

T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com

Eğitim Sonunda Katılımcılar

UF ve RO teknolojilerinin çalışma prensiplerini ve uygulama sınırlarını daha kapsamlı değerlendirebilecek.

Temel performans göstergelerini birlikte yorumlayabilecek.

Debi kaybı, basınç artışı ve ürün suyu kalitesindeki değişimlerin olası nedenlerini sistematik olarak araştırabilecek.

Geri yıkama ve kimyasal temizlik uygulamalarının sonuçlarını değerlendirebilecek.

Kapasite, geri kazanım, su, kimyasal ve enerji tüketimi açısından iyileştirme seçeneklerini inceleyebilecek.

Temel tasarım parametrelerini mevcut tesislerin işletme performansıyla ilişkilendirebilecek.

Eğitmen Özgeçmişi



Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimlerini İstanbul Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde tamamlayan Prof. Dr. Mehmet Çakmakçı, Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde profesör olarak görev yapmaktadır. 2016 yılından bu yana Yıldız Teknik Üniversitesi Membran Malzemeleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğünü yürütmektedir.

25 yılı aşkın akademik ve mesleki deneyimi kapsamında; içme suyu ve atıksu arıtımı, filtrasyon ve membran prosesleri, ileri arıtma, su geri kazanımı ve yeniden kullanımı alanlarında araştırma, Ar-Ge, danışmanlık ve uygulama projelerinde görev almıştır.

Su ve kanalizasyon idareleri, kamu kurumları, organize sanayi bölgeleri ve özel sektör kuruluşlarıyla yürüttüğü çalışmalar arasında mevcut tesislerin performansının değerlendirilmesi, proses optimizasyonu ve kaynak verimliliğini artırmaya yönelik teknik çözümlerin geliştirilmesi bulunmaktadır.

Eğitim Sonunda Katılımcılar

Eğitim sonunda katılımcılara Bilig Döngüsel Akademi Katılım Belgesi verilecektir.

Katılımcı Ücreti

30.000 TL (KDV hariç)
Aynı firmadan iki kişi ve üstü katılımlarda toplam fiyat üzerinden %10 indirim uygulanacaktır. Katılım ücretine KDV dahil değildir. Katılım ücretine eğitim materyalleri dahildir.

Ödeme

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş. hesabına havale.

Banka Bilgileri
T.İŞBANKASI İMSAN SANAYİ SİTESİ ŞUBESİ / 1363
HESAP NO: 98088
IBAN NO: TR51 0006 4000 0011 3630 0980 88

Hakkında

Eğitim online olarak Microsoft Teams uygulaması üzerinden gerçekleştirilecektir.
Eğitim sonunda tüm katılımcılara katılım belgesi verilecektir.
Kontenjan 25 kişi ile sınırlıdır.

Kayıt

Katılım için lütfen linkte yer alan katılım formunu doldurup, ödemeye istinaden banka dekontunu info@biligdongusel.com 'a iletiniz. Ödeme dekontuna açıklama olarak "Egitim adı, firma ismi ve/veya katılımcı ismi" yazmanızı rica ederiz.

https://forms.gle/bbPBUSXoSYpAg42Z7

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com