

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ METALURJİ VE MALZEME
MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS DERS İÇERİKLERİ**

MLM7003	Uygulamalı Matematik Modelleme ve Sayısal Analiz
<p>Matematik modelleme; verilen fiziksel veya diğer bilgi ve verinin matematik forma çevrilmesi, verilen fiziksel durumların diferansiyel denklemlerinin türetilmesi, uygun matematik yöntemlerin seçilmesi ve tabiki ile çözümün elde edilmesi, ve matematik çözümün yorumlanması. Fiziksel olaylarda genel tanımlar ve parametreler; kütle transferinin uygulanması, bağıl ve taşınım akıları, Fick difüzyon kanunu, difüzyon katsayısı, faz diyagramları, katılaşma, sıvı ve katı fazlarda difüzyon süreçleri. Korunum denklemleri; çok bileşenli bir karışımda süreklilik denkleminin türetilmesi, gradyent ve diverjansın fiziksel yorumu, gerilme şeklinde momentum denklemi, gerilme-şekil değiştirme hızı bağıntıları, çok bileşenli bir sistemde enerji denklemi. Korunum denklemlerinin tatbikatı; simültane kütle ve ısı transferi problemleri, iletim, taşınım, ışınım, difüzyon, Laplace denklemi, Poisson denklemi, serbest ve zorlanmış mekanik ve elektriksel titreşimler, dalga denklemi.</p> <p>Bir değişkenli nonlinear denklemlerin çözümü; yarıya bölme yöntemi, lineer enterpolasyon yöntemi, Newton-Raphson yöntemi, basit iterasyon $x=g(x)$ tekniği. Enterpolasyon polinomları; sonlu fark tabloları, enterpolasyon polinomu uygulamaları, Lagrange polinomu, eşit aralıklı olmayan x-değerleriyle enterpolasyon, iki boyutlu polinom enterpolasyonu. Sayısal fark ve entegrasyon; sayısal türev formülleri, yamuk-trapez kaidesi, Smpson 1/3 kaidesi, Simpson 3/8 kaidesi. Analitik yöntemlerle lineer denklem takımlarının çözümü; lineer denklem sistemleri, Gauss eliminasyonu ve geri ikame. İteratif tekniklerle lineer denklem takımlarının çözümü; Jacobi iterasyonu, Gauss-Seidel iterasyonu, relaksasyon yöntemi. Nonlinear denklemlerin çözümü; Newton yöntemi, sanki-Newton yöntemi. Adi diferansiyel denklemlerin çözümü; başlangıç değer problemleri, kendiliğinden başlayan yöntemler, Taylor serisi yöntemi, Euler yöntemi, değiştirilmiş Euler yöntemi, Runge-Kutta yöntemi, çok adımlı yöntemler, Milne yöntemi, Adams-Moulton yöntemi. Adi diferansiyel denklemler için sınır değer problemleri; atış yöntemi, sonlu fark yöntemi, türevli sınır değer şartları, karakteristik değer problemleri. Kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümü; kısmi diferansiyel denklemleri ihtiva eden fiziksel problemler, eliptik kısmi diferansiyel denklemler, Laplace denklemi, Poisson denklemi, türevli sınır şartları, düzensiz bölgelerde ızgara, dik olmayan kartezyen koordinatlarda Laplasyen operatörü, üç boyutlu Laplasyen operatörü. Parabolik kısmi diferansiyel denklemler, açık-sonlu fark yöntemi, Crank-Nicholson yöntemi, türevli sınır değer şartları, iki veya daha büyük boyutlu parabolik denklemler. Hiperbolik kısmi diferansiyel denklemler; sonlu farklarla dalga denkleminin çözümü, d'Alembert çözümü, karakteristikler yöntemi. Eğri uydurma; en küçük kareler tekniği, kübik kama, ekspanansiyel formlar.</p>	

