

METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
MALZEME LİSANSÜSTÜ (REVİZE) ÖĞRETİM PROGRAMI

(04.12.2007 tarih 2007/4 olu Enstitü Kurulu)

Öğretim Üyeleri

Prof. Dr. Ahmet TOPUZ
Prof. Dr. Müzeyyen MARŞOĞLU
Prof. Dr. Mustafa ÇİĞDEM
Prof. Dr. Ahmet ÜNAL
Prof. Dr. Adem BAKKALOĞLU
Prof. Dr. Nurhan CANSEVER
Prof. Dr. Ahmet KARAASLAN
Doç.Dr.Cengiz KAYA
Doç. Dr. Sibel DAĞLILAR
Doç.Dr.Ergün KELEŞOĞLU
Doç.Dr.Deniz UZUNSOY
Doç.Dr.H.Aygül YEPREM
Y. Doç. Dr. Işıl KERTİ
Y.Doç.Dr.Yaman ERARSLAN
Y.Doç.Dr.Ahmet SAĞIN

Bilim Dalı

Malzeme
Üretim
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme
Malzeme

YÜKSEK LİSANS ve DOKTORA DERSLERİ

Dersin Kodu	Adı	D U K	ÖNERİLEN ÖĞRETİM ÜYESİ / KURUMU
0546101	Malzeme Muayenesinde Özel Konular	3 0 3	Prof.Dr.Ahmet TOPUZ / YTÜ
0546102	Metal ve Elektron Mikroskobisi	3 0 3	Prof.Dr.Müzeyyen MARŞOĞLU /YTÜ
0546103	İleri Toz Metalürjisi	3 0 3	Prof.Dr.Adem BAKKALOĞLU / YTÜ
0546104	Endüstri Fırınları	3 0 3	Prof.Dr.Cemalettin Yaman / YTÜ
0546105	Mühendislikte Metal Fiziği	3 0 3	Doç.Dr.Ahmet KARAASLAN / YTÜ
0546106	Endüstride Malzeme Problemleri	3 0 3	Prof.Dr.Ahmet TOPUZ / YTÜ
0546107	Malzeme Bilgisinde Özel Konular	3 0 3	Prof.Dr.Ahmet TOPUZ / YTÜ Doç.Dr.Ahmet KARAASLAN / YTÜ
0546108	Malzeme Dayanımı ve Güvenliği	3 0 3	Prof.Dr. Ahmet ÜNAL / YTÜ
0546109	Isıl İşlemlerde Özel Konular	3 0 3	Y.Doç.Dr.Ergün KELEŞOĞLU / YTÜ
0546110	Tarama Elektron Mikroskobisi	3 0 3	Y.Doç.Dr.Işıl KERTİ / YTÜ
0546111	Alaşım Tekniği	3 0 3	Y.Doç.Dr.Ergün KELEŞOĞLU / YTÜ
0546112	Korozyon ve Korunma	3 0 3	Doç.Dr.Nurhan CANSEVER / YTÜ
0546113	Metalürjide Eneji Tasarrufu ve Çevre Sorunları	3 0 3	Y.Doç.Dr.Muhlis Nezih SARIDEDE /Y.T.Ü.
0546114	Metalürji Sektöründe Ekonomi	3 0 3	Y.Doç.Dr.Sibel DAĞLILAR / YTÜ
0546115	Plastik Şekillendirmede Malzeme Tutumu	3 0 3	Prof.Dr.Adem BAKKALOĞLU / (Y.T.Ü.)
0546116	Elektron Mikroskobisi ile Analiz Yöntemleri	3 0 3	Y.Doç.Dr.Deniz UZUNSOY/ YTÜ
0546117	Özel Döküm Yöntemleri ve Metalürjisi	3 0 3	Prof.Dr.Mustafa ÇİĞDEM / YTÜ
0546118	Ergimiş Metal Tepkimeleri	3 0 3	Prof.Dr.Mustafa ÇİĞDEM / YTÜ
0546119	İleri Kompozit Malzemeler	3 0 3	Prof.Dr. Ahmet ÜNAL / YTÜ
0546120	Katılma Süreçleri	3 0 3	Y.Doç.Dr.Yaman ERARSLAN / YTÜ
0546121	21. Yüzyıl İçin Malzemeler	3 0 3	Y.Doç.Dr.Yaman ERARSLAN / YTÜ Y.Doç.Dr.Ahmet SAĞIN / YTÜ
0546123	Biomedikal Malzemeler	3 0 3	Doç.Dr.Cengiz KAYA / YTÜ
0546124	Nano Yapılar ve Biomedikal Uygulamaları	3 0 3	Y.Doç.Dr.Deniz UZUNSOY/YTÜ Y.Doç.Dr.H.Aygül YEPREM / YTÜ
0546125	Laser İle Malzemelerin İşlenmesi	3 0 3	Doç.Dr.Ahmet KARAASLAN / YTÜ
0546126	Yüzey İşlemlerinde İleri Teknolojiler	3 0 3	Doç.Dr.Nurhan CANSEVER / YTÜ
0546188	Seminer (Yüksek Lisans)	0 0 0	
0546189	Seminer (Doktora)	0 0 0	
0546198	Yüksek Lisans Tezi	0 0 0	
0546199	Doktora Tezi	0 0 0	

