



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı               | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|------------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Nanomalzemeler Kimyası | KIM3052 | 3           | 5    | 3                 | 0                     | 0                        |

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

|         |       |
|---------|-------|
| Yarıyıl | Bahar |
|---------|-------|

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Dersin Dili | İngilizce, Türkçe |
|-------------|-------------------|

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

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

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

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Kimya Bölümü |
|----------------------------|--------------|

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Dersin Koordinatörü | Bahadır Keskin |
|---------------------|----------------|

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Dersi Veren(ler) | Bahadır Keskin |
|------------------|----------------|

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

|              |  |
|--------------|--|
| Dersin Amacı | Günümüzde büyük önem ve talep gören nanoyapılar konusunda dünyada yoğun araştırmalar yapılmış ve büyük ilerlemeler kaydedilmiş olup, nanoyapılar konusunda temel bilgiler ve bunun yanı sıra son geliştirilen nanomalzemeler konusunda bilgiler aktarmak, nanomalzemelerin yapıları hakkında bilgi vermek ve nanoyapıdaki malzemelerin uygulamalarını tanıtmaktır. |
|--------------|--|

|                |   |
|----------------|---|
| Dersin İçeriği | Nanoyapılı malzemelerin temel ilke ve teorilerini tanıtmak, kullanılan nano ölçekli malzemelerin sentezi, karakterizasyonu, enerji alanında batarya, süperkapasitör, biyolojik ilaç taşıma ve sensörler gibi farklı uygulamalarını ve üstün özelliklerini tanıtmak. Öğrencilere yeni nanoyapıdaki metal oksit, nano gözenekli, grafen ve türevleri, nanokompozit yapılar, nanomalzemelerin genel karakterizasyon ve üretim yöntemleri, nano yapıları inorganik yarıiletkenler ile ilgili ilgili bilgi ve beceri kazandırmak, çok yeni olan bu konunun yaşam boyu öğrenmeyle çok ilişkili olduğunu vurgulamak. Nanoyapılı malzeme, makine, fizik ve kimya gibi farklı disiplinleri bir araya getirdiği için disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisini öğrencilere kazandırmak. |
|----------------|---|

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

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Nanobilim ve kimya ile ilgili konularda bağımsız olarak düşünme yeteneğini kullanabilir.  |
| 2 | Nanoyapılı malzemeler alanında yeni ve gelişmekte olan uygulamalar hakkında farkındalık; gerektiğinde bunları inceleme ve öğrenebilme becerisi kazanır.   |
| 3 | Nanobilim alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilir ve farklı bir alana uygulayabilir.   |
| 4 | Nanoyapılı malzemeler ile ilgili çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarabilir. |
| 5 | Modern kimya prensipleri kavrayarak nanobilim alanıyla bağdaştırabilir.   |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular | Ön Hazırlık |
|-------|---------|-------------|
|-------|---------|-------------|

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | Nanoyapıların kimyasına giriş, nanomalzemelerin çeşitleri, arayüz ve yüzeyi, temel özellikleri   | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 1, 4           |
| 2  | Nanoyapılı malzemeler; imalatı, karakterizasyon teknikleri, etkileşimleri, nanokristaller, nanopartiküller, nanofiberler, nanokompozitler, nanoplateletler               | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 1, 2           |
| 3  | Karbon nanomalzemeler; sınıflandırılması, reaksiyonları ve kullanım alanları, Karbon nanodot, Nanoelmas, Nanogözenekli karbon yapılar                                    | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 1, 2           |
| 4  | Tek ve 2D boyutlu yarı iletkenler ve oksit nanoyapılar; Grafen, grafen oksit, grafen kuantum dot yapılar; sentezleri, fonksiyonlandırılması ve kullanım alanları         | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 2, 3, 7.       |
| 5  | Bor nitrür nanoparçacıklar, metal oksit nanomalzemeler. Nanokompozit malzemeler; özellikleri, uygulamaları   | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 2, 4.          |
| 6  | Elektroaktif polimer nanoyapıların elektrokimyasal biriktirilmesi, sıralı ve kendiliğinden oluşan polimerik nanoyapılar, "core-shell" nanoyapılar                        | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 3, 5, 6.       |
| 7  | Nanoenerji; batarya ve enerji depolama sistemlerinde için nanoyapılı elektrot malzemeleri, hidrojen enerjisi, güneş pilleri, batarya ve süperkapasitörlerde uygulamaları | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 2, 3, 5, 6, 7. |
| 8  | Ara Sınav 1  |   |
| 9  | Manyetik nanoyapılı materyaller, elektronik ve elektro-optik moleküler malzemeler ve araçlar, nanosensörler  | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 2, 3, 7.       |
| 10 | Anorganik yarıiletken nanoyapılar, Kovalent ve metal organik çerçeve yapıları (MOF), inorganik nanomalzemelerin prosesleri, özellikleri ve uygulamaları                  | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 3, 11.         |
| 11 | Geçiş metali dikalkojenitler (TMDC'ler), 2D inorganik bileşikler (MXenes), nano katmanlar, özellikleri, spintronic ve diğer uygulamaları                                 | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 8, 9.          |
| 12 | Nanobiyoteknolojik malzemeler ve uygulamaları, kendiliğinden oluşan nanoyapıdaki moleküler malzemeler ve cihazlar  | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 3,4,9,11.      |
| 13 | Çok fonksiyonlu hibrit nanomalzemeler, çeşitleri, üretim, karakterizasyon teknikleri, uygulamaları, nanoyapılarda çevre ve toksikoloji                                   | Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 2, 4, 10,11.   |
| 14 | Nanoyapılar: önümüzdeki yol, Güncel literatür örnekleri, Sunum   | Konu ile ilgili literatür araştırması ve sunum hazırlanması                             |
| 15 | Final  |   |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler     | Sayı | Katkı Payı |
|-----------------|------|------------|
| Devam/Katılım   | 13   |            |
| Laboratuvar     |      |            |
| Uygulama        |      |            |
| Arazi Çalışması |      |            |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Derse Özgü Staj                                     |   |     |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |   |     |
| Ödev  | 2 | 10  |
| Sunum/Jüri  |   |     |
| Projeler  |   |     |
| Seminer/Workshop                                    | 1 | 20  |
| Ara Sınavlar  | 1 | 30  |
| Final   | 1 | 40  |
| <b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b> |   | 60  |
| <b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>        |   | 40  |
| <b>TOPLAM</b>                                       |   | 100 |

| <b>AKTS İşyükü Tablosu</b>                          |             |                      |                      |
|---|-------------|----------------------|----------------------|
| <b>Etkinlikler</b>                                  | <b>Sayı</b> | <b>Süresi (Saat)</b> | <b>Toplam İşyükü</b> |
| Ders Saati  | 13          | 3                    | 39                   |
| Laboratuvar   |             |                      |                      |
| Uygulama  | 1           | 3                    | 3                    |
| Arazi Çalışması                                     |             |                      |                      |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 14          | 4                    | 56                   |
| Derse Özgü Staj                                     |             |                      |                      |
| Ödev  | 2           | 8                    | 16                   |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |             |                      |                      |
| Projeler  |             |                      |                      |
| Sunum / Seminer                                     | 1           | 15                   | 15                   |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1           | 12                   | 12                   |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1           | 16                   | 16                   |
| <b>Toplam İşyükü</b>                                |             |                      | 157                  |
| <b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>                        |             |                      | 5.23                 |
| <b>AKTS Kredisi</b>                                 |             |                      | 5                    |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Diğer Notlar</b> | Nanomalzemeler Kimyası multidisipliner bir içeriğe sahiptir. Enerji, biyoteknoloji, savunma sanayi, enerji depolama, suların temizlenmesi, inşaat mühendisliği, metalurji ve malzeme mühendisliği, çevre mühendisliği, kimya mühendisliği, biyomühendislik gibi birçok öğrenci için nanomalzemelere ilgi duyan ve bu konuda çalışmak isteyenler için uygundur. |
|---------------------|--|