MLM7009	Demir-Çelik Teknolojisi
<p>Giriş / Metalürjik esaslı katı, sıvı ve gaz endüstriyel kaynaklar / Kaynakların belirlenmesi / Kaynakların prosese uygunluğu / Özelliklerine göre sınıflandırma / Metal kazanımı ve tasarım / Çevre korumaya yönelik olarak atıksız çalışan metalürjik proseslerin geliştirilmesi-tasarımı Üretilen ürünlerin özellikleri / Pirometalürjik üretim / Elektrometalürjik üretim / Rafinasyon / Hidrometalürjik esasları / Metal kazanımının teknik analizi / Dünyada ve ülkemizde uygulanmakta olan yöntemler ve teknolojik gelişim sürecinde yeni alternatifler.</p>	

MLM7011	Kaynak Konstrüksiyonu
Kaynak sembolleri ve montaj resmi, dikiş standartları, alın ve iç köşe birleştirmelerin statik yük analizi, dikiş seçimi, kaynak distorsiyonu, kaynak üretim maliyet analizi.	

MLM7017	Adhezyon Bilim ve Teknolojisi
Adhezyon temel kavramları, yüzey gerilimi, yüzey enerjisi, yüzeyler, arayüzeyler, arafazlar, sıvı-katı arayüzeyleri, yapıştırıcıların yapısı ve çeşitleri, yüzey hazırlıkları ve yüzey modifikasyonları, yapıştırıcıların seçimi, yapıştırılmalı bağlantıların dizaynı, yapıştırılmalı bağlantılarda hasar şekilleri, yapıştırılmalı bağlantıların testi ve kalite kontrolü.	

MLM7021	Polimerlerde Yapı ve Özellik İlişkileri
Polimerlerin yapısı, mekanik özellikler, optik özellikler, ısıl özellikler, kimyasal özellikler, elektriksel özellikler, sertlik, sürtünme ve aşınma özellikleri.	

MLM7001	Endüstri İçin Malzeme Seçimi
Malzeme seçiminin önemi, malzemelerin sınıflandırılması, malzeme seçiminde dikkate alınan faktörler, mekanik ve fiziksel özellikler açısından malzeme seçimi, malzeme seçimi diyagramları, malzeme seçimi ve tasarımı, otomotiv, gemi ve havacılık sektöründe malzeme seçimi, kalıp ve dişli yapımında malzeme seçimi, cıvata ve somun yapımında malzeme seçimi, korozyona dayanıklı malzeme seçimi.	

MLMM7031	Polimer Alaşım ve Karışımları
Polimer alaşımı ve karışımı nedir. Neden böyle bir sınıf ortaya çıkmıştır. Polimer alaşım ve karışımlarının elde edilmesi ve dikkat edilmesi gereken hususlar. Ticari alaşım ve karışımlar ve bunların tarihsel gelişimi. Uyumlaştırma ve karışabilirlik kavramları. Polimer alaşım ve karışımları nasıl dizayn edilir?	

MLM7027	Mühendislik Plastikleri
Mühendislik plastiklerinin tanımı, kullanım alanları, diğer polimerlerden farklılıkları, Polieter, Polietereterketon, politetrafloretillen, polisülfon, poliimid, poliamid-6, polikarbonat, polieterketon gibi mühendislik polimerlerinin açıklanması ve kullanım alanları.	

MLM7005	Kaplama Teknolojisi
Organik kaplamalara giriş, Kaplama malzemeleri, Kaplama karakterizasyonu, Farklı yüzeylere yapılan kaplamalar, Kaplama uygulamaları, Sol-jel kaplamalar, Hibrid nanokaplamalar, Kaplamalara uygulanan testler	

MLM7007	Polimerizasyon Prensipleri
Polimerler ve polimerizasyon tipleri, Polimerizasyon mekanizması, Lineer ve çapraz bağlı polimerler, Adım polimerizasyonu, Fonksiyonel grupların reaktiviteleri, Fonksiyonel adım polimerizasyonu, Radikal polimerizasyon, Vinil polimerizasyon mekanizmaları, İyonik ve koordinasyon polimerizasyonu, Kopomerizasyon	

MLM7029	Polimer Katkı Maddeleri
Plastikleştiriciler, yağlayıcılar, darbe dayanımı artırıcı katkı maddeleri, dolgu maddeleri, antioksidantlar, ısı, UV stabilizatörleri ve renklendiriciler, yanmayı önleyici katkıları, floresant ve beyazlatıcı katkıları.	

MLM7015	Plastiklerin Kaynağı
Plastik malzemelere giriş, plastik malzemelerin yapısı, termoplastik malzemeler, termoset malzemeler, plastiklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, plastik malzemelerin birleştirilme yöntemleri, yapıştırma, plastiklerin kaynağına giriş, plastik kaynak yöntemleri, sıcak hava kaynak yöntemi, sıcak eleman kaynak yöntemi, infrared kaynak yöntemi, lazer kaynağı, döndürme kaynak yöntemi, titreşim kaynak yöntemi, ultrasonik kaynak, mikrodalga kaynak yöntemi, kaynak parametreleri, kaynak ağız tasarımları, uygulanan test yöntemleri.	

MLM7033	Polimer Morfolojisi
Kristal yapılara giriş, polimer lameller, çözülden soğutma ile kristalizasyon, moleküler konformasyon ve oryantasyon, eriyikten kristalizasyon, kristalizasyon teorileri ve kinetiği, büyüme hızı teorileri, kristal polimerlerin morfolojisi ve termodinamiği, camsı geçiş sıcaklığı, morfolojik ve mekanik özellikler.	

MLM7019	Sinterleme Bilimi ve Uygulamaları
Sinterleme bilimine giriş, Sinterleme tanımı ve sınıflandırılması, Katı hal sinterlemesi, kademeleri ve modeller, Sıvı faz sinterlemesi kademeleri ve modeller, Aktive edilmiş sinterleme tekniği ve kademeleri, Basıncılı sinterleme ve uygulamaları, Sinterlemede önemli parametreler ve etkileri, Geleneksel ve ileri teknoloji malzemelerinde sinterleme uygulamaları, Sinterlemenin modellenmesi ve simülasyonu, Sinterleme için maliyet ve iş güvenliği	

MLM7023	İleri Döküm Teknikleri
Döküm prosesinde erimiş metal akışı, vakumlu dökümü, yarıkatı döküm ve dövme, ısı denge ve toz kalıbı yağlama prosesi, ileri döküm tekniklerinde tasarım ve kalite kontrolü, döküm hataları	

MLM7025	Katılaşmanın Prensipleri
Çekirdeklenme ve büyüme mekanizması, düzlemsel arayüzeyde büyüme mekanizması, hücresel, dendritik büyüme mekanizmaları, tek fazlı alaşımların katılaşması, ötektik alaşımlarının katılaşması, peritektik alaşımların katılaşması	

MLM7013	İleri Kaynak Yöntemleri
Plazma arkı ile kaynak, ışın kaynak yöntemleri (elektron ışın ve lazer ışın), katı faz kaynak yöntemleri, elektrik direnç kaynak yöntemleri, sürtünme kaynak yöntemi, sürtünen elemanla kaynak yöntemi, difüzyon kaynak yöntemi, patlamalı kaynak, ultrasonik kaynak yöntemi, kaynak robotları.	

MLM7000	Seminer
Öğrencilerin ders aşamasında; tez danışmanı ve seminer dersi sorumlusu öğretim elemanının ortak görüşü ile tespit edilen bir konuyu hazırlayarak sunumunu yaptığı kredisiz bir derstir.	

MLM7018	Malzeme Dayanımı ve Güvenliği
Malzeme Dayanımı ve Güvenliği / 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.	

MLM7006	Hurdadan Malzeme Analizi
Giriş / İkincil bir hammadde kaynağı olarak hurdanın değerlendirilmesinin önemi ve sağlayacağı faydalar / Demir ve çelik hurda akım şeması / Hurda hazırlama yöntemleri (kesme, paketleme, öğütme ve manyetik ayırma) / Hurda standartları / E.A.O.' Hurdadan çelik üretiminin esasları / E.A.O.da teknolojik gelişmeler (Ocak dizaynındaki ve işletme şartlarındaki gelişmeler) / Demir dışı metal hurdalarının değerlendirilmesi / Metal dışı hurdaların değerlendirilmesi / Katı atık hurdalarından malzeme üretimi / Endüstriyel atıkların değerlendirilmesi; endüstriyel uygulamalar / Teknik gezi / Nümerik problem çözümü.	

MLM7004	Hasar Analizi
Hasar analizine giriş, hasar sebep ve mekanizmaları, hasar analizi kademeleri, kırılma analizi, yorulma, sürünme, aşınma ve aşınma hasarları, temper gevrekliği, sıvı metal gevrekliği, hidrojen gevrekliği, korozyon hasarları, kaynak hataları, ısıtma işlem hataları, döküm hataları, mekanik işlem hataları.	

MLM7016	Kauçuk Teknolojisi
Kauçuğun yapısı ve özellikleri, kauçuklarda vizkoelastisite, doğal ve suni kauçuklar, kauçuk katkı maddeleri, mastikasyon ve kalenderleme, vulkanizasyon ve çeşitleri, kauçuğun kalıplanması, bazı kauçuk ürün örnekleri, kauçuklar ve atmosferik dayanım, kauçuklara uygulanan testler.	

MLM7014	Polimer Test Teknolojisi
Polimerik malzemelere uygulanan test yöntemleri. Standartlar, Çekme testi, darbe testi, sertlik testi, MFI testi, HDT testi, Vicat testi, Yoğunluk testi, sürünme testi, Yanma testi, DSC testi, Mikro yapı incelemeleri...	

MLM7008	Toz Metalurjisi
Toz Metalurjisi tanımı ve temel kabuller, toz metalurjisi tarihçesi, toz üretim teknikleri, temel toz karakterizasyonu, tozların mikroyapısal kontrolü, toz şekillendirme teknikleri, tozların basınç altındaki davranışları, tozların sinterlenmesi ve sinterleme teknikleri, sinter sonrası ikincil işlemler, tam yoğunlaştırma işlemleri, toz metalurjisi uygulamaları, toz metalurjisi üretim ekipmanları, temel ekonomik bilgiler ve maliyet analizi.	

MLM7022	Ambalaj Malzemeleri ve Teknolojisi
Tanımlar ve sınıflandırma, ambalajlamanın esasları, ambalaj malzemeleri, ambalaj tasarımı, ambalaj üretim metotları, ambalaj ve estetik, ambalaj ve çevre ilişkisi, ambalajlamada hijyen, ambalaj standartları ve uluslararası kurallar	

MLM7020	Hibrit Malzemeler
Hibrit malzemeler ve nanokompozitlerin tanımı, organik ve inorganik yapıların kombinasyonunun avantajları, malzemelerin arayüzeyinin tanımlanması, organik malzemelerin in-situ oluşumu, sol-jel yöntemi, sol-jel yöntemi ile hibrit malzeme hazırlanması, organik nanopartikül eldesi, inorganik partiküllerle polimer nanokompozit hazırlanması, hibrit organik –inorganik partiküller, İnorganik partiküllerin yüzey modifikasyonu, metal nanopartiküllerin yüzey modifikasyonu, yüzeyde başlayan polimerizasyon	

MLM7002	İstatistiksel Proses Kontrol ve Kalite Yönetimi
Proses kalitesinin modellenmesi, proses kalitesinin testi, değişkenler için kontrol diyagramı, proses yetenek analizi, deney tasarımı kullanarak proses optimizasyonu, kabul örnekleme.	

MLM7026	Polimerlerin Mekanik Özellikleri
Polimerlerde deformasyon türleri, elastik deformasyon, gerilim-gerinim eğrileri, çekme, sıkıştırma ve kayma kuvvetleri, elastik model, viskoz deformasyon, Newton akışkan viskoz model, viskoelastik deformasyon, viskoelastik modeller, ve yarı kristal polimerlerde ve elastomerlerde gerilim-gerinim ilişkileri, polimerlerde ısıl geçişler: camsı geçiş sıcaklığını etkileyen faktörler, statik mekanik özelliklerin saptanmasında kullanılan yöntemler (eriyik akış indeksi, çekme mukavemeti, sürünme, gerilim gevşemesi, darbe direnci testleri), dinamik mekanik özellikler.	

MLM7010	Polimerlerin Şekillendirilmesi
Malzeme seçimi ve hazırlanması, Polimerlerin nem alması, ekstrüzyon, enjeksiyon kalıplama ve kullanım alanları, şişirme kalıplama, ısıl şekillendirme, basınçlı ve transfer kalıplama, döküm, polimerik malzemelerin çekmesi.	

MLM7012	İleri Endüstriyel Plastikler
Polimerlerin tarihsel gelişimi ve sınıflandırılması, polimerik malzemelerin genel özellikleri, monomer sentezleri, endüstriyel polimerler, katılma polimerleri: polistiren ve stiren kopolimerleri, akrilik polimerler, polietilen ve etilen kopolimerleri, polipropilen, polivinil klorür, polivinil alkol, politetrafloroetilen, kondenzasyon polimerleri: fenolik reçineler, amino reçineler, poliesterler epoksi reçineler, poliüretanlar, silikonlar, poliamidler polikarbonatlar, poliimidler.	

MLM7028	Katı Hal Kaynağı
Kaynak türlerine göre malzemelerin kaynaklanabilirliği – Isının birleşme bölgelerine etkileri – Birleşme yüzeylerinin hazırlanması – Birleştirilecek malzeme kesit geometrileri	

MLM7030	Ekstraktif Metalurji
Ekstraktif metalürjide genel kavramlar, metalürjik dengeler, numune alma teknikleri, parçalama ve öğütme, boyut analizi, sınıflandırma, ayrıştırma prosesi ve zenginleştirme, yerçekimi ile ayrıştırma, yoğun ortam ayrıştırması, manyetik ayrıştırma, elektrostatik ayrıştırma, hidrometalurji, pirometalurji, elektrometalürji, metallerin geri dönüşümü	

MLM7024	İleri İmalat Yöntemleri
Geleneksel olmayan metal işleme yöntemleri; Mekanik, Elektriksel, Isıl ve kimyasal yöntemler. İleri plastik şekillendirme yöntemleri, sıcak izostatik presleme. Süperplastik şekillendirme. Hidro-şekillendirme, manyetik dalga ile şekillendirme. Toz metallurjisi ve ileri seramik parça imalatı. Metallerin yüzey işlemleri. Yüzey kimyası, yüzey sertleştirme yöntemleri, yüzey kaplamaları, plazma destekli yüzey işlemleri.	

MLM7032	Sonlu Elemanlar Analizi
Temel Bilgiler (Stres, Denge, Gerilme-Genleme-Termal Etkiler-Rayleigh Ritz Metodu-Galerkin Metodu), Bilgisayar Destekli Mühendisliğe (CAE) giriş, Doğrusal sonlu elemanlar metodunun gözden geçirilmesi, Sonlu elemanlar metodunun doğrusal olmayan problemlerde formülasyonu, Kuvvetli formülasyon, Zayıf formülasyon, Gerilme analizi için sonlu elemanlarda modelleme, Ticari yazılım CAE/FEM programları, Katı modellerden IGES yoluyla bilgi aktarımı ve ağ tabakalandırma, Zamana bağlı problemler, Dinamik problem : Titreşim ve Modal Analiz, Akışkan problemi, Termal problem, Endüstriyel projelerin sunumu ve değerlendirilmesi	