DERS İÇERİKLERİ

0546101- Malzeme Muayenesinde Özel Konular (3 0 3)

Fotoelastisite, model yapımı ve benzerlik kanunları, fotoelastik kaplama ile yansıma polarizasyonu incelemeleri, fotoelastik yöntemle kırılma mekaniği parametreleri ve iç gerilme tespiti / Tahribatsız muayenelerde kabul ve ret kriterleri, basınçlı kap, boru hatları, profiller, dövme ve döküm parçaları, sıkı alıştırıcılar, dişliler, miller, yaylar, uçak elemanları, demir yolu malzemeleri, biyomedikal, seramik ve kompozit malzemeden üretilen ürünlere uygulanan tahribatlı ve tahribatsız test ve muayeneler, standartları, hasar analizleri.

0546102- Metal ve Elektron Mikroskopisi (3 0 3)

Işık metal mikroskopu dizaynı, önemli karakteristikleri / Metalografi / kontrast mekanizmaları / ışık metal mikroskopunda çeşitli malzemelerin bünyelerinin incelenmesi / elektron mikroskoplarına giriş / TEM dizaynı önemli karakteristikleri / SEM ve TEM için numune hazırlama yöntemleri / elektron difraksiyon paternleri ve çözümleri / SEM ve TEM de alınan resimlerin değerlendirilmesi / kantitatif metalografiye giriş ve uygulamalar

0546103-İleri Toz Metalürjisi (3 0 3)

-Metalsel tozların üretimi, hazırlanması, toz karakterizasyonu ve tozlarda mikroyapı kontrolü/ Mekanik alaşımlama / Yoğunlaştırma, tam yoğunlaştırma prosesleri, presleme ve presleme teknolojilerindeki gelişmeler/ Sinterleme prosesleri: Tanımlar, sinterleme teknikleri, sinterlemede karşılaşılan problemler/Sinterleme ölçüm teknikleri: Yoğunlaştırma etkileri, yoğunluk,gözeneklilik, mikroyapı, numunede çekme ve şişme/-Katı faz sinterleme esasları: Sinterleme aşamaları, sinterlemede itici kuvvetler, malzeme(kütle) taşınım mekanizması/Katı faz sinterlemede mikroyapı ve proses ilişkisi: Toz karakteristiği, gözenek ve tane yapısı, ısıtma hızı etkisi/Sıvı faz sinterlemesi: Temel termodinamik ve kinetik faktörler, sistem karakteri, sıvı faz sinterleme aşamaları, infiltrasyon, çözünme ve yeniden çökeltme aşaması/ Sinterleme Atmosferleri/ Toz metalürjisinde seri üretilen malzemeler/Toz metalürjisinin endüstriyel uygulamalarına örnekler: Yatak malzemeleri, filtreler, kontakt malzemeleri, sinter magnetler, sert malzemeler, karbon malzemeleri, fiber takviyeli kompozitler

0546104-Endüstri Fırınları (3 0 3)

Fırın Maliyetleri, Fırınlarda Sıcaklık Ölçme ve Isıtıcı Elemanları, Fırın Astarlarında Termal Gerilmeler, Reküperatörlerde, Çok Katlı Fırınlar, Monolitik Refrakterlerin Dizayn Esasları, Fırınların Tamiri, Termal Şok Bünyeleri ve Kriterleri, Karbon İçeren Refrakterlerde Gelişmeler, Metal-Cüruf Reaksiyonları, Fosfat, ve Mağnezyum Oksit Çimentosu, Seramik Fiberler, Akışkan Yataklı Fırınlar, Vakum Fırınları, Fırın Elemanları, Fırın Duvarlarında Kırılma Analizi

0546105-Mühendislikte Metal Fiziği (3 0 3)

Metalsel durumun atomistik incelenmesi / Kristal yapılarda textur incelenmesi / X ve laser ışınlarının ince yapıya etkileri / Katı durumda dönüşme mekanizmaları / Metalsel özelliklerin metal fiziği açısından incelenmesi / Durum denklemlerinin elde edilişi / Metal fiziğinde elde edilen sonuçların endüstriyel açıdan incelenmesi, uygulanması ve yararları.

0546106- Endüstride Malzeme Problemleri (3 0 3)

Endüstride malzeme seçimi ve problemleri, ısıl işlem sorunları, plastik ve talaşlı şekillendirmede malzeme problemleri, kaynaklı konstrüksiyonlarda döküm, toz metalürjik, seramik ve kompozit malzemelerde malzeme problemleri, korozyon ve oksidasyon sorunları, aşınma problemleri, kullanım yerine bağlı oluşan malzeme problemleri, tıp ve dişçilikte kullanılan malzemelerdeki sorunlar, malzeme problemlerine karşı alınabilecek önlemler.

0546107-Malzeme Bilgisinde Özel Konular (3 0 3)

Metal kesme işlemleri ve karakteristikleri / Kesme işleminde kuvvetler ve ısı / Aşınma ve aşınma kriteriyumları / Takım malzemelerinin Sınıflandırılması/Yüksek hız çelikleri / Sert malzemeler (sert metaller, oksitseramik) / Süpersert malzemeler (kübik, bornitrür, elmas) / Sert kaplamalar “CVD, PVD”, camlaştırma/ İşlenebilirlik ve değişik malzemelerin işlenebilirlik karakteristiği.

0546108-Malzeme Dayanımı ve Güvenliği (3 0 3)

Hasar analizi, kırılma teorileri, elastik-plastik kırılma mekaniği, yorulma çatlak ilerlemesi, değişken genlikte yorulma çatlak ilerlemesi, korozyonlu yorulma ve kırılma hasara toleranslı yaklaşım, basınçlı kaplar millerde hasar analizi, dişli çark yay ve kompozit malzemelerde kırılma ve yorulma.

0546109-Isıl İşlemlerde Özel Konular (3 0 3)

Mukavemet artırıcı mekanizmalar ve ısıl işlem teknikleriyle ilgileri / Katı hal dönüşümlerinde homojen ve heterojen çekirdeklenme / Koherent ve inkoherent tane sınırlarının dönüşüme etkileri / Ferrit teşekkülü: tane sınırı allotromorfik ferriti, widmanstaeten ferriti / Perlit oluşumu, alaşım elementlerinin ferrit, perlit ve bainit oluşum mekanizmalarına etkileri / Masif dönüşüm mekanizması / Bainitik dönüşüm: alt ve üst bainit morfolojilerinin oluşum mekanizmaları / Martenzitik dönüşüm, masif-martenzitik ferrit ve martenzitik ferritin özellikleri, morfolojileri / Martenzitin menevişleşmesinde ortaya çıkan metal fiziksel oluşumlar / Sert karbürler: neden serttir? / Sert karbürlerden ısıl işlemlerde yararlanma: soğuk iş takım çelikleri ve hız çeliklerinin ısıl işlemi / Sıcak iş takım çeliklerinin ısıl işlemi

0546110-Tarama Elektron Mikroskopisi (3 0 3)

Mikroskoplara genel bakış, ayırma gücü, elektron mikroskopları arasındaki farklılıklar, tarama elektron mikroskobunun (SEM) yapısı ve optik kolonu, mercek hataları, elektron demeti numune etkileşimi, Etkileşim hacmi, geri saçılmış elektronlar (BSE), ikincil elektronlar (SE), auger elektronlar, x-ışınları, SEM de kullanılan dedektörler, Görüntü oluşumu, görüntü bozulmaları ve nedenleri. Elementel analiz için Enerji Dispersive x-ışını spektroskopisi (EDS), Dalgaboyu Dispersive x-ışını spektroskopisi (WDS),

0546111-Alaşım Tekniği (3 0 3)

Alaşımın atomistik yönden incelenmesi / Yeralan ve arayer çözünme mekanizması ve bunları hazırlayan atomistik ve termodinamik nedenler / Termodinamik olarak karışık kristal ve kristal karışımı oluşumlarının hesaplanması / Bilgisayar modelleri desteğiyle faz diyagramlarının oluşturulması ve termodinamik dengelerin hesaplanmasındaki temel yaklaşımlar / MTDATA yazılımının tanıtımı ve program yardımıyla ikili, üçlü ve çok bileşenli sistemlerin faz diyagramlarının oluşturulması / Ergiyik-Curuf reaksiyonlarının kestirilmesi / Faz bileşimine uygun alaşım dizaynı / Mekanik, fiziksel özelliklere uygun alaşım tasarımında bilgisayar destekli modellerin kullanılması / JMatPro yazılımının kullanımı ve alaşımların özelliklerinin önceden tahmini

0546112-Korozyon ve Korunma (3 0 3)

Giriş, Korozyon kavramlarının esası, Metal yüzeyinde oluşan korozyon ürünleri ve koruyucu filmlerin doğası, Koruyucu oksit filmlerin büyümesi ve kararlılığı, Demir, ostenitik paslanmaz çelikler, alüminyum ve titanyumun pasifleşmesi, Pasifleşebilen metallerde görülen korozyon türlerinin mekanizmaları, Elektrokimyasal korozyon incelemelerinde kullanılan deneysel yöntemler, Yüksek sıcaklık korozyon reaksiyonları, Demir ve alaşımlarının yüksek sıcaklıktaki oksidasyonu ve korozyon ürünlerinin yapısı, özellikleri, Farklı metalik yapılarda (Otomotiv, Uçak, Gemi, Su borusu hatları, Petrol boru hatları, İnşaat, Endüstriyel Soğutma sistemleri gibi) görülen özel korozyon türleri ve bunlara karşı alınan önlemler. Korozyona dayanıklı malzeme seçimi, Katodik ve anodik koruma uygulamaları.

0546113- Metalürjide Eneji Tasarrufu ve Çevre Sorunları (3 0 3)

Genel bilgi ve temel kavramlar / Dünya'nın ve Türkiye'nin enerji görünümü / Enerji yoğun sanayii sektörleri / Metalürjide enerji tasarrufunun genel esasları ve ana kriterleri / Entegre demir-çelik tesislerinde enerji tasarruf olanakları ve cihaz donatımları / E.A.O.'lu tesislerinde enerji tasarruf olanakları ve cihaz donatımları / Enerji tasarrufu açısından dökümde ana ve yardımcı malzeme kullanımı,

Metalurjik atıklar ve çevre ile ilgili temel kavramlar ve çevre sorunlarına genel bakış / Metalurji sektöründe ortaya çıkan katı, sıvı ve gaz atıklara genel bakış / Çevre koruma ile ilgili mevzuatlar ve sınırlamalar / Metalurjik tesislerde ortaya çıkan katı, sıvı ve gaz atıkların giderilme, yeniden değerlendirme ve geri dönüşüm imkanları / Metalurjik atıkların değerlendirilmesi sonucunda elde edilen enerji tasarrufu ve çevre temizliği.

0546114-Metalurji Sektöründe Ekonomi (3 0 3)

Ekonomik Metalurjiye genel bakış, Ekonomi-Sektörel ekonomi ilişkisi, Metalurji sektörünü tanımlayan genel karakteristikleri, Metalurjik üretimde üretim ve çalışma sistemleri organizasyonunun optimizasyonu, hammadde pazarları, metal fiyatları ve Pazar analizi, teknoloji seçimi ve "know how", yatırım fikri, fizibilite etüdü, işletme kuruluşu ve yerleştirme yöntemleri

0546115-Plastik Şekillendirmede Malzeme Tutumu (3 0 3)

Giriş, / Plastik Şekil Değiştirme Mekanizmaları ve Temel İlkeleri /Soğuk ve Sıcak Şekillendirmede Malzeme Davranışları/ Süperplastisite/ Termomekanik Proses Çevrimi ve Termomekanik Proses Sürecinde Yapı ve Mekanik Özelliklerin Şekillendirme ile Değişimi/ Şekillendirmede (Haddelme,Derin çekme) Kuvvet Hesapları/ Biçimlendirme Sınır Diyagramlarının Kullanımı ve Mekanik Özelliklere Etkisi/ Demir ve Demir Dışı Metal ve Alaşımlarının Şekillendirilmesi (Çelik, Al, Mg, Ti, Ni ve alaşımları)/ Şekillendirmede Oluşabilecek Hasarlar ve Alınan Önlemler

0546116-Elektron Mikroskopisi İle Analiz Yöntemleri (3 0 3)

X ışınları mikro analizi:Karakteristik X ışınlarının Uyarılması, Karakteristik X ışınlarının Algılanması, Bileşimin Kantitatif Analizi, / Temel analizatör kristalleri, Belirleme sınırı sistemleri / Mikroprobe analizi / Tel spektrometre / Nicel nitel konsantrasyon belirlenmesi / Elektron enerji kayıp spektrokopisi: Algılama limitleri ve çözünürlük, Kantitatif Elektron enerji kayıp spektrokopisi / SEM-EDX / STEM-EDX analizi / Tel, Deteksiyon, ZAF düzeltmesi / X-ışın analizi ve auger analizi karşılaştırılması / Cihaz tanıtımı ve uygulama örnekleri, Microscope ve SEM-EDX

0546117-Özel Döküm Yöntemleri ve Metalürjisi (3 0 3)

Alçı kalıba döküm / Seramik Kalıba döküm / Hassas döküm / Kabuk kalıba döküm / Metal kalıba döküm / Karma kalıba döküm / Basıncılı döküm / Merkezkaç Döküm / Sürekli Döküm / Vakum doldurmalı döküm / Sıkıştırılmalı döküm / Boşaltılmalı döküm / Yönlendirilmiş, tek kristal ve kompozit katılmalı parça dökümü

0546118-Ergimiş Metal Tepkimeleri (3 0 3)

Sıvı Metal Reaksiyonları: Sıvı-gaz reaksiyonları, Alüminyum, Bakır ve Demir alaşımlarında sıvı-gaz reaksiyonları, Ergiyikte gazların taşınması, Yüzey filmlerinin oluşumu ve sıvıya karışması, Kabarcıkların sıvı boyunca hareketi, Kalıntı filmlerin talaşlı şekillendirilme, Sızdırmazlık, Mekanik özellikler ve akışkanlığa etkisi, Kalıntı filmlerin yeniden aktivasyonu, Endüstriyel eritme ve sıvı metal işlemleri uygulamaları, Eritme, Sıvı metal işlemleri ve döküm, Eritme teçhizatı ve prosedürü, Şarj yöntemi, Eritme ve karıştırma, Flakslama, Curuf çekme, Tane

rafınasyonu, Gaz giderme, Tane inceltme, Kalıntı oluşumu, kalıntı giderme ve arıtma, Dökme demirlerde kükürt giderme ve sıkışık ve küresel grafit oluşturma tepkimeleri, Pota metalurjisi, Vakumda eritme, gaz alma ve arıtma, Temper veya mastır alaşımı ilavesi, Kimyasal kompozisyon tayini için numune alma yöntemi, Alüminyum, Cu, Zn ve çelik eritmesinde kullanılan yardımcı malzemeler, Ergitmede karşılaşılan güçlükler, Döküm koşullarının optimizasyonu, dökümlerin metalurjik karakteristikleri ve kalitelerinin değerlendirilmesi,

0546119-İleri Kompozit Malzemeler (3 0 3)

Fiber ve dolgu malzemeleri / Matris malzemeleri / Fiber-matris arayüzey mekaniğinin incelenmesi / Kompozitlerin makro mekaniği / Gelişigüzel dağılımlı kompozitler, melez (Hybrit) kompozitler, bal peteği, biyomedikal kompozitleri, dental kompozit protez malzemeleri / Kompozitlerde yorulma ve kırılma / Yeni kompozit üretim yöntemleri

0546120-Katılaşma Süreçleri (3 0 3)

Katı-Sıvı fazlar ve özellikleri, Katılaşma Termodinamiği ve simülasyonu, Çekirdek oluşumu ve katı-sıvı arayüzeyleri, Ara yüzeyler ve arayüzey kararlılığı, Tekbileşenli ve çok bileşenli malzemelerin katılaşmaları, Bileşim alt soğuması dallantı oluşumu ve simülasyonu, Ötektik katılaşma arayüzey kararlılığı ölçütü ve simülasyonu, ötektik karma malzeme büyütme, Düzenli ve düzensiz ötektikler, Tek kristal büyütme, Peritektik katılaşma, Dökme demirlerin katılaşması, Demir dışı alaşımlarda katılaşma, Al-Si alaşımlarında katılaşma, Camsı metaller, yarı katı ve köpük mikroyapı oluşturma, Katılaşma Simülasyonları

05461121-21.yy İçin Malzemeler (3 0 3)

Üretim sanatı / Fotonik malzemeler / Elektronik veri depolama malzemeleri / Akıllı malzemeler / Biyomalzemeler / Biyomedikal malzemeler / Kendini onaran malzemeler / Kendini onaran malzemeler / Spor malzemeleri / Askeri malzemeler / Hafızalı malzemeler / Süper iletkenler / Elmas benzeri kaplamalar / Kompozit malzemeler / Nükleer malzemeler / Nano tüpler

0546123-Biyomedikal Malzemeler (3 0 3)

Tıp ve dişçilikte kullanılan biyo malzemelere genel bakış/ Biyo medikal malzeme olarak kullanılan metaller, camlar, cam seramikleri, polimerler, kompozitler ve özellikleri/ Bio malzemelerin üretim yöntemleri: mineralizasyon, sintereleme (seramikler için), sekil hafızalı alaşımlama, vs../ Metaller, seramikler ve polimerlerin özelliklerini belirleyen biyolojik malzeme faktörlerinin malzeme bilimine göre incelenmesi./ Mekanik özellikler (özellikle eklem protezlerinde önemli olanları vurgulamak) kırılma mekaniği, yorulma vs../ Malzemelerin biyo uyumluluğunu etkileyen faktörler/ Biyomalzemelere uygulanan yüzey kaplama yöntemleri/ Yapay organlar, yeni ürünler ve standartlar

0546124- Nano Yapılar ve Biyomedikal Uygulamalar (3 0 3)

Nano teknolojiye giriş / Nano teknoloji ile ilgili temel fizik kuralları / Nano üretimin teorisi ve teknolojisi / Nano malzemelerin sentezlenmesinde kullanılan teknikler / Nano ve mikro üretim teknikleri / Nano malzemelerin özellikleri (mekanik, elektrik, optik, kimyasal özellikler) / Karbon nano tüplerin üretim yöntemleri, yapısı ve özellikleri / Karbon nano tüplerin uygulamaları :Tıp, Mühendislik, Uzay / Nano boyutta seramik, refrakter ve metalik tozların üretimi ve uygulamaları / Biyolojik uygulamalar için organik nano partiküller ve dendrimerler, nano sensorler,transistor ler / Nano Karakterizasyon Teknikleri / Dünyadaki son gelişmeler

0546125-Laser İle Malzemelerin İşlenmesi (3 0 3)

Laserin Temeli/Laser Sistemleri: Endüstriyel Laser Türleri: Nd:YAG-Laser, CO₂-Laser/Laser ve İş Parçası/Laser İle Kesme: Laser İle Sertleştirme/Laser İle Yüzey İşlemi: Markalama, Kavite Açma, Yüzeysel Ergitme, Alaşımlama, Kaplama/Laser ile Kaynak: Malzeme Cinsine Göre Laser Absorbsiyonu, CNC Hazırlama, Parametrelerin Saptanması, Laser Kaynağı, Plazma, Katılaşma, Birleşme Özellikleri

0546126-Yüzey İşlemlerinde İleri Teknolojiler (3 0 3)

Giriş, Metalik malzemelerin yüzey yapısı, Yüzey kaplama ve yüzey işlemi kavramlarının açıklanması, Malzemelerin iyon, lazer ve elektron demetleri ile yüzey modifikasyonları, Modern yüzey işlem teknikleri, Buhar fazından film biriktirme yöntemleri, Kimyasal buhar biriktirme yöntemindeki gelişmeler, plazma destekli (PECVD), ışık yardımcı (PACVD), metalorganik (MOCVD), epitaksiyel atom tabakası büyütme yöntemleri ve uygulama alanları, Fiziksel buhar biriktirme yöntemindeki gelişmeler, dengeli, dengesiz ve darbeli manyetik alanda sıçratma, lazer ablasyonu, ince film büyüme modelleri, Uygulama alanları, İyon demeti destekli biriktirme, Plazma iyon aşılama, Dupleks yüzey mühendisliği, Kaynak ile yüzey işlemi, Lazer ile giydirme, Nano kaplamalar, Yeni kaplamalar; çok tabakalı kaplamalar, süperkafes kaplamalar, fonksiyonel kaplamalar, nanokristalin ve nanokompozit kaplamalar, elmas benzeri karbon filmler, kübik bor nitrür (CBN) kaplamalar, karbon nitrür (C₃N₄) kaplamalar ve endüstriyel uygulama alanları.