



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Makine Mühendisliğinde Nanomalzemeler	MAK5534	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

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

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

Dersin Seviyesi	Doktora Seviyesi
-----------------	------------------

Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
-----------------	------------------------

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

Dersi Sunan Akademik Birim	Makine Mühendisliği Bölümü
----------------------------	----------------------------

Dersin Koordinatörü	Bedri Onur KÜÇÜKYILDIRIM
---------------------	--------------------------

Dersi Veren(ler)	Bedri Onur KÜÇÜKYILDIRIM
------------------	--------------------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Günümüzde, "nanomalzemeler" in temel bilimlerden tıp ve tüm mühendislik branşlarına kadar oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Dersin amacı, nanomalzemelerin imalat mühendisliği başta olmak üzere makine mühendisliği alanlarındaki yeri ve önemini gösterirken konuyla ilgili bilimsel ve mühendislik bilgilerini bilimsel araştırmalara temel oluşturacak nitelikte aktarmak ve örneklerle pekiştirmektir.
--------------	--

Dersin İçeriği	Nanoteknolojiye Giriş: i. Nanoteknoloji, nanobilim, nanomühendislik, nanomalzeme kavramı ve tarihçesi, nanoteknoloji gerekliliği, doğa ile nanoteknoloji ilişkisi, muhtelif uygulama alanları, makine ve imalat mühendisliği ile ilgili uygulamalar; Nanomalzemeler: i. Nanoyapılar, nanomalzeme çeşitleri, boyutun nanomalzemeye etkileri, nanofiber ve nanopartikül yapılar, ii. Karbon esaslı nanomalzemeler (fulleren, karbon nanotüp, grafen vb), nanomalzeme oluşum (sentez) mekanizmaları, nanokompozitler, Nanomalzemelerin üretimi: i. Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya üretim yöntemleri, nanomalzeme sentezleme yöntemleri (katı, sıvı ve gazdan sentezleme), karbon nanotüp ve grafen üretim yöntemleri, ii. Nanomalzemelerin modifikasyonu ve fonksiyonelleştirilmesi, nanokompozit üretim yöntemleri, iii. Nanokompozit yüzey kaplama, nanoakışkan (nanosıvılar vb) ve nanoağlayıcıların üretimi; Nanomalzemelerin karakterizasyonu: i. Elektron mikroskoplarının nanomalzemelerin irdelenmesinde kullanımı, taramalı uç mikroskopları ve nanomalzemelerin sürtünme ve aşınma, çizme deneyi, adezyon ve kapilerite deneylerinin gerçekleştirilmesi, ii. Spektroskopi yöntemlerinin nanomalzemelerin karakterizasyonundaki kullanımı, nanokarakterizasyon yöntemlerinde gelişmeler, iii. Nanomalzemelerde deneysel mekanik ve fiziksel ölçümler ve değerlendirilmesi, nanokompozitlerin mekanik özelliklerinin deneysel olarak belirlenmesi ve modellere olan uygunluğunun irdelenmesi, makine ve imalat mühendisliği ile ilgili uygulamalar açısından özelliklerin değerlendirilmesi; Nanomalzemelerle çalışma koşullarının düzenlenmesi: i. Etik konular, çevresel unsurlar, laboratuvar güvenlik unsurları, nanomalzemelerin toksisitesi ve dikkat edilmesi gereken sağlık konuları, temizoda kavramı Güncel Çalışmalar: i. Dünyada ve ülkemizde yapılan güncel çalışmalar, beyin fırtınası ve karşılaştırmalar. Nanoteknolojinin geleceği: i. Bilim ve teknoloji dünyasındaki beklentiler
----------------	--

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

## Ders Öğrenim Çıktıları

1	Makine mühendisliğinde kullanılan nanomalzemeler ile ilgili teorik ve uygulama içerikli yayınları takip edebilme becerisi kazanmak
2	Nanomalzemelerin üretimi ve karakterizasyonu ile ilgili yöntemlerin öğrenilmesi
3	Makine mühendislikçi alanlarını ilgilendiren nanomalzemelerin mekanik ve fiziksel özelliklerin tayini gibi konularda vizyon sahibi olmak
4	Gelecekte, sektörel veya akademik anlamda ar-ge çalışmalarına katkıda bulunabilecek nanomalzeme teorik altyapısına sahip olmak
5	Nanoetik, çevresel unsurlar ve laboratuvar güvenlik unsurlara dikkat etme konusunda sorumluluk bilinci kazanmak

## Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Nanoteknolojiye Giriş	Bhushan, Springer, Ch.1
2	Nanomalzemeler – i (Nanofiberler, nanopartiküller)	Bhushan, Springer, Ch.2-3-4, Ders Notları
3	Nanomalzemeler – ii (Nano karbonyapılar ve nanokompozitler)	Ajayan, Wiley, 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 (Introductions)
4	Nanomalzemerin üretimi – i (Sentezleme yöntemleri)	Bhushan, Springer, Ch.5
5	Nanomalzemerin üretimi – ii (Fonksiyonelleştirme ve nanokompozit üretimi)	Ders Notları
6	Nanomalzemerin üretimi – iii (Nanokaplama, nanoakışkan, nanoyağlayıcı)	Ders Notları
7	Nanomalzemelerin karakterizasyon – i (Elektron ve taramalı uç mikroskopisi)	Bhushan, Springer, Ch.11, Ders Notları
8	Midterm 1 / Practice or Review	Ders Notları, Bhushan, Springer, Ch.17
9	Nanomalzemelerin karakterizasyon – ii (Spektroskopi yöntemleri ve karakterizasyonda gelişmeler)	Ders Notları, Bhushan, Springer, Ch.17
10	Nanomalzemelerin karakterizasyon – iii (Deneysel ölçümler ve değerlendirmeleri)	Ders Notları, Bhushan, Springer, Ch.21-25
11	Nanomalzemelerle çalışma koşullarının düzenlenmesi	Bhushan, Springer, Ch.38
12	Güncel Çalışmalar	Güncel makaleler
13	Nanoteknolojinin geleceği	Güncel makaleler
14	Ödev Sunumları	
15	Final	
16		

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		

Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	1	15
Sunum/Jüri	1	15
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

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
<b>Etkinlikler</b>	<b>Sayı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İşyükü</b>
Ders Saati	13	3	39
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	13	10	130
Derse Özgü Staj			
Ödev	1	20	20
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	0	0	0
Projeler			
Sunum / Seminer	1	6	6
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
<b>Toplam İşyükü</b>			225
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			7.50
<b>AKTS Kredisi</b>			7.5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----