



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı       | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|----------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Nano Materials | MSE4971 | 2           | 3    | 2                 | 0                     | 0                        |

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

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

|             |           |
|-------------|-----------|
| Dersin Dili | İngilizce |
|-------------|-----------|

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Dersin Seviyesi | Lisans Seviyesi |
|-----------------|-----------------|

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Ders Kategorisi | Temel Meslek Dersleri |
|-----------------|-----------------------|

|                      |          |
|----------------------|----------|
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze |
|----------------------|----------|

|                            |                                          |
|----------------------------|------------------------------------------|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü |
|----------------------------|------------------------------------------|

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Dersin Koordinatörü | Figen Kaya |
|---------------------|------------|

|                  |            |
|------------------|------------|
| Dersi Veren(ler) | Figen Kaya |
|------------------|------------|

|               |  |
|---------------|--|
| Asistan(lar)ı |  |
|---------------|--|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Amacı | Dünyada son yıllarda geliştirilen nano malzeme ve teknolojilerinin temel ilke ve teorilerini tanıtmak. Nano teknolojiye kullanılan nano ölçekli malzemeleri ve uygulamalarını ve üstün özelliklerini tanıtmak. Öğrencilere nanoteknolojiyle ilgili bilgi ve beceri kazandırmak, çok yeni olan bu konunun yaşam boyu öğrenmeyle çok ilişkili olduğunu vurgulamak. İstenen gereksinimleri karşılayacak biçimde bir sistemi veya bir nano-cihazı tasarlama becerisi kazandırmak. Nanoteknoloji malzeme, fizik ve kimya gibi farklı disiplinleri bir araya getirdiği için disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisini öğrencilere kazandırmak. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin İçeriği | Nano teknolojiye giriş, temel tanımlar ve dünyadaki nano teknoloji merkezleri, eğitimi ve araştırmaları, Nano teknoloji ile ilgili temel fizik kuralları, ilkeleri ve teorileri Nano-Üretim Yöntemleri ve Prensipleri (Yüzey transport, printing (yazdırma) yöntemi, nanolithografi, elektromanyetik radyasyon, X-ray lithografi, electron demet lithografi, Lyon demet lithografi, Atomik demet lithografi, Moleküler ve nanopartikül demet lithografi. Nano-toz sentezleme yöntemleri, karbon nanotüpler Nano-kolloidal sistemler: Yüzey modifikasyonu, haydrofobik ve haydrofilik yüzeyler) Nano ölçekli makinaların yapısal ve fonksiyonel uygulamalar için üretimi (uygulama örnekleri) Nano-seviyede özellik değişimleri (termal, mekanik, elektronik, manyetik, optik, yüzeysel) Yönlendirilmiş nano-yapıların eldesi ve özellikleri Nano-yapılı malzemelerin ve cihazların uygulamaları: Tıp, Gıda, Elektronik, Mühendislik, Uzay ve havacılık sanayi, Katı yakıt hücreleri (kendini temizleyen camlar ve boyalar, antiviral kaplamalar, paketlenme malzemeleri, güneş yağları, araba kaplamaları, ıslanmayan elbiseler) |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok |
|-------------------------------|-----|

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Uzay, elektronik ve katı yakıt hücreleri gibi çok özel uygulamalar için nano teknoloji ve nano malzemelerin tasarımı ve seçimi ile ilgili kritik bilgileri kazanırlar.                                               |
| 2 | Nano malzemelerin tıp, mühendislik ve elektronikteki uygulamalarının yapı-özellik ilişkisine dayalı olarak irdelenmesi, gerekli durumlarda tasarım için matematik ve fizik bilgilerini kullanma becerisi kazanırlar. |
| 3 | Nano ölçekli teknolojik araştırmalar hakkında fikir üretebilirler.                                                                                                                                                   |

## Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ön Hazırlık      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1     | Nano teknolojiye giriş, temel tanımlar ve dünyadaki (Amerika, AB, Türkiye ve Japonya) nano teknoloji merkezleri, eğitimi ve araştırmaları                                                                                                                                            | İlgili Kaynaklar |
| 2     | Nano teknoloji ile ilgili temel fizik kuralları, ilkeleri ve teorileri (iletim ve enerji dönüşüm mekanizmaları, Quantum mekaniği, Schrodinger denklemleri, nano-toz oluşum mekanizmaları)                                                                                            | İlgili Kaynaklar |
| 3     | Nano-Üretim Yöntemleri ve Prensipleri (Yüzey transport, printing (yazdırma) yöntemi, nanolithografi, elektromanyetik radyasyon, X-ray lithografi, electron demet lithografi, Lyon demet lithografi, Atomik demet lithografi, Moleküler ve nanopartikül demet lithografi.             | İlgili Kaynaklar |
| 4     | Nano-toz sentezleme yöntemleri ve karbon nanotüpler                                                                                                                                                                                                                                  | İlgili Kaynaklar |
| 5     | Nano-kolloidal sistemler: Yüzey modifikasyonu, haydrofobik ve haydrofilik yüzeyler)                                                                                                                                                                                                  | İlgili Kaynaklar |
| 6     | Nano ölçekli makinaların yapısal ve fonksiyonel uygulamalar için üretimi (uygulama örnekleri) Nano-seviyede özellik değişimleri (termal, mekanik, elektronik, manyetik, optik yüzeysel)                                                                                              | İlgili Kaynaklar |
| 7     | Malzemelerin nano-seviyede davranışları ve karakterizasyonu (AFM: AG: 1 Angs, STM 0.1 nm, scanning acoustic microscopy 10 nm)                                                                                                                                                        | İlgili Kaynaklar |
| 8     | Ara Sınav 1                                                                                                                                                                                                                                                                          | İlgili Kaynaklar |
| 9     | Ara Sınav                                                                                                                                                                                                                                                                            | İlgili Kaynaklar |
| 10    | Yönlendirilmiş nano-yapıların eldesi ve özellikleri (yönlendirilmiş tek ve çok katlı karbon nano tüplerle takviyeli fonksiyonel malzemeler ve kaplamalar, tıpta kullanılan protez seramikleri)                                                                                       | İlgili Kaynaklar |
| 11    | Nano-yapılı malzemelerin ve cihazların uygulamaları: Tıp, Gıda, Elektronik, Mühendislik, Uzay ve havacılık sanayi, Katı yakıt hücreleri (kendini temizleyen camlar ve boyalar, antiviral kaplamalar, paketlenme malzemeleri, güneş yağları, araba kaplamaları, ıslanmayan elbiseler) | İlgili Kaynaklar |
| 12    | Nano sensörler, nano transistörler, nano-yarıiletkenler, nano-biyopolimerler ve uygulamaları                                                                                                                                                                                         | İlgili Kaynaklar |
| 13    | Nano sensörler, nano transistörler, nano-yarıiletkenler, nano-biyopolimerler ve uygulamaları                                                                                                                                                                                         | İlgili Kaynaklar |
| 14    | Dünyadaki son gelişmeler (mühendislik ve tıp) ve ödev sunumları                                                                                                                                                                                                                      | İlgili Kaynaklar |
| 15    | Final                                                                                                                                                                                                                                                                                | İlgili Kaynaklar |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler     | Sayı | Katkı Payı |
|-----------------|------|------------|
| Devam/Katılım   |      |            |
| Laboratuvar     |      |            |
| Uygulama        |      |            |
| Arazi Çalışması |      |            |
| Derse Özgü Staj |      |            |

|                                              |   |     |
|----------------------------------------------|---|-----|
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                |   |     |
| Ödev                                         | 1 | 30  |
| Sunum/Jüri                                   |   |     |
| Projeler                                     |   |     |
| Seminer/Workshop                             |   |     |
| Ara Sınavlar                                 | 1 | 30  |
| 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                                          | 15   | 2             | 30            |
| Laboratuvar                                         |      |               |               |
| Uygulama                                            |      |               |               |
| Arazi Çalışması                                     |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 13   | 1             | 13            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |               |               |
| Ödev                                                | 1    | 15            | 15            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |      |               |               |
| Projeler                                            |      |               |               |
| Sunum / Seminer                                     |      |               |               |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1    | 10            | 10            |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1    | 15            | 15            |
| Toplam İşyükü                                       |      |               | 83            |
| Toplam İşyükü / 30(s)                               |      |               | 2.77          |
| AKTS Kredisi                                        |      |               | 3             |

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