**NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.YIL** | | | | | | |
| **I. Yarıyıl** | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 501011101 | [BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE ETİĞİ](#d18) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
| 505502501 | [NANO-YAPILI MALZEMELER](#d11) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-1 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-2 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | I. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 12 |  |  |
| **II. Yarıyıl** | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
|  | Seçmeli Ders-3 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-4 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-5 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502001 | Seminer | 7,5 | 0+1+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | II. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 9 |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  | 21 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.YIL** | | | | | | | |
| **III. Yarıyıl** | | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 505501702 | YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI | | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 505501703 | UZMANLIK ALAN DERSİ | | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | | III. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
| **IV. Yarıyıl** | | | | | | | |
| Kod | | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 505501702 | | YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 505501703 | | UZMANLIK ALAN DERSİ | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | | IV. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
|  | | YIL TOPLAMI | 60 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seçmeli Dersler** | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 505501503 | [ÇEVRESEL BOYUTUYLA NANOTEKNOLOJİ](#d1) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502508 | [İNCE FİLM KAPLAMA TEKNOLOJİSİ](#d19) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502503 | [MALZEME BİLİMİ VE NANOTEKNOLOJİDE SEÇİLMİŞ BAŞ.](#d2) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502504 | [MALZEME BİLİMİNİN TEMELLERİ](#d3) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502506 | [METALİK VE ORGANİK NANOKAPLAMALAR](#d10) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501504 | [MİKRO-NANO ARAYÜZEY SÜREÇLERİ](#d8) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501507 | [Nanomalzeme Karakterizasyonu](#d21) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502510 | [Nanomalzemeler için Elektroforetik Biriktirme](#d22) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501501 | [NANO-MALZEMELER: TERMODİNAMİK VE KİNETİK](#d6) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501502 | [NANOPOLİMERİK MALZEMELERİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ](#d4) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501505 | [NANOÜRETİM TEKNİKLERİ](#d17) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502507 | [NANO-YAPILI TOZLARIN SIVI FAZ SENTEZİ İLE ÜRETİM](#d14)  [TEKNOLOJİLERİ](#d14) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501901 | [POLYMERIC-NANO MATERIALS STRUCTURE AND PROPERTIES](#d15) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505502502 | [SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ UYG.MALZ.NANOTEKNOLOJİK YAK.](#d7) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505502505 | [TERMODİNAMİK VE İSTATİSTİK MEKANİK](#d16) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 505501506 | [VAKUM KAPLAMA TEKNOLOJİLERİ](#d20) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Çevresel Boyutuyla Nanoteknoloji |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | |  |  | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  ( ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 0 | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Nanoteknolojiye giriş, nano materyaller, nano materyallerin ölçüm metotları, üretim teknolojileri, çevrede nanopartiküllerin ölçümü, nanopartiküllerin çevrede taşınımları ve yayılımları, atık suda nanopartiküllerin arıtma metotları, nano meteryallerin potansiyel ekolojik zararları, en çok kullanılan nanomateryaller, nanoteknolojinin çevresel uygulamaları, kirlilik kontrolünde kullanılan nanopartiküller. Nanoteknoloji ile çevresel enerji üretimi. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Nanomateryellerin, türlerini, üretim yöntemlerini, kullanım alanlarını ve olası zararlarını öğrenmek. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Son yıllarda hızla gelişen bir disiplin olan nanoteknoloji ve onun çevre yararına kullanılması hakkında fikir sahibi olmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Nano teknoloji ile ilgili tanımlamaları öğrenilmesi.  2. Nanomateriyal üretim teknolojileri konusunda bilgi kazanılması.  3. Nanopartiküllerin çevrede yayılma ve taşınıma yollarının öğrenilmesi.  4. Nanomateryallerin toksikolojik etkilerinin ve ölçüm metotlarının kavranması.  5. Kirlilik kontrolünde kullanılan nanoteknolojinin öğrenilmesi. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1. Environmental Nanotechnology: Applications and Impacts of Nanomaterials, Mark Wiesner, Jean-Yves Bottero, McGraw Hill, 2008.2. Erkoç, Ş. (2007), Nanobilim ve Nanoteknoloji, ODTÜ Yayıncılık ve . İletişim | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | |  | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanoteknolojiye giriş |
| 2 | Nano maddeler; nanotüpler, nanokristaller, nanopartiküller |
| 3 | Nano maddeler; nano gözenekli katılar, ince filmler |
| 4 | Nano maddelerin üretim teknolojileri |
| 5 | Nanoteknolojinin çeşitli kullanım alanları |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Nanoteknolojinin çevresel uygulamaları |
| 8 | Nanoteknolojinin çevresel uygulamaları |
| 9 | Atık olarak nano maddeler |
| 10 | Nano maddelerin toksikolojik etkileri ve maruziyet yolları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Nano maddelerin sudaki akıbeti |
| 13 | Nano maddelerin topraktaki akıbeti |
| 14 | Nano maddelerin havadaki akıbeti |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Yrd.Doç.Dr. Naile Karakehya **Tarih:**      

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505502503 | **ADI** | MALZEME BİLİMİ VE NANOTEKNOLOJİDE SEÇİLMİŞ BAŞLIKLAR |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( x ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 2 | | 3 | | | | 5 | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Malzemelerdeki faz dönüşümleri ve uygulamaları, nano boyutta işlenmiş malzemeler, nanotüpler, nanoteller ve diğer nano malzemeler, nano boyutta cihazlar, amorf yapılar ve bunların nanoteknolojideki uygulamaları | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Malzeme bilimi ile nanoteknolojinin bağdaştırılması, nano malzeme üretimine giriş ve nano yapılar hakkında bilgilerin verilmesi ve bunların sentezlenme yöntemlerinin ve kullanım alanlarının öğrenciye kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Öğrenci nalzeme bilimi ve nanoteknoloji uygulamalarından haberdar olurken, bunun nanoteknoloji ile faydalı ürün haline getirebilme konusunda ufkunu açmak | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Öğrenci malzeme bilgileri ile birlikte nano boyutta malzemelerin arasındaki ilişkileri öğrenecektir.  2. Öğrenci malzemelerin özelliklerinin kullanım yerine göre hangi yöntem ve nasıl üretilebileceği hakkında bilgi edinecektir.  3. Öğrenci malzemenin hangi özelliklerinin nerede kullanılabileceğini öğrenecektir | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1. Fundamentals of Materials Science and Engineering, William D.Callister, David G.Rethwisch, John Wiley & Sons, 2008.2. Borisenko, Victor E., and Stefano Ossicini. What is What in the Nanoworld: Handbook on Nanoscience and Nanotechnology. Weinheim: Wiley-VCH, 2005. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1. Nanoteknoloji ve malzemeler konusunda diğer kitaplar | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanoteknoloji nedir? |
| 2 | Nanoteknolojide kullanılan ekipman, yöntem ve sistemler |
| 3 | Nano boyut ölçeğinin ne olduğu |
| 4 | Nano ölçüm ve karakterizasyon yöntemleri |
| 5 | Nanoteknolojinin temel hammadde girdileri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Nanocihazlar |
| 8 | Nano üretim yöntemleri |
| 9 | Biyo nano teknoloji |
| 10 | Nanoteknolojide yeni alanlar |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Nano teknolojinin uygulanması |
| 13 | Endüstriyel uygulamalar |
| 14 | Biyo ve tıbbi uygulamalar |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Yrd.Doç.Dr.Bedri BAKSAN | **Tarih:** | 08.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505502504 | **ADI** | MALZEME BİLİMİNİN TEMELLERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  ( X ) | | Seçmeli  (   ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 2 | | 3 | | | | 5 | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Malzemelerin temel özellikleri, özelliklerin değiştirilebilmesi ve kontrol edilebilmesi için şartlar, endüstriyel uygulamalarda malzeme biliminin kullanılması, faz dönüşümleri, malzemeden en fazla faydalı sağlamak için malzemenin dizayn edilmesi | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Malzeme biliminin önemi, malzemelerin özellikleri, sınıflandırılması, malzemelerin sentezlenme yöntemlerinin ve kullanım alanlarının farklı disiplinlerden gelen öğrencilere kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Öğrenci malzeme bilimi ve uygulamada malzeme bilimini nasıl kullanacağı hakkında beceri kazandırılması | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Öğrenci temel malzeme bilgilerini öğrenecektir.  2. Öğrenci malzeme özellikleri – malzemelerin üretimi arasındaki ilişkiyi kavrayacaktır.  3. Öğrenci malzemenin hangi özelliklerinin nerede kullanılabileceğini öğrenecektir. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1. Fundamentals of Materials Science and Engineering, William D.Callister, David G.Rethwisch, John Wiley & Sons, 2008.2. Materials Engineering Science Processing and Design Michael Ashby, Hugh Shercliff, David Cebon, Butterworth Heinemann, 2007. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1. malzemeler konusunda diğer kitaplar | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Giriş |
| 2 | Atomik Bağlar, |
| 3 | Metal malzemelerin yapıları |
| 4 | Seramik malzemelerin yapıları |
| 5 | polimer malzemelerin Yapıları, |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Malzemelerdeki Hatalar, |
| 8 | Mekanik özellikler, |
| 9 | Sertleştirme mekanizmaları, |
| 10 | Malzemelerin diğer özellikleri, |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Malzemelerin kırılması, |
| 13 | Faz diyagramları, |
| 14 | Faz Dönüşümleri |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Yrd.Doç.Dr.Bedri BAKSAN | **Tarih:** | 08.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505501502 | **ADI** | Nano Polimerik Malzemelerin Yapısı ve Özellikleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | x | | | | 3 | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 20 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | | 1 | | 30 |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (Sunum) | | | | | 1 | | 10 |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | - | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Genel olarak nano yapıların tanımı ve imalatı, partikül ve lif takviyeli kompozitler hakkında bilgi verilmesi, sıkça kullanilan nanolif üretim tekniklerine genel bakış, nanolif ve polimer esaslı malzemelerin biomedikal, filtrasyon ve membran uygulamaları ve son olarak nano kaplamalar hakkında genel bilgiler verilecektir | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Nano ve nano-polimerik malzemelerin üretimi, özellikleri ve kullanımı ile ilgili kısa ve genel bilgiler verilip gelecek perspektifleri konuşulacaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | 1.Nano malzemeler ve üretimi hakkında bilgi sahibi olmak.  2.İlgili alanlarda yapılmış ve yapılmakta olan teknoloji ve bilgi birikiminin takip edilmesi.  3.Bugünün ve geleceğin problem ve yeniliklerine bakış açısı kazanmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Proje ve YL/DoktoraTez çalışmalarına katkı sağlayacaktır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1. Balasubramaniam, R. (2007). Callister'S Materials Science And Engineering: Indian Adaptation (W/Cd). John Wiley & Sons.2. Andrady, A. L. (2008). Science and technology of polymer nanofibers. John Wiley & Sons.3. Zhang, X. (2014). Fundamentals of Fiber Science. DEStech Publications, Inc. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Diğer nano polimerik malzemeler ile ilgili kitaplar, makaleler, sunumlar ve ders notları. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanoteknolojinin tanımı, önemi ve uygulamaları |
| 2 | Nanoyapılarin Imalatı / Mühendislik |
| 3 | Metal nanopartiküllerin sentezine genel bir bakış |
| 4 | Partikül takviyeli polimerik kompozitler |
| 5 | Fiber takviyeli kompozitler |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Nanolif üretim teknikleri |
| 8 | Nanoliflerin Biyomedikal Uygulamaları |
| 9 | Nanoliflerin Filtrasyon & Ayırma Uygulamaları |
| 10 | Polimerik Esaslı Membranlar ve Uygulamaları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Kaplamalar |
| 13 | Nano kaplamalar |
| 14 | Sunumlar |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Yard. Doç. Dr. Hüseyin AVCI | **Tarih:** |  |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505501501 | **ADI** | Nano-Malzemeler: Termodinamik ve Kinetik |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | X | | | | 3 | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Giriş, Temel Termodinamik Bilgiler, Faz Dengesi ve Faz Diyagramları, Yüzey ve Boyutun Termodinamik Dengeye Etkisi, Yüzey ve Boyutun Kinetik Süreçlere Etkisi. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Nano boyuttaki sitemlerde temel termodinamik denge ile kinetik süreçlerin ileri seviye anlaşılması. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Nano-Yapılı malzemelerde termodinamik dengeye yüzey ve boyut etkisi öğrenilecektir.  Faz diyagramları ve faz dengesine yüzey ve boyut etkisi öğrenilecektir.  Kinetik süreçlere yüzey ve boyut etkisi öğrenilecektir. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Nanoyapılı malzemelerde termodinamik dengeye yüzey ve boyut etkisini öğrenir.  Faz diyagramları ve faz dengesine yüzey ve boyut etkisini öğrenir.  Kinetik süreçlere yüzey ve boyut etkisini öğrenir. Nano-Yapılı malzemelerde termodinamik dengeye yüzey ve boyut etkisini öğren Faz diyagramları ve faz dengesine yüzey ve boyut etkisini ö Kinetik süreçlere yüzey ve boyut etkisini öğrenir. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | R. T. DeHoff, Thermodynamics in Materials Science, CRC Press, 2006. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | A.S. Edelstein, R. C. Cammarata, Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, Institude of Physics Publishing, 2001 | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Temel Termodinamik Kanunlar ve İlişkiler |
| 2 | Temel Termodinamik Kanunlar ve İlişkiler |
| 3 | Yüzey ve Boyut Etkileri |
| 4 | Faz Dengesi ve Faz Diyagramları |
| 5 | Faz Dengesi ve Faz Diyagramları |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Yüzey ve Boyut Etkileri |
| 8 | Kimyasal Reaksiyonlar: Termodinamik Denge |
| 9 | Kimyasal Reaksiyonlar: Kinetik |
| 10 | Yüzey ve Boyut Etkileri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Nanokristal Malzemelerde Difüzyon |
| 13 | Nanokristal Malzemelerde Faz Dönüşüm Kinetiği |
| 14 | Nanokristal Malzemelerde Faz Dönüşüm Kinetiği |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Prof.Dr.Mustafa ANIK | **Tarih:** | 13.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505502502 | **ADI** | Sürdürülebilir Enerji Uygulamalarında Malzemelere Nanoteknolojik Yaklaşımlar |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | 3 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 25 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 25 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | - | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Nanoyapılı fotovoltaikler  Elektrik enerjisinin depolanmasında nanomalzemeler  Hidrojen depolamada nanomalzemeler  Gelişmiş ışıklandırmada nanoteknoloji  Termoelektrik cihazlarda nanoteknoloji  Isı yalıtımda nanoteknoloji | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bu dersin amacı enerjinin dönüşüm, depolama ve korunumunda sürdürülebilirlik için nanoteknolojinin önemini vermektir. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Dersi alan öğrencilerin, sürdürülebilir enerjide kullanılan nanomalzemeler hakkındaki bilgilerinin gelişmesine yardımcı olur. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Nanoteknoloji ve nanomalzemelerin temel prensipleri tanımlar.  Sürdürülebilir enerji uygulamalarında nanomalzemelerin önemini tanımlar. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology,. Ed: Hari Singh Nalwa | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1. DOE Fuel Cell Handbook2. Oxford Handbook of Nanoscience and Technology3. Handbook of Hydrogen Storage: New Materials for Future Energy Storage Edited by Michael Hirscher | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Giriş |
| 2 | Smart Malzemeler |
| 3 | Nanoyapıda Photovoltaikler-İnorganik |
| 4 | Nanoyapıda Photovoltaikler-Organik |
| 5 | Elektrik Enerjisinin Depolanmasında Nanoyapılar-Şarj edilebilir piller |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Elektrik Enerjisinin Depolanmasında Nanoyapılar-Süper kapasitörler |
| 8 | Hidrojen Depolamada Nanoteknoloji |
| 9 | Hidrojen Depolayıcı Malzemeler |
| 10 | Yakıt Hücreleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Gelişmiş Işıklandırmada Nanoteknoloji |
| 13 | Termo Elektriklerde Nanoteknoloji |
| 14 | Isı Yalıtımında Nanoteknoloji |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Doç. Dr. Hakan GAŞAN | **Tarih:** | 13.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Mikro-Nano Arayüzey Süreçleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  ( X ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | - | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Yüzey gerilimi, Yüzey gerilimini etkileyen faktörler, Yüzey enerjisi, Yüzey basıncı, Yayılma katsayısı, Yüzey filmleri ve sınıflandırılması, Katı yüzeylerinin incelenmesi, Elektriksel çift tabaka oluşumu, Yüzey aktifliği, Yüzey aktif maddeler ve özellikleri, Adsorpsiyon, Adsorpsiyon izotermleri, Çözeltiden adsorpsiyon | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Dersin amacı; Yüzey ve ara yüzey özelliklerini ve adsorpsiyon mekanizmalarını öğretmek ve bu konudaki temel bilgiler ile ilgili mesleki yeterliliğe sahip olma ve güncel konuları izleme-yorumlama, bilimsel yöntem ve araştırma becerilerini kazandırmaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Öğrenciye meslek yaşamlarında yüzey olayları ile ilgili verileri analiz edebilme, değerlendirebilme, deney yapma ve tasarlama becerisi kazandırmak | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Öğrenci ders sonunda;  Yüzey gerilimi, yüzey basıncı ve Yüzey filmleri bilgisi,  Katı yüzeylerinin özellikleri ve Katı-sıvı, katı-gaz arayüzeyleri bilgisi,  Elektriksel çift tabaka bilgisi  Deney tasarlama, yapma ve verileri analiz edebilme becerisi kazanacaktır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1.Üneri, S. (1993). Asıltılar Kimyası. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları 2. B.E. Conway, J.O’M. Bockris, R.E. White, Modern Aspects of Electrochemistry No:32, Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, ISBN 0-306-46916-2 (2002). 3.Atıcı, O. (1991). Yüzey Aktif Maddeler. İstanbul : İTÜ Matbaası | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Sarıkaya,Y. (2002). Fizikokimya. Ankara: Gazi Kitabevi. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Yüzey Gerilimi ve etkileyen faktörler |
| 2 | Yüzey gerilimi ölçme yöntemleri |
| 3 | Yüzey enerjisi, yayılma katsayısı, yüzey basıncı |
| 4 | Katı yüzeylerin kararlılığı ve denge |
| 5 | Elektriksel çift tabaka oluşumu |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Yüzey aktifliği ve yüzey aktif maddeler |
| 8 | Yüzey aktif maddelerin özellikleri ve sınıflandırılması |
| 9 | Arayüzeyde adsorpsiyon |
| 10 | Adsorpsiyon türleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Adsorpsiyon izotermleri |
| 13 | Katı-Gaz ara yüzeyleri |
| 14 | Çözeltiden adsorpsiyon |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Prof.Dr.Aysel Yurt | **Tarih:** | 05.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505502506 | **ADI** | Metalik ve Organik Nanokaplamalar |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | |  |  | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Elektrokimyasal temeller, yüzeylerin kararlılığı ve denge, metal kaplamalar, elektrolitik-kaplama, akımsız kaplama, organik kaplamalar, arayüzeyde adsorpsiyon, elektrolitik olarak organik maddelerle (polimerlerle) kaplama, film oluşumu, kendiliğinden oluşan tek tabakalı filmler, kaplamaların performans özellikleri, film ve kaplamaların arayüzey araştırmaları | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Dersin amacı; endüstriyel önem taşıyan iletken yüzeyler üzerinde yapılan metalik ve organik kaplamalar, bazı elektrokimyasal teknolojiler ve bu konudaki temel bilgiler ile ilgili mesleki yeterliliğe sahip olma ve güncel konuları izleme-yorumlama, bilimsel yöntem ve araştırma becerilerini kazandırmaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Güncel ve uygulama alanı oldukça yaygın olan kaplamalar ve bu konudaki temel bilgiler, öğrencilere verileri analiz edebilme, konuyla ilişkilendirerek değerlendirebilme becerisi kazandıracaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Öğrenci ders sonunda;  1) Metaller ve metalik kaplamaların özelliklerini tanımlar.  2) Elektrolitik metal kaplamaların uygulamasını yapar ve yorumlar.  3 ) Organik maddelerle kaplamaların uygulamasını yapar ve yorumlar.  4) Kaplamalar ve yüzey filmlerinin performans özelliklerini değerlendirebilirler. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Surface Coatings, M. Rizzo, G. Bruno, Nova Science Publishers, Inc., 2009. Organic Coatings: Science and Technology, Z. W. Wicks, Jr., F. N. Jones, S. P. Pappas, D. A. Wicks, Wiley-Interscience; 3 edition, 2007 | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Metal kaplama ve elektrokimyasal teknolojiler, A.S. Saraç, Çağlayan Kitabevi , 1995 | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektrokimyasal temeller |
| 2 | Katı yüzeylerin kararlılığı ve denge |
| 3 | Metal kaplamalar, elektrolitik-kaplama |
| 4 | Akımsız kaplama |
| 5 | Organik kaplamalar ve , film oluşumu |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Arayüzeyde adsorpsiyon |
| 8 | Elektrolitik olarak organik maddelerle (polimerlerle) kaplama |
| 9 | Kendiliğinden oluşan tek tabakalı filmler |
| 10 | İnce filmler ve karalılıkları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Kaplamaların performans özellikleri |
| 13 | Metal kaplamaların arayüzey araştırmaları |
| 14 | Yüzey filmlerinin arayüzey araştırmaları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Prof. Dr. Aysel YURT | **Tarih:** | 13.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505502501 | **ADI** | Nano-Yapılı Malzemeler |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | |  |  | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  ( X ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | X | | | | 3 | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Giriş, Malzeme Sentezi, Kimyasal, Mekanik, Elektriksel ve Manyetik Özellikleri, Sentezlenen Malzemelerin Karakterizasyonu, Kullanım Alanları. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Nano yapılı malzeme özellikleri ile bu malzemelerin sentezlenme yöntemleri ve kullanım alanlarının öğrenciye kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | 1. Nano-Yapılı malzeme sentezleme yöntemleri öğrenilecektir.  2. Sentezleme yöntemi ile malzeme özellikleri arasındaki ilişkiyi kavranılacaktır.  3. Sentezlenen malzemenin karakterizasyon yöntemleri öğrenilecektir. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Malzeme yapısı nano seviyelerine düştükçe malzeme sentezleme yöntemlerinde meydana gelecek farklılıkları kavrar.  Sentezleme yöntemine bağlı malzeme özelliklerinde meydana gelen değişimleri kavrar  Nano-yapılı malzemenin karakterizasyon yöntemlerini öğrenir. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | C.C. Koch, Nanostructured Materials, Noyes Publication, 2002 | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | A.S. Edelstein, R.C. Cammarata, Nanomaterials, Institute of Physics Publishing, 2001. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nano-Yapılı Tozların Sentezlenmesi ve İşlenmesi |
| 2 | Nano-Yapılı İnce Filmlerin Sentezlenmesi ve İşlenmesi |
| 3 | Nanokristal malzemelerin Termal Püskürtme Yöntemiyle Üretilmesi |
| 4 | Nano-Yapılı Kompozitlerin Katı Hal Yöntemiyle Üretilmesi |
| 5 | Nanokristal malzemelerin Elektro-Depozisyon Yöntemiyle Üretilmesi |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Nanokristal Malzemelerde Difüzyon |
| 8 | Nanokristal Malzemelerin Gaz-Reaktif Kullanımları |
| 9 | Nanokristal Malzemelerin Mekanik Özellikleri |
| 10 | Nanokristal Malzemelerin Mekanik Özellikleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Nanokristal Malzemelerin Elektriksel Özellikleri |
| 13 | Nanokristal Malzemelerin Optik Özellikleri |
| 14 | Nanokristal Malzemelerin Manyetik Özellikleri |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Prof. Dr. Mustafa ANIK | **Tarih:** | 13.05.2015 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Nano-yapılı Tozların Sıvı Faz Sentezi ile Üretim  Teknolojileri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | | X | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | | 1 | | 20 |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (Sunum) | | | | | 1 | | 10 |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | İnorganik metal bileşiklerinin su yada organik içerikli bir sıvı faz içinde dağıtılmasıyla elde edilen koloidal çözeltilerinden kimyasal reaksiyonlar yardımıyla; metalik, metal oksit ya da kristalin yapıda nano tozların üretilmesi. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bu ders kapsamında nano-yapılı tozların sentetik yöntemler ile üretilmesini en iyi temsil eden sıvı faz methodolojileri hakkında bilgi verilecektir | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Sıvı faz sentezlemesi ve nano teknoloji arasında ilişki kurma becerisi kazanır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Sıvı fazdan hareketle nano-yapılı toz üretiminde kimyasal reaksiyonları öğrenir,  2. Sentezleme parametrelerinin ürün özelliklerine etkisini öğrenir,  3. Farklı sıvı faz sentezleme yöntemlerinin teori, süreç ve teknolojik uygulanabiliğini kavrar,  4. Proje ve Yüksek Lisans /DoktoraTez çalışmalarına katkı sağlar. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1. Caruntu, G., Caruntu, D., O'Connor, J.C., Encyclopedia of InorganicChemistry (2009). "Liquid-phase Synthesis of Nanoparticles" John Wiley&Sons.2. Cushing, B.L., Kolesnichenco, V.L.,O'Connor, J.C., Liqued-phase Synthesis of Inorganic Nanoparticles (2004). Chem. Rev., 104, 3893-3946.3. Wright, J.D., Sommerdijk N.A..J.M., Sol-gel materials: chemistry and applications (2001). Gordon and Breach Science Publishers. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Nano-yapılı tozların sıvı faz sentezi ile ilgili diğer kitaplar, makaleler ve sunumlar. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Giriş |
| 2 | Nano-yapılı tozların birlikte çöktürme yöntemiyle üretimi:teori ve kimyasal tepkimeleri |
| 3 | Sentetik birlikte çöktürme yöntemleri |
| 4 | Nano-yapılı tozların Sol-jel yöntemiyle üretimi; yönteminin temel prensipleri |
| 5 | Sentetik Sol-jel yöntemleri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Nano-yapılı tozların Hidrotermal/Solvotermal yöntemlerle üretimi; Hidrotermal/Solvotermal yöntemlerin temel prensipleri |
| 8 | Hidrotermal/Solvotermal Yöntemler |
| 9 | Nano-yapılı tozların Polyol yöntemi ile üretimi; yöntemin temel prensipleri ve uygulamaları |
| 10 | Nano-yapılı tozların Mikroemilsiyon yöntemi ile üretimi;yöntemin temel prensipleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Sentetik mikroemilsiyon yöntemleri |
| 13 | Nano-yapılı tozların Pechini yöntemiyle üretimi;yöntemin temel prensipleri ve sınırlandırılmaları |
| 14 | Öğrenci sunumları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Yrd.Doç.Dr. Belgin TANIŞAN | **Tarih:** | 15.10.2015 |

**İmza**:

**T.R.**

**ESKISEHIR OSMANGAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**COURSE INFORMATION FORM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DEPARTMENT** | **NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY (MSc)** | **SEMESTER** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COURSE** | | | |
| **CODE** | 505501502 | **TITLE** | Polymeric-Nano Materials Structure and Properties |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LEVEL** | **HOUR/WEEK** | | | | | | **Credit** | **ECTS** | **TYPE** | | | **LANGUAGE** |
| **Theory** | | **Practice** | **Laboratory** | | |
| **MSc** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | COMPULSORY  (   ) | | ELECTIVE  ( x ) | Turkish |
| **CREDIT DISTRIBUTION** | | | | | | | | | | | | |
| **Basic Science** | | **Basic Engineering** | | | | **Knowledge in the discipline**  **[if it contains considerable design content, mark with (√)]** | | | | | | |
|  | | x | | | | 3 | | | | | | |
| **ASSESSMENT CRITERIA** | | | | | | | | | | | | |
| **SEMESTER ACTIVITIES** | | | | | **Evaluation Type** | | | | | **Number** | | **Contribution**  **( % )** |
| Midterm | | | | | 1 | | 20 |
| Quiz | | | | |  | |  |
| Homework | | | | |  | |  |
| Project | | | | |  | |  |
| Report | | | | | 1 | | 30 |
| Seminar | | | | |  | |  |
| Other (Presentation) | | | | | 1 | | 10 |
| **Final Examination** | | | | | | | 40 |
| **PREREQUISITE(S)** | | | | | - | | | | | | | |
| **SHORT COURSE CONTENT** | | | | | An overview of nano-structures and manufacturing techniques, information about particle and fiber-reinforced composites, explain frequently used nanofiber production techniques, an introduction for applications of polymeric nanofibers on biomedical, filtration and membrane technologies, and finally an overview of nano-coatings will be given. | | | | | | | |
| **COURSE OBJECTIVES** | | | | | In general, the production of nano-sized and nano-polymeric materials, the information about features and future perspectives on the use of these materials will be discussed | | | | | | | |
| **COURSE CONTRIBUTION TO THE PROFESSIONAL EDUCATION** | | | | | 1.Understand and describe the information and manufacture methods of nanomaterials.  2.Be able to follow these technologies and science.  3.Understand and describe present and future problems, innovations and gain perspectives. | | | | | | | |
| **LEARNING OUTCOMES OF THE COURSE** | | | | | This course will contribute to the Project and MS / PhD thesis studies. | | | | | | | |
| **TEXTBOOK** | | | | | 1. Balasubramaniam, R. (2007). Callister'S Materials Science And Engineering: Indian Adaptation (W/Cd). John Wiley & Sons.2. Andrady, A. L. (2008). Science and technology of polymer nanofibers. John Wiley & Sons.3. Zhang, X. (2014). Fundamentals of Fiber Science. DEStech Pub. | | | | | | | |
| **OTHER REFERENCES** | | | | | Other books for polymeric-nano materials, articles, presentations and lecture notes. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **COURSE SCHEDULE (Weekly)** | |
| **WEEK** | **TOPICS** |
| 1 | Definition of nanotechnology, applications and importance |
| 2 | Manufacture / Engineering of Nanostructures |
| 3 | An overview of the synthesis of metal nanoparticles |
| 4 | Particle-reinforced polymeric composites |
| 5 | Fiber-reinforced composites |
| 6 | Midterm Examination 1 |
| 7 | Nanofiber production techniques |
| 8 | Biomedical Applications of Nanofibers |
| 9 | Applications of Nanofiber Filtration & Separation |
| 10 | Polymeric-based Membranes and Their Applications |
| 11 | Midterm Examination 2 |
| 12 | Coatings |
| 13 | Nano-coatings |
| 14 | Presentations |
| 15,16 | Final Examination |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTRIBUTION OF THE COURSE LEARNING OUTCOMES TO THE NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY MSc PROGRAM LEARNING OUTCOMES** | | **CONTRIBUTION LEVEL** | | |
| **NO** | **LEARNING OUTCOMES (MSc)** | **3**  High | **2**  Mid | **1**  Low |
| **LO 1** | Extending the knowledge in mathematics, science, nanoscience and nanotechnology to the professional level, and understanding the interdisciplinary interactions among these subjects. |  |  |  |
| **LO 2** | The synthesizing ability of the different information gathered from different disciplines in the framework of nanoscience and nanotechnology. |  |  |  |
| **LO 3** | Ability to work effectively in inner or multi-disciplinary teams; proficiency of interdependence. |  |  |  |
| **LO 4** | Designing ability of the complex system, process, equipment or product under the realistic constraints and conditions by developing the novel strategic approaches. |  |  |  |
| **LO 5** | Ability to develop, select and use modern methods and tools required for nanoscience and nanotechnology applications; ability to effective usage of information technologies. |  |  |  |
| **LO 6** | Ability to determine, define, formulate and solve complex nanoscience and nanotechnology problems; for that purpose an ability to select and use convenient analytical and experimental methods. |  |  |  |
| **LO 7** | Ability of criticizing and proposing alternatives in the professional subjects. |  |  |  |
| **LO 8** | Awareness of life-long learning; ability to reach information; follow developments in science and technology and continuous self-improvement. |  |  |  |
| **LO 9** | Ability to communicate in written and oral forms in Turkish/English; proficiency in at least one foreign language. |  |  |  |
| **LO 10** | Ability of effective usage of the information technologies |  |  |  |
| **LO 11** | Self-confidence in dealing with the problems encountered in the engineering applications |  |  |  |
| **LO 12** | Understanding of professional and ethical issues. |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Prepared by :** | Yard. Doç. Dr. Hüseyin AVCI | **Date:** |  |

**Signature**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505502505 | **ADI** | Termodinamik ve İstatistik Mekanik |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | |  |  | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | |  | |  |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 50 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Termodinamik ve denge istatistik mekaniğinin temel kavramlarının öğretilmesi, Olasılık Teorisine Giriş, Dağılım Fonksiyonu, Olasılık Yoğunluğu Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, and Fermi-Dirac İstatistikleri ve Uygulamaları, Kanonik Küme ve Uygulamaları, Mikrokanonik, kanonik ve büyük kanonik kümede kuantum istatistiği, Serbest parçacıkların yoğunluk matrisi ve bölüşüm fonksiyonu. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Klasik termodinamik yasalarını ve istatistik fiziğin temellerinin tanıtılması ve aralarında ilişkini kavratılması.  İstatistik yöntemler yardımıyla maddenin özelliklerini belirlenmesi. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Termodinamik ve denge istatistik mekaniğinin temel kavramlarının öğretilmesi, Olasılık Teorisine Giriş.  Maddeyi istatistiksel olarak tanımlayarak fiziksel özelliklerini elde edebilme kabiliyeti ve bilgi sahibi olması. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Klasik termodinamik yasalarını ve istatistik fiziğin temellerini tanır ve aralarında ilişki kurar  Termodinamik ve İstatistik Mekanik yaklaşımlar makroskopik ve mikroskopik sistemlerin tanımlanmasını kavrar  Maddeyi istatistiksel olarak tanımlayarak fiziksel özelliklerini elde etmeyi öğrenir | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Reif, Frederick (1965). Fundamentals of Statistical and Thermal Physics. McGraw-Hill. ISBN 0-07-051800-9. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | W. Greiner et al. Thermodynamics and Statical MechanicsF. Schwabl, Statistical Mechanics | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Termodinamik ve İstatistik Mekanik yaklaşım |
| 2 | Termodinamiğin temel kavramları: Entropy, Sıcaklık, Serbest Enerji |
| 3 | Termodinamiğin temel kavramları: Entropy, Sıcaklık, Serbest Enerji |
| 4 | Olasılık Teorisine Giriş, Dağılım Fonksiyonu, Olasılık Yoğunluğu. |
| 5 | Binom, Poission ve Gaussian Ortalama Dağılım Değerleri ve Karakteristik Fonksiyonu. |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, and Fermi-Dirac İstatistikleri ve Uygulamaları |
| 8 | Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, and Fermi-Dirac İstatistikleri ve Uygulamaları |
| 9 | Mikrodurum, faz uzayı, Mikrodurumların sayısı |
| 10 | Mikrodurum, faz uzayı, Mikrodurumların sayısı |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Kuantum mekanikte Hamiltonian tanımlaması |
| 13 | Kanonik Küme ve Uygulamaları |
| 14 | Kanonik Küme ve Uygulamaları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Prof.Dr. M. Celalettin BAYKUL | **Tarih:** |  |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 505501505 | **ADI** | Nano-üretim Teknikleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | |  |  | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | x | | | | 3 | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Mikro- ve Nano-üretim Tekniklerine Giriş, Temel ve İleri Litografi Teknikleri, Temel ve İleri Kaplama Teknikleri, Bağlanma/Yapıştırma Metotları, Dağlama (Aşındırma) Metotları (Kuru ve Islak), Taramalı Probe Metotları, Moleküler Kendiliğinden Düzenlenme, Moleküler Makinelerin Yapımı İçin Geliştirilmiş Teknikler, Nanoteknoloji Alanındaki En Son Teknolojik Gelişmeler | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | 1. Mikro- ve nano-yapılı küçültülmüş çiplerin yapımında kullanılan teknikleri öğretmek.  2. Belli bir teknik için kullanılacak malzemenin özelliklerini öğretmek.  3. Öğrencilerin alandaki en son gelişmelerden haberdar olmasını sağlamak.  4. Üretim tekniklerinin çok-disiplinliliğini öğrencilere göstermek ve öğretmek. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Öğrenciler ürettim tekniklerini, belli bir seviyeye kadar kullanılacak malzemenin özelliklerini ve üretilen mikri- ve nano-yapılı çiplerin potensiyel uygulama alanlarını öğreneceklerdir. Öğrenciler ayrıca nanoteknolojinin kimya, mühendislik, sağlık gibi bir çok alanda nasıl bir etki yarattığını öğreneceklerdir. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Öğrenciler mikro- ve nano-yapılı çiplerin üretimi için uygun olan teknik ve malzemeleri kavrayacaklardır.  2. Öğrenciler üretilmiş herhangi MEMS çipi için kullanılmış tekniği tanıma yetisine sahip olacaklardır.  3. Öğrenciler küçültülmüş cihazların üretimi için seçilecek olan teknikleri ve malzemeleri tartışıp analiz etme, değerlendirme yetisine sahip olacaklardır.  4. Ders öğrencilere ayrıca global bir biçimde düşünmeyi ve nanoteknolojiyi çok-disiplinli bir yaklaşımla değerlendirmeyi öğretecektir. Çok-disiplinli bir yaklaşım, kimya, malzeme bilimi, mühendislik, fizik ve biyoloji gibi birçok alanın birlikte değerlendirildiği bir yöntemdir. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Marc J. Madou, Fundamentals of Microfabrication and Nanotecnology, 2011, CRC Press. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | |  | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Mikro- ve Nano-üretim Tekniklerine Giriş |
| 2 | Temel Litografi Teknikleri |
| 3 | Temel Kaplama Teknikleri |
| 4 | İleri Kaplama Teknikleri |
| 5 | Bağlanma/Yapıştırma Metotları |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Dağlama (Aşındırma) Metotları-Kuru |
| 8 | Dağlama (Aşındırma) Metotları-Islak |
| 9 | İleri Litografi Teknikleri |
| 10 | Taramalı Probe Metotları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Moleküler Kendiliğinden Düzenlenme |
| 13 | Moleküler Makinelerin Yapımı İçin Geliştirilmiş Teknikler |
| 14 | Nanoteknoloji Alanındaki En Son Teknolojik Gelişmeler |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Dr Fatma Doğan | **Tarih:** | 20.04.2016 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ENSTİTÜ ORTAK DERSİ | **YARIYIL** | GÜZ-BAHAR |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 501011101 | **ADI** | Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Etiği |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| YL-DR | 3 | | 0 | 0 | | | 3+0 | 7,5 | Zorunlu  ( X ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 1,5 | | 1,5 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar, bilimsel araştırma süreci ve teknikleri, yöntem ve yaklaşım: Veri toplanması-analizi-yorumu, bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, tez, sözlü sunum, makale, proje hazırlama), etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bilimsel araştırmanın temellerini ve bilimsel araştırma yöntemlerini incelemek, bilimsel araştırmalarda metodolojik ve etik ilkeleri öğretmek, bilimsel araştırma süreci, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi, sonuçların raporlandırılmasını (Tez, sunum, makale, proje hazırlanması) ana hatlarıyla öğretmektir. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Mesleki konularda, araştırma yöntemlerini ve etik kuralları uygular. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme, mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme, bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri, temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konularında farkındalık kazanır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Karasar, N. (2015). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | **1-**Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayınevi, Ankara.  **2-**Tanrıöğen, A. (Editör). (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara.  **3-**Türkiye Bilimler Akademisi Bilim Etiği Komitesi. Bilimsel Araştırmada Etik ve Sorunları, Ankara: TÜBA Yayınları, (2002).  **4-**Ekiz, D. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler. Anı Yayıncılık, Ankara.  **5-**Day, Robert A. (Çeviri: G. Aşkay Altay). (1996). Bilimsel Makale Nasıl Yazılır ve Nasıl Yayımlanır?, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.  **6-**Özdamar, K. (2003). Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Kaan Kitabevi, Eskişehir.  **7-**Cebeci, S. (2015). Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri. Alfa Yayınları, İstanbul.  **8-**Wilson, E. B. (1990). An Introduction to Scientific Research. Dover Pub. Inc., New York.  **9-**Çömlekçi, N. (2001). Bilimsel Araştırma Yöntemi ve İstatistiksel Anlamlılık Sınamaları. Bilim Teknik Kitabevi, Eskişehir. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 2 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 3 | Bilimsel araştırma ve türleri (Bilimsel araştırmanın önemi, bilim türleri, bilimsel yaklaşım) |
| 4 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 5 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 6 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 7 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 8 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 9 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 10 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 11 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 12 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 13 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 14 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 15-16 | *Ara sınav-Yarıyıl sonu sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENSTİTÜ LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL-DR)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri kazanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konusunda farkındalık kazanabilme. |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** |  | **Tarih:** | 14.06.2016 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | İnce Film Kaplama Teknolojisi |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| x | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | - | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Vakumlu kaplama sistemleri, atmosferik plazma kaplama sistemleri | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | aplama teknolojileri , tasarım ve gereksinimler | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Vakum kaplama sistemleri hakkında genel bilgiler ve hesaplamalar | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Vakum kaplama sistemleri,  Atmosferik kaplama sistemleri, | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Prof.Dr.Çelik Tarımcı, Dr.Hüseyin Sarı, Ankara 2006 | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Gary E. McGuire, Stephen M. Rossnagel, Rointan F.Bunshah, 2001, Materials science and Processing Technology Series. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Vakum Teknolojisi ve ince film kaplamalar |
| 2 | RF sıçratma teknolojileri |
| 3 | Vakum Ark teknolojileri |
| 4 | Moleküler demet teknolojisi |
| 5 | Buharlaştırma teknolojileri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Sistem tasarım ve uygulamaları |
| 8 | Optik kaplmalar |
| 9 | Kaplamaların yüzey karakterizasyonu |
| 10 | Kaplamaların mikroyapısal özellikleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Atmosferik basınç kaplama teknolojileri |
| 13 | Atmosferik basınç kaplama teknolojileri |
| 14 | Atmosferik basınç kaplama teknolojileri |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Doç.Dr.Suat PAT | **Tarih:** |  |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Vakum Kaplama Teknolojileri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7.5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| x | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | - | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Vakum kavramı ve hesaplamaları, vakum sistemleri gereksinimleri, güç kaynakaları, ince film oluşumu | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Vakum kaplama teknolojilerine giriş, tasarım ve gereksinimler | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Vakum kaplama sistemleri hakkıdna genel bilgiler ve hesaplamalar | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Vakum sistemleri hakkında bilgi edinme,  Vakum kaplama sistemleri ve tasarımlarını kavrama,  Sistemlerin analizlerini yapabilme,  Sistem gereksinimlerini değerlendirme | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Prof.Dr.Çelik Tarımcı, Dr.Hüseyin Sarı, Ankara 2006 | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Gary E. McGuire, Stephen M. Rossnagel, Rointan F.Bunshah, 2001, Materials science and Processing Technology Series. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Vakum kaplama sistemleri genel giriş ve teknolojik ugyulamaları |
| 2 | Vakum bilimi |
| 3 | Vakum bilimi ve gazların kinetik teorisi |
| 4 | Vakum pompaları ve hesaplamaları |
| 5 | Vakum pompaları ve hesaplamaları |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Vakum ölçümü |
| 8 | Vakum malzemeleri , bileşenleri ve birleştirilmeleri |
| 9 | Vakum malzemeleri , bileşenleri ve birleştirilmeleri |
| 10 | Vakum sistem güç kaynakları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Kalınlık ölçüm sistemleri ve genel değerlendirilmeleri |
| 13 | Vakum kaplama sistem tasarımları |
| 14 | Vakum kaplama sistem tasarımları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Doç.Dr.Suat PAT | **Tarih:** |  |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Nanomalzemeler için Elektroforetik Biriktirme |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 0 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | X | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Elektroforetik kaplama tekniğinin temel yönlerinin kavratılması, biriktirme sürecini etkileyen faktörleri, kinetik yönleri, EPD türlerini, itici kuvvetleri, EPD'de yer alan mekanizmaları, çok bileşenli / kompozit biriktirme işlemlerinin öğretilmesi. Gelenekselden ileri teknolojiye EPD uygulamaları hakkında bilgiler verilecektir. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Kaplama yöntemler arasında avantajları nedeni ile tercih edilen EPD yönteminin anlaşılması, temel bilgi, yöntem süreç ve teknolojilerinin öğretilmesi | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | 1. EPD yönteminin öğrenilmesi  2. Süreci etkileyen parametreler, mekanizma ve kinetik yaklaşımı beraber irdeleme.  3. Geleneksel ve ileri teknoloji uygulama alanları hakkında bilgi edinme | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1.EPD kaplama yöntemi hakkında temel bilgi sahibi olan,  2.EPD mekanizmasını kavramış, EPD kinetiğini öğrenmiş ve uygulamada kullanabilecek,  3.EPD’nin günümüz teknolojisinde makrodan nano boyutta uygulama alanlarına yönelik bilgi sahibi,  4.EDP süreç etki parametrelerini birlikte analiz edebilecek mühendislerin yetiştirilmesi | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Electrophoretic Deposition of Nanomaterials; Editors:James H. Dickerson, Aldo R. Boccaccini | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | EPD yöntemi ile ilgili diğer kitaplar, makaleler, sunu ve ders notları | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektroforetik kaplamalara giriş |
| 2 | EPD yöntemi temelleri, sürece etki eden faktörler |
| 3 | Malzemelerin Elektroforetik biriktirme yöntemi ile kaplanması |
| 4 | EPD Mekanizması |
| 5 | EPD Kinetiği |
| 6 | Arasınav 1 |
| 7 | Karakterizasyon yöntemleri |
| 8 | Mikropartiküllerin biriktirilmesi |
| 9 | Nanopartiküllerin biriktirilmesi |
| 10 | Nanopartiküllerin biriktirilmesi |
| 11 | Arasınav 2 |
| 12 | EPD uygulamaları\_CNTs |
| 13 | EPD uygulamaları\_biyomedikal uygulamlar |
| 14 | EPD uygulamaları\_Yakıt Hücreleri |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Dr. Öğr. Üyesi Yapıncak GÖNCÜ | **Tarih:** | 13.11.2020 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 0 | **ADI** | Nanomalzeme Karakterizasyonu |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| x | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 20 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 4 | | 10 |
| Proje | | | | | 2 | | 30 |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yoktur | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Bu ders kapsamından Nanoteknolojinin temelleri, tarihçesi, uygulamaları ve yeni materyaller, nanomalzemelerin sentezi ve uygulamaları ve mevcut teknoloji uygulamaları ile ilgili olarak endüstrideki uygulamaları, gelecek trendler ve yeni gelişen teknolojiler anlatılır.  Nanomalzemelerin temel özelliklerine ve mevcut farklı yüzey analitik tekniklere odaklanan nanomalzeme karakterizasyonu için temel bilgileri sunar. Ayrıca bu ders, nanomalzeme karakterizasyonu ile ilgili olan sentez ve karakterizasyon tekniklerini de odaklanır. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Nanomalzemelere giriş, nanomalzemelerin fiziksiel ve kimyasal özellikleri. nanomalzemelerin sentez yöntemleri ve karakterizasyon yöntemlerinin öğretilmesi. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Nanomalzemeler, endüstriyel üretim, elektronik ve bilgisayar, uzay ve havacılık, tıp ve sağlık, çevre ve enerji, biyoteknoloji ve tarım, savunma alanlarında kullanılmaktadır. Bu alanlarda nanomalzeme konusunda çalışacak ve çalışan kişilerin nanomalzemeleri hazırlama yöntemlerini, yüzey modifikasyonlarını ve bu modifikasyonlar sonucunda nanomalzemenin yüzey, kristal ve elektronik durum değişiklerini tayin edebilmesi. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Alanı ile ilgili teorik ve uygulamalı araştırmaları, özgün fikir ve yöntemler geliştirerek tasarlar ve uygular.  2. Nanomalzemeler konsunda yaptığı araştırmalarda karşılaşılan karmaşık durumlar çözümler.  3. Nanoteknoloji ile ilgili bilimsel çalışmaları ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ve sözlü olarak aktarır.  4. Nanomalzemelerin karakterizasyon yöntemlerini iyi bir şekilde analiz ederek nanomalzemenin yüzeyi hakkında karar verebilir.  5. Nanomalzemelerin yüzey özelliklerini karakterizasyon yöntemleri ile değerlendirerek mühendislik bilgilerini sentezleyerek nanomühendislik değerlendirmeleri yapabilir.  6. Nanodüzeyde yapılan değişikliklerin makroboyuttaki etkilerini değerlendirir ve kavrar. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Ratna Tantra, Nanomaterial Characterization: An Introduction, ISBN: 978-1-118-75359-0, Wile 2016. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1. Fevzi Köksal, Rahmi Köseoğlu, "Nanobilim ve Nanoteknoloji", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara 2014. 2. Tarık Baykara, "Nanoteknolojiler Dünyasına Doğru", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara 2016 | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanomalzemelere giriş |
| 2 | Nanomalzemelerin yüzey bilgisi: Yığın faz ve yüzey kusurları |
| 3 | Nanomalzemelerin yüzey bilgisi: Kristolografi |
| 4 | Nanomalzemelerin sentez yöntemleri |
| 5 | Elementel Analiz yöntemleri |
| 6 | X ışını diffraktometresi |
| 7 | X-ray Fotoelektron Spektroskopisi, Auger Spektroskopisi |
| 8 | X-ray Florosans Spektroskopisi |
| 9 | Geçirimli Elektron Mikroskopu |
| 10 | Atomik Kuvvet Mikroskopu |
| 11 | Taramalı Elektron Mikroskobu |
| 12 | Katı Nükleer Manyetik Rezonans spektroskopisi |
| 13 | MicroRaman Spektroskopisi ve Kemisorpsiyon ve aktif site tanımlanması |
| 14 | Yüzey Kuantum kimyasal hesaplamaları ve yoğunluk fonksiyonel teorisi ile yüzey hesaplamaları  Proje teslimi ve sunumlar |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Doç. Dr. Hilal DEMİR KIVRAK | **Tarih:** | 14.06.2021 |

**İmza**: