

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 | Bahar | 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: | <p>Atmosferik basınçta ya da vakum altında yüzeylere uygulanan her malzeme kaplama olarak nitelendirilir. İnce ve kalın film terimleri yalnızca uygulanan tabakaların kalınlığını değil aynı zamanda filmlerin büyüme süreçlerini, mikro yapılarını, kaplama teknolojilerini içine alsa da kalın filmlerin tipik kalınlık aralığı 10-25 µm olurken ve ince filmlerin kalınlığı genellikle 5µm den daha küçüktür.</p> <p>MTE463 "Aktif and Pasif Kaplamalar" 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 olmayan ince ve kalın filmlerin özelliklerini, güncel ince ve kalın film kaplama teknolojileri ve karakterizasyon yöntemleri yanında sürekli büyüyen ince ve kalın filmlerin aktif ve pasif uygulamaları konularını vermeyi amaçlamaktadır.</p> | | | | | |
| Dersin İçeriği: | <p>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, elektro-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 uygulamaları olan; aşınma dirençli kaplamalar, tribolojik kaplamalar, mikro elektronik, optiksel kaplamalar, veri depolama ortamları üzeri kaplamalar (CD,DVD vb..) magnetik ve kryojenik, düz panel displayler, energy depolama, fotovoltaik, enerji verimliliği, sensörler, biyomedikal, medikal implant...gözden geçirilecektir.</p> | | | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ): | <ul style="list-style-type: none">1- Yüzeyler ve arayüzeyler konusunda temel bilgileri anlamak2- İnce film ve kalın film büyüme mekanizmalarındaki adımlar konusunda temel bilgilere sahip olmak3- İnce film ve kütleli(bulk) malzemelerin özelliklerini ayırtedebilmek4- İnce ve kalın film kaplama teknolojilerini gözden geçirmek5- Fonksiyonel yüzeyler ve fonksiyonel kaplamalar konusunda geniş anlamda bilgi edinmek6- 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, atomların yeri, Kristal geometrisi, kristalli (tekkristal, çokkristal) ve kristalli olmayan (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 karakterizasyon teknikleri | Yapısal özellikler (kalınlık, yoğunluk, topografya, yüzey pürüzlülüğü, Kristal yapı,mikro yapı, kimyasal kompozisyon), mekaniksel özellikler (yapışma, stress, sertlik) ile birlikte optiksel, elektro-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: Kimyasal ve elektrokimyasal kaplamalar, Sol-gel Ergimiş/Yarıergimiş Durumdan Kaplamalar: Lazer, termal sıpray |
| 9 | İnce Film Kaplama Teknolojileri : Gaz (Buhar) Fazından Kaplama | Gaz (Buhar) Fazından Kaplamalar: Fiziksel Buhar Fazından Kaplama, Kimyasal Buhar Fazından Kaplama , İyon implantasyon,/iyon demeti destekli |
| 10 | Fonksiyonel 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 kütleli(bulk) malzemelerin özelliklerini ayırtedebilmek 4) İnce ve kalın film kaplama teknolojilerini gözden geçirmek 5) Fonksiyonel yüzeyler ve fonksiyonel kaplamalar konusunda geniş anlamda |

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/~tchrste/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 Yüğü (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 Yüğü (saat): | | | 125 |

1 AKTS = 25 saatlik iş yüğü

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

| # | PY1 | PY2 | PY3 | PY4 | PY5 | PY6 | PY7 | PY8 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| OC1 | | | | | | | | |
| OC2 | | | | | | | | |
| OC3 | | | | | | | | |
| OC4 | | | | | | | | |
| OC5 | | | | | | | | |
| OC6 | | | | | | | | |

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek