# Ders Bilgi Formu

| Ders Adı | Kodu | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuar (saat/hafta) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Yüksek Sıcaklık Malzemeleri** | MEM6110 | 3 | 7.5 | 3 | 0 | 0 |

| | |
|---|---|
| Önkoşullar | Yok |

| | |
|---|---|
| Yarıyıl | Güz, Bahar |

| | |
|---|---|
| Dersin Dili | Türkçe |
| Dersin Seviyesi | Doktora Seviyesi |
| Ders Kategorisi | Temel Meslek Dersleri |
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze |

| | |
|---|---|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü |
| Dersin Koordinatörü | Atanmamış |
| Dersi Veren(ler) | Figen Kaya |
| Asistan(lar)ı | |

| | |
|---|---|
| Dersin Amacı | Son yirmi yıl içerisinde geliştirilen ve uzay, enerji depolama, gaz türbünleri ve otomotiv gibi pek çok sektörde çok kritik uygulama alanları bulan yüksek sıcaklık malzemeleri (metal, inter-metalik ve seramik esaslı malzemeler) özellikle yüksek sıcaklık uygulamalarında başka malzemelerin kullanılamaması nedeniyle çok önemli bir malzeme gurubu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dersin ana amacı çok farklı uygulamalar için değişik metal, inter-metalik, seramik ve onların nano-kompozit formlarının özelliklerini, yapılarını, performanlarını ve üretim yöntemlerini tanıtmak, son olarak geliştirilen yüksek sıcaklık malzemelerinde üretim-mikroyapı-özellik ilişkilerinin aktarılmasıdır. Çok yüksek sıcaklıklarda kullanılabilen nano-seramik kompozitler için takviye elemanı olarak kullanılan değişik nano tüpler (karbon nanotüp gibi) ve seramik fiberlerin (YAG, alümina, müllit, SiC, B4C gibi) üretim teknolojilerini öğrencilere tanıtmak dersin amaçları arasında yer almaktadır. Önerilen bu ders son yıllarda ileri teknoloji malzemeleri üzerinde de yoğun eğitim ve araştırma-geliştirme faaliyetleri yürüten bölümümüzün amaçları ve vizyonu ile de uyumludur. |

| | |
|---|---|
| Dersin İçeriği | (1)Yüksek Sıcaklık Malzemelerine giriş (2) Metal esaslı yüksek sıcaklık malzemeleri/ 2.1 Nikel ve kobalt esaslı alaşımlar/ 2.2 Ti ve alaşımları/ 2.3 Özel alaşımlı çelikler/ 3. İntermetalikler (metaller arası bileşikler)/ 3.1 NiAl ve Ni3Al bileşikleri/ 3.2 Al3Ta ve Re3Nb/ 3.3 W2Hf ve Co2Zr/ 3.4 Nb6Fe7 ve W6Co7/ 3.5. İntermetalik malzemelerin üretimi ve özellikleri/ 3.6 İntermetalik malzemelerin uygulama alanları (enerji depolama, otomotiz, uzay,piller, korozif ortamlar)/ (4) Karbür ve kompleks yapılı yüksek sıcaklık seramikleri/ (4.1) ZrB2 , ZrB2-SiC, ZrB2-Si3N4, HfB2, HfB2-SiC, ZrC/W, C/SiC seramikleri/ ZrB2 , ZrB2-SiC, ZrB2-Si3N4, HfB2, HfB2-SiC, ZrC/W, C/SiC based ceramics (4.2) Negatif termal genleşmeli malzemeler(ZrW2O8 seramikleri) / (4.3) SİALON seramikleri/ (4.4) Dizel motorlarda kullanılan nano-poroziteli seramik filtreler/ (4.5) Nükleer enerji sektöründe kullanılan seramikler/ (4.6) Yüksek sıcaklıkta aşınmasız nano-yapılı seramikler/ (5) Yüksek sıcaklık yarı iletkenler/ (6) Yüksek sıcaklık malzemelerinin üretim yöntemleri/ (6.1) Spark plazma sinterleme tekniği/ (6.2) Sıcak izostatik presleme/ (6.3) Elektroeğirme/ (6.4) Elektrokinetik biriktirme yöntemi/ (7) Fotokatalitik malzemeler/ (8) İki ve uçboyutlu (2-D, 3-D) çok yüksek sıcaklık malzemelerinin üretimi/ (9) Seçilmis Yüksek Sıcaklık Malzemeleri/ Selected high temperature materials (9.1) Alumina/ (9.2) Müllit/müllit / (9.3) Sürekli metal fiberlerle takviye edilmiş kordiyerit kompozitler/ (10) Yüksek sıcaklık malzemelerinin uygulamaları/ (8.1) Ucak ve uzay sanayi/ (8.2) Otomotiv endüstrisi ve yarış arabaları / (8.3) Kimya sanayi/ (11) Yüksek sıcaklık sensörleri/ (12) Yüksek sıcaklık malzemelerinin thermomekanik davranışlarının belirlenmesi/ |
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok |

## Ders Öğrenim Çıktıları

| | |
|---|---|
| 1 | Öğrenciler bu tür malzemelerin, neden çok önemli olduğunu ve yüksek sıcaklık uygulamaları için neden tercih edildiğini, kullanılan üretim teknikleri ve bunların özelliklere etkisini öğrenir. |
| 2 | Farklı uygulamalar için gerekli olan özelliklere göre (mekanik veya termomekanik) gerekli olan malzemeleri belirleyebilir. |
| 3 | Uçak motorlarında, nükleer reaktör ve gaz türbinleri için gerekli olan uygun malzeme tasarımı ve seçiminin yapılabilmesi için gerekli olan teorik bilgiler kazanır. |

## Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular | Ön Hazırlık |
|---|---|---|
| 1 | Yüksek Sıcaklık Malzemelerine giriş | İlgili Kaynaklar |
| 2 | Metal esaslı yüksek sıcaklık malzemeleri | İlgili Kaynaklar |
| 3 | İntermetalikler (metaller arası bileşikler) | İlgili Kaynaklar |
| 4 | İntermetalik malzemelerin üretimi ve özellikleri ve uygulama alanları | İlgili Kaynaklar |
| 5 | Karbür ve kompleks yapılı yüksek sıcaklık seramikleri | İlgili Kaynaklar |
| 6 | Karbür ve kompleks yapılı yüksek sıcaklık seramikleri | İlgili Kaynaklar |
| 7 | Yüksek sıcaklık yarı iletkenleri | İlgili Kaynaklar |
| 8 | Midterm 1 / Practice or Review | |
| 9 | Yüksek sıcaklık malzemelerinin üretim yöntemleri | İlgili Kaynaklar |
| 10 | Fotokatalitik malzemeler | İlgili Kaynaklar |
| 11 | İki ve uçboyutlu (2-D, 3-D) çok yüksek sıcaklık malzemelerinin üretimi | İlgili Kaynaklar |

| | | |
|---|---|---|
| 12 | Yüksek sıcaklık malzemelerinin uygulamaları | İlgili Kaynaklar |
| 13 | Yüksek sıcaklık malzemelerinin uygulamaları | İlgili Kaynaklar |
| 14 | Yüksek sıcaklık sensörleri ve Yüksek sıcaklık malzemelerinin thermomekanik davranışlarının belirlenmesi | İlgili Kaynaklar |
| 15 | Araştırma, Tartışma ve Sunumlar | İlgili Kaynaklar |
| 16 | Final | |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler | Sayı | Katkı Payı |
|---|---|---|
| Devam/Katılım | | |
| Laboratuar | | |
| Uygulama | | |
| Arazi Çalışması | | |
| Derse Özgü Staj | | |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği | | |
| Ödev | | |
| Sunum/Jüri | 1 | 30 |
| Projeler | | |
| Seminer/Workshop | | |
| Ara Sınavlar | 1 | 30 |
| Final | 1 | 40 |
| **Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı** | | 60 |
| **Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı** | | 40 |
| **TOPLAM** | | 100 |

## AKTS İşyükü Tablosu

| Etkinlikler | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|---|---|---|---|
| Ders Saati | 16 | 3 | 48 |
| Laboratuar | | | |
| Uygulama | | | |
| Arazi Çalışması | | | |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması | 14 | 10 | 140 |
| Derse Özgü Staj | | | |
| Ödev | | | |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği | | | |
| Projeler | | | |
| Sunum / Seminer | 1 | 30 | 30 |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1 | 5 | 5 |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1 | 5 | 5 |
| | | **Toplam İşyükü** | 228 |

| | |
|---|---|
| **Toplam İşyükü / 30(s)** | 7.60 |
| **AKTS Kredisi** | 7.5 |

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