

Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Doktora Programı Ders İçerikleri

MMB 601 Alışılmamış İmalat Yöntemleri

Giriