



| Ders Adı                          | Kodu  | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-----------------------------------|---|---------|----------|------|---------|
| Mikro ve Nano Proses Mühendisliği | KMH5036   |         | 3 + 0    | 7,5  | Seçmeli |
| Birim Bölüm                       | Kimya Mühendisliği - YL - Lisansüstü (Yüz yüze)   |         |          |      |         |
| Amaç                              | Nanoteknolojide uygulanan üretim ve analiz yöntemlerinin incelenmesi  |         |          |      |         |
| Ders İçeriği                      | Nanoteknoloji nedir? Makro, mikro, nano yapılar; Nano yapıların sentez yöntemleri, Plazma ark yöntemi, Kimyasal buhar çöktürme, Sol-gel, Elektroçöktürme, Öğütme, Doğal nanopartiküllerden elde etme; Nanoyapıların incelenmesinde kullanılan yöntemler, Mikroskobik yöntemler (AFM, SEM, TEM), Spektroskopik yöntemler (FTIR, Raman, X-ışınları); Nanoteknolojilerin Uygulamaları, Boya, Tekstil (Tıbbi, teknik, ekolojik, ev ve akıllı tekstil ürünler), Sağlık uygulamaları, Gelecekteki olası uygulamalar |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları                   | Fendler, J.H., Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications, Wiley-Vch, 1998, Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000, Wilson, M, Kannagara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology" Chapman & Hall, 2002.  |         |          |      |         |

| Hafta | Konu   |
|-------|--|
| 1     | Nanoteknolojiye giriş  |
| 2     | Nanomalzemeler   |
| 3     | Mikro ve Nanomalzemelerin, Nano-film ve kaplamaların Sentezi   |
| 4     | Mikro ve Nanomalzemelerin Karakterizasyonu   |
| 5     | Nanokimya  |
| 6     | Nanoteknolojini Uygulama Alanları  |
| 7     | Nanometroloji  |
| 8     | Üretim Yöntemleri (Emülsiyon, çöktürme, sonikasyon, sol-jel üretimi, PVD, CVD vb.)   |
| 9     | Nanomalzemeler (Doğal nanoparçacıklar, metal ve alaşım nanopartiküller, doğal polimerik nanoparçacıklar, seramik nanopartiküller, manyetik nanomalzemeler vb.) |
| 10    | Grafen   |
| 11    | Nanomalzemelerin Yüzey Modifikasyonu   |
| 12    | Nano teknolojide kullanılan elektriksel ve elektrokimyasal karakterizasyon teknikleri  |
| 13    | Manyetik karakterizasyon teknikleri; çalışma prensibi ve uygulamaları  |
| 14    | Makale Taraması  |

| Ders İş Yükü   | Çalışma Türü / Öğretim Metotları | Süresi (Saat) | Sayı |
|--|----------------------------------|---------------|------|
| Dinleme ve anlamlandırma   | Ders                             | 3             | 14   |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme                  | Tartışmalı Ders                  | 3             | 14   |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması | Beyin Fırtınası                  | 3             | 14   |
| Ara Sınav 1  |                                  | 24            | 1    |
| Ödev 1   |                                  | 24            | 1    |
| Final  |                                  | 24            | 1    |
| <b>Ders İş Yükü:</b>   |                                  | 198           |      |
| <b>AKTS (Ders İş Yükü / 25.5):</b>   |                                  | 7,76          |      |

| Program Çıktıları |   |
|-------------------|---|
| 1                 | Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bilgiyi değerlendirir, yorumlar.  |
| 2                 | Yeni ve gelişmekte olan teknolojik uygulamaları takip eder, inceler ve öğrenir.   |
| 3                 | Farklı disiplinlerden edindiği bilgileri bütünleştirerek sınırlı ya da eksik olan bilgiyi tamamlama becerisine ve yetkinliğine sahiptir.  |
| 4                 | Mühendislik problemlerini kurgulama ve çözmek için yeni ve özgün fikirler/yöntemler ile strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.   |
| 5                 | Karmaşık durumlar karşısında sorumluluk alarak, problemi çözmek ve yorumlamak için disiplinler arası çalışmalarda liderlik yapma yetkinliğine sahiptir.   |
| 6                 | Kimya Mühendisliği alanı ile ilgili problemler hakkında analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları bağımsız olarak gerçekleştirme yetkinliğine sahiptir.  |
| 7                 | Bilimsel araştırmalarının süreci ve sonuçlarını, alanı veya alanı dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda bir yabancı dili kullanarak sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarma yetkinliğine sahiptir. |
| 8                 | Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel, çevresel, sosyal, ekonomik ve etik sorumluluk gözetme yetkinliğine sahiptir.                                       |
| 9                 | Karmaşık bir problemin çözümü için, Kimya Mühendisliği alanında özümsemiş olduğu bilgiyi farklı disiplinlerle yürütülebilecek projelerde kullanma yetkinliğine sahiptir.  |
| 10                | Mesleğinin güncel uygulamalarının farkında olup, deney tasarımı yapma ve deney sonuçlarını istatistiksel yöntemler kullanarak analiz etme ve yorumlama becerisine ve yetkinliğine sahiptir.                                       |

**Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)**

| Ders Öğrenme Çıktısı   | PÇ 1 | PÇ 2 | PÇ 3 | PÇ 4 | PÇ 5 | PÇ 6 | PÇ 7 | PÇ 8 | PÇ 9 | PÇ 10 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Nanoteknolojiyi tanıır ve aktüel çalışma alanlarını belirler.              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     |
| Nanomalzemeleri teknolojik uygulamalar göre ayırt eder.                    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     |
| Uygulama alanlarına göre hangi özelliklere sahip olması gerektiğini bilir. | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     |
| Yeni nano malzemeleri tanıır.  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     |
| Nanomalzeme, nano ince film ve kaplama süreçlerini tanıımlar               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     |

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/410491>