



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (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	<p>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.</p>
--------------	--

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, otomotiv, uzay,piller, korozif ortamlar)/ (4) Karbür ve kompleks yapıları 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 genişmeli malzemeler(ZrW2O8 seramikleri) / (4.3) SİLALON 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) Elektroejirme/ (6.4) Elektrokinetik biriktirme yöntemi/ (7) Fotokatalitik malzemeler/ (8) İki ve uçboyutlu (2-D, 3-D) çok yüksek sıcaklık malzemelerinin üretimi/ (9) Seçilmiş 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) Uçak ve uzay sanayi/ (8.2) Otomotiv endüstrisi ve yarış arabaları / (8.3) Kimya sanayi/ (11) Yüksek sıcaklık sensörleri/ (12) Yüksek sıcaklık malzemelerinin termomekanik 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 yapıları yüksek sıcaklık seramikleri	İlgili Kaynaklar
6	Karbür ve kompleks yapıları yüksek sıcaklık seramikleri	İlgili Kaynaklar
7	Yüksek sıcaklık yarı iletkenleri	İlgili Kaynaklar
8	Ara Sınav 1	İlgili Kaynaklar
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 termomekanik davranışlarının belirlenmesi	İlgili Kaynaklar
15	Final	İlgili Kaynaklar

## Değerlendirme Sistemi

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

## AKTS İşyükü Tablosu

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	16	3	48
Laboratuvar			
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
<b>Toplam İşyükü</b>			228
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			7.60

	<b>AKTS Kredisi</b>	7.5
--	---------------------	-----

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----