DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U+L (saat/hafta)	Türü (Z / S)	Yerel Kredi	AKTS
Aktif ve Pasif Kaplamalar	MTE 463	Güz	03+00+00	Seçmeli	3	5

Akademik Birim:	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Öğrenim Türü:	Örgün Eğitim
Ön Koşullar	FENS203 Malzeme
Öğrenim Dili:	İngilizce
Dersin Düzeyi:	Lisans
Dersin Koordinatörü:	- -
Dersin Amacı:	Atmosferik basınçta ya da vakum altında yüzeylere uygulanan her malzeme kaplama olarak nitelendirilir. İnce ve kalın filim terimleri yalnızca uygulanan tabakaların kalınlığını değil aynı zamanda filmlerin büyüme süreçlerini, mikro yapılarını, kaplama teknolojilerini içine alsa da kalın filmlerin tipik kalınlık alalığı 10–25 µm olurken ve ince filmlerin kalınlığı genellikle 5µm den daha küçüktür. MTE463 “Aktif and Pasif Kaplamlar” dersi, fizik, kimya, matematik ve malzeme alanlarında iyi temele sahip dördüncü sınıf mühendislik öğrencileri için tasarlanmıştır. Bu ders, yüzeyler ve ara-yüzeyler, ince ve kalın film büyümesinde adımlar konusunda temel bilimlere girişi, kristal yapıya sahip olan ve olamayan ince ve kalın filmlerin özelliklerini, güncel ince ve kalın film kaplama teknolojileri ve karektarizasyon yöntemleri yanında sürekli büyüyen ince ve kalın filmlerin aktif ve pasif uygulamaları konularını vermeyi amaçlamaktadır.
Dersin İçeriği:	MTE463 dersi yüzey termodinamiği, yüzey enerjisi, atom ve moleküllerin yüzeyde adsorpsiyonu, yüzeyde difüzyon, molekül-molekül, molekül-kaplanan yüzey bağlanmaları, çekirdeklenme, tek atomların /moleküllerin agregasyonu ve mikro yapı oluşumu, yığın (bulk) içinde değişim ve damar büyümesi konularıyla başlamaktadır. Bu bölümü büyüyen ince ve kalın filmlerin yapısal, mekaniksel, optiksel, elktro-optiksel, elektronik, elektrik, magnetik, magneto-optik özellikleri izlemektedir. Güncel ince ve kalın film kaplama teknolojileri ve filmlerin büyüme sırasında ve sonrasında karakterizasyon teknikleri gözden geçirilmektedir. Son bölümde tek yada çok katmanlı ince ve kalın filmlerin seçilmiş aktif ve pasif uygulamalrı olan; aşınma dirençli kaplamalar, tribolojik kaplamalar, mikro elektronik, optiksel kaplamalar, veri depolama ortamları üzeri kaplamalar (CD,DVD vb..) magnetik ve kryogenik, düz panel displayler, energy depolama, fotovoltaik, enerji verimliliği, sensörler, biyomedikal, medikal implant...gözden geçirilecektir.
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	• **1-** Yüzeyler ve arayüzeyler konusunda temel bilgileri anlamak • **2-** İnce film ve kalın film büyüme mekanizmalarındaki adımlar konusunda temel bilgilere sahip olmak • **3-** İnce film ve kütlesel(bulk) malzemelerin özelliklerini ayırtedebilmek • **4-** İnce ve kalın film kaplama teknolojilerini gözden geçirmek • **5-** Fonksiyonel yüzeyler ve fonksiyonel kaplamalar konusunda geniş anlamda bilgi edinmek • **6-** Akademik takım çalışması ile araştırma, kritik analiz,, formel raporlama ve sunum yetkinliklerini edinmek
Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Ders + Ödev +Sunumlar + Takım Projesi

HAFTALIK PROGRAM

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Giriş	Derse giriş ve Haftalık program değerlendirme yöntemi ve kriterleri
2	Yüzeyler ve arayüzeyler	Yüzeylerin ve arayüzeylerin atomic ve moleküler yapısı, yüzey enerjileri ve kuvvetleri (static ve dinamik), yüzey adsorbatları, yüzey termodinamiği ve kinetiği, yüzeylerin oluşumu ve özelliklerini anlamda kullanılan güncel analiz teknikleri

3	İnce ve film büyümesinde temel adımlar	Termal Thermal bağlanma, atomların ve moleküllerin adsorpsiyon (physisorption), yüzey yayılımı, , molekül-molekül, molekül-kaplanan yüzey bağlanmaları, çekirdeklenme, tek atomların /moleküllerin agregasyonu ve mikro yapı oluşumu(tek Kristal, çoklukristal, amorf), yığın (bulk) içinde değişim ve damar büyümesi
4	Kristalli ve kristalli olmayan katılar & bağlanma mekanizma tipleri	Kristal sistemleri (Bravais Örgüleri),örgü noktaları, atmomlarız yeri, Kristal geometrisi, kristalli (tekkristal, çokkristal) ve kristalli olamayan (amorf yapılar, anizotropi. Moleküler bağlar, molekül oluşumu, katılarda atomic bağlanma, iyonik,kovalent metallic bağlar, Van der Walls bağları, hidrojen bağlar, bağ kuvvetleri ve enerjileri
5	İnce ve kalın filmlerin özellikleri ve karekterizasyon teknikleri	Yapısal özellikler (kalınlık, yoğunluk, topografya, yüzey pürüzlülüğü, Kristal yapı,mikro yapı, kimyasal kompozisyon), mekaniksel özellikler (yapışma, stress, sertlik) ile birlikte optiksel, elktro-optiksel, elektronik, elektrik, magnetik, magneto-optik özellikleri
6	Arayıl Değerlendirilmesi: Ödevlerin raporlanması , sunumları ve soru cevap	
7	Kalın Filmler ve Kalın Film Kaplama Teknolojileri	Kalın film tanımı, kalın film malzemelerin yapı taşları, kalın film kaplama süreci ve Teknolojileri , kalın film kompozisyonlarının bazı özelliklerinin gözden geçirilmesi
8	İnce Film Kaplama Teknolojileri: Solisyon/Ergimiş/Yarıergimiş Durumundan(Fazından) Kaplama Teknolojileri	Solisyon Durumundan Kaplama: Kimysal ve elktrokimyasal kaplmalar, Sol-gel Ergimiş/Yarıergimiş Durumdan Kaplamalr: Lazer, termal sipray
9	İnce Film Kaplama Teknolojileri : Gaz (Buhar) Fazından Kaplama	Gaz (Buhar) Fazından Kaplamalar: Fiziksel Buhar Fazından Kaplama, Kimyasal Buhar Fazından Kaplama , İyon implanyasyon,/iyon demeti destekli
10	Foksiyonel Yüzeyler ve Fonksiyonel Kaplamalar	Tek yada çok katmanlı ince ve kalın filmlerin seçilmiş aktif ve pasif uygulamaları olan; aşınma dirençli kaplamalar, tribolojik kaplamalar, mikro elektronik, optiksel kaplamalar, veri depolama ortamları üzeri kaplamalar (CD,DVD vb..) magnetik ve kryogenik, düz panel displayler, energy depolama, fotovoltaik, enerji verimliliği, sensörler, biyomedikal, medikal implant
11	Takım Projeleri	Tek yada çok katmanlı ince ve kalın filmlerin seçilmiş aktif ve pasif uygulamaları
12	Takım Projeleri	Tek yada çok katmanlı ince ve kalın filmlerin seçilmiş aktif ve pasif uygulamaları
13	Takım Projeleri	Tek yada çok katmanlı ince ve kalın filmlerin seçilmiş aktif ve pasif uygulamaları
14	Dersin Değerlendirilmesi ve öğrenim çıktıları	1) Yüzeyler ve arayüzeyler konusunda temel bilgileri anlamak 2) İnce film ve kalın film büyüme mekanizmalarındaki adımlar konusunda temel bilgilere sahip olmak 3) İnce film ve kütlesel(bulk) malzemelerin özelliklerini ayırtedebilmek 4) İnce ve kalın film kaplama teknolojilerini gözden geçirmek 5) Fonksiyonel yüzeyler ve fonksiyonel kaplamalar konusunda geniş anlamda

		bilgi edin-mek 6) Akademik takım çalışması ile araştırma, kritik analiz,, formel raporlama ve sunum yet-kinliklerini edinmek

Kadir Has Üniversitesi'nde bir dönem 14 haftadır, 15. ve 16. hafta sınav haftalarıdır.

ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

Thin film growth: Physics, materials science and applications, Edited by Zexian Cao, Woodhead Publishing Limited, 2011, SBN 978-1-84569-736-5 (print); ISBN 978-0-85709-329-5 (online)

O'Hayre, Ryan P. Materials kinetics fundamentals : principles, processes, and applications, 2015, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

DİĞER KAYNAKLAR

Materials Science of Thin Films Deposition and Structure (Second Edition, Milton Ohring 2002 by Academic Press

In Situ Characterization of Thin Film Growth Editors: Gertjan Koster Guus Rijnders , Woodhead Publishing, 2011, Hardcover ISBN: 9781845699345; eBook ISBN: 9780857094957

H.K Pulker Coatings on Glass, Elsevier 1993

D. L. Smith, Thin-Film deposition Principles & Practice, 1995, McGrawHill, Boston

A collection of lecture notes at :http://www.uccs.edu/~tchriste/courses/PHYS549/549lectures/intro.html

Las Positas College «Thin Film Deposition Processes» lecture notes, http://lpc1.clpccd.cc.ca.us/lpc/tswain/chapt14.pdf

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Yarıyıl İçi Çalışmaları	Sayı	Katkı Payı (%)
Proje	1	30
Ödev	2	20
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	2	20
Final Sınavı	1	30
Total:	**6**	**100**

İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

Etkinlikler	Sayısı	Süresi (saat)	Toplam İş Yükü (saat)
Ders Saati	14	3	42
Proje	1	25	25
Ödev	2	4	8
Sunum/Jüriye Hazırlık	2	5	10
Ara Sınavlar/Sözlü	1	15	15

Sınavlar/Kısa Sınavlar			
Final Sınavı	1	25	25
Toplam İş Yükü (saat):			**125**

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

PROGRAM YETERLİLİKLERİ (PY) ve ÖĞRENME ÇIKTILARI (ÖÇ) İLİŞKİSİ

#	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9	PY10	PY11	PY12
OC1	3											
OC2		3	2									
OC3				3						2		
OC4					3							
OC5					3							1
OC6										3		

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek