

**ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLERİ MALZEMELER VE NANOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**  
**DERS TANIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ**

| Dersin Adı                              | Kodu    | Yarıyılı  | T+U Saat | Kredisi | AKTS |
|-----------------------------------------|---------|-----------|----------|---------|------|
| Membrane Separations in Aquatic Systems | AMN 535 | GÜZ/BAHAR | 3 + 0    | 3       | 10   |

**Ön Koşul Dersleri** -

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dersin Türü</b>              | Seçmeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dersin Dili</b>              | İngilizce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dersin Koordinatörü</b>      | Doç. Dr. NİĞMET UZAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dersi Verenler</b>           | Doç. Dr. NİĞMET UZAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dersin Yardımcıları</b>      | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dersin Amacı</b>             | Bu dersin amacı membranlar, membran malzemeleri, ve membran yapım metodları hakkında genel bir bakış açısı oluşturmaktır. Bunların yanında, membran morfolojisinin karakterizasyonu ve membranların su ve atıksu arıtımında ve geri kazanımında uygulamalarının incelenmesi olarak belirlenmiştir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Membran malzemeleri; Membran malzemesi olarak polimerler, seramik malzemeler ve özelliklerinin öğrenilmesi</li><li>• Membran Hazırlama Yöntemlerinin öğrenilmesi</li><li>• Membran Morfolojisini belirlemede ve karakterizasyonunda kullanılan parametreler ve yöntemlerinin öğrenilmesi,</li><li>• Membran çeşitlerinin öğrenilmesi</li><li>• Evsel ve endüstriyel suların arıtımında ve geri kullanımında membran teknolojisi uygulamalarının öğrenilmesi</li><li>• Nanokompozit membranlar ve uygulama alanlarının öğrenilmesi</li></ul>                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dersin İçeriği</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Membran malzemeleri; Membran malzemesi olarak polimerler, seramik malzemeler ve özellikleri</li><li>• Membran Hazırlama Yöntemleri</li><li>• Membran Morfolojisini belirlemede kullanılan parametreler ve yöntemleri</li><li>• Membran Karakterizasyonunu belirlemede kullanılan parametreler ve yöntemleri</li><li>• Membran çeşitleri (mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon) ve arıtma mekanizması</li><li>• Membran çeşitleri (nano filtrasyon ve ters ozmos) ve arıtma mekanizması</li><li>• Evsel suların arıtımında ve geri kullanımında membran teknolojisi,</li><li>• Endüstriyel atık suların entegre arıtımında ve geri kullanımında hibrid membran uygulamaları,</li><li>• Nanokompozit membranlar ve uygulama alanları</li></ul> |

**HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI**

| Hafta | Konular                                                                                        | Ön Hazırlık                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1     | Membranların Tanımı; Membran Teknolojisinin Tarihçesi ve Gelişimi                              | Literatür güncel makaleler                            |
| 2     | Membran malzemeleri; Membran malzemesi olarak polimerler, seramik malzemeler ve özellikleri    | Literatür güncel makaleler                            |
| 3     | Membran Hazırlama Yöntemleri                                                                   | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 4     | Nanokompozit Membranlar ve Hazırlama Yöntemleri                                                | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 5     | İyon değişim membranları ve kullanım alanları                                                  | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 6     | Membran Morfolojisini belirlemede ve karakterizasyonunda kullanılan parametreler ve yöntemleri | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 7     | Membran çeşitleri (mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon) ve arıtma mekanizması                     | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 8     | Membran çeşitleri (nano filtrasyon ve ters ozmos) ve arıtma mekanizması                        | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 9     | Membranlarda kirlenme ve ön arıtma ihtiyacı,                                                   | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 10    | Ara sınav                                                                                      |                                                       |
| 11    | İçme suyu arıtımında ve geri kullanımında membran teknolojisi                                  | Literatür güncel makaleler                            |

|    |                                                                                                                 |                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|    | uygulamaları                                                                                                    | ve kitaptan ilgili konular                            |
| 12 | Evsel suların arıtımında ve geri kullanımında membran teknolojisi uygulamaları                                  | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 13 | Endüstriyel atık suların entegre arıtımında ve geri kullanımında hibrid membran uygulamaları,                   | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 14 | Membran teknolojisinin çeşitli endüstriyel atıksularda (Tekstil, Deri, Gıda, Kimya endüstrisi vb.) uygulamaları | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 15 | Nanokompozit membranlar ve uygulama alanları                                                                    | Literatür güncel makaleler ve kitaptan ilgili konular |
| 16 | Final Sınavı                                                                                                    |                                                       |

#### KAYNAKLAR

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ders Notu</b>       | Bu derse ait ders notları ve slaytlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Diğer Kaynaklar</b> | 1. Mulder, Marcel, 1996. Basic Principles of Membrane Technology, Second Edition, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.<br>2. Rautenbach, R. And Albrecht, R., 1989. Membrane Processes, John Wiley & Sons, New York,USA.<br>3. Baker R.W. 2004, Membrane Technology and Applications, Second Edition John Wiley & Sons, England. |

#### MATERYAL PAYLAŞIMI

|                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Dökümanlar</b> | Bu derse ait ders notları, slaytlar                              |
| <b>Ödevler</b>    | işlenilen konular ile ilgili dönem boyunca 10 ödev verilecektir. |
| <b>Sınavlar</b>   | 1 Ara Sınav ve 1 Final Sınavı                                    |

#### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

| YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI         | SAYISI | KATKI PAYI |
|---------------------------------|--------|------------|
| Ara Sınav                       | 1      | 30         |
| Ödevler                         | 10     | 30         |
| Küçük sınav (quiz)              | 0      | 0          |
| Final Sınavı                    | 1      | 40         |
| <b>TOPLAM</b>                   |        | 100        |
| <b>Yılıçının Başarıya Oranı</b> |        | 60         |
| <b>Finalin Başarıya Oranı</b>   |        | 40         |
| <b>TOPLAM</b>                   |        | 100        |

#### Ders Kategorisi

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Temel Bilimler ve Matematik | %40 |
| Mühendislik Bilimleri       | %60 |
| Sosyal Bilimler             | %0  |

#### DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ

| No | Program Yeterlilikleri                                                                                                                                   | Katkı Düzeyi |   |          |          |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|----------|----------|----------|
|    |                                                                                                                                                          | 1            | 2 | 3        | 4        | 5        |
| 1  | Malzeme bilimi ve nanoteknoloji alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye ulaşma, bilgiyi değerlendirebilme, yorumlayabilme                            |              |   |          |          | <b>X</b> |
| 2  | Fen bilimleri ve mühendislik bilgilerini malzeme bilimi ve nanoteknoloji alanlarında yeni yöntem geliştirme için kullanabilme                            |              |   |          |          | <b>X</b> |
| 3  | Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Mühendisliği temel bilgilerini kullanarak malzemeyi temel alan sistemleri anlama ve analiz etme becerisine sahip olmak   |              |   | <b>X</b> |          |          |
| 4  | Analitik, modelleme ve deneysel temelli araştırmaları dizayn etmek ve uygulamak                                                                          |              |   |          |          | <b>X</b> |
| 5  | Deneysel temelli araştırmalarda karşılaşılan sorunları çözmek ve yorumlamak                                                                              |              |   | <b>X</b> |          |          |
| 6  | Verilerin toplanması ve yorumlanması, aşamalarında toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetmek.                                                       |              |   |          | <b>X</b> |          |
| 7  | Verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlama, uygulama ve bilimsel metodların yardımıyla farklı disiplinlere ait bilgilerle bütünleştirmek |              |   |          |          | <b>X</b> |
| 8  | Disiplin içi ve disiplinler arası takım çalışmalarında liderlik yapma ve sorumluluk alma                                                                 |              |   |          |          | <b>X</b> |

|    |                                                                                                                                                   |  |  |  |  |          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|----------|
|    | becerisi kazanmak                                                                                                                                 |  |  |  |  |          |
| 9  | Malzeme bilimi ve nanoteknoloji alanı ile ilgili konularda karşılaşılan sosyal, bilimsel ve etik problemlerin çözümüne katkıda bulunabilmek       |  |  |  |  | <b>X</b> |
| 10 | Malzeme bilimi ve nanoteknoloji alanının ilgili disiplinler arasındaki etkileşimini tanımlayabilme, yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |  | <b>X</b> |

\*1'den 5'e kadar artarak gitmektedir.

| <b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>                               |             |               |                |
|-------------------------------------------------------------|-------------|---------------|----------------|
| Etkinlikler                                                 | Etkinlikler | Süresi (Saat) | Toplam İş Yüğü |
| Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati) | 16          | 3             | 48             |
| Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)     | 16          | 5             | 90             |
| İnternette tarama, kütüphane çalışması                      | 16          | 4             | 64             |
| Sunum                                                       | 7           | 3             | 21             |
| Ödevler                                                     | 10          | 4             | 40             |
| Arasınavlar                                                 | 1           | 20            | 15             |
| Yarıyıl Sonu Sınavı                                         | 1           | 25            | 20             |
| <b>Toplam İş Yüğü</b>                                       |             |               | 298            |
| <b>Toplam İş Yüğü / 30</b>                                  |             |               | 298/30         |
| <b>Dersin AKTS Kredisi</b>                                  |             |               | 10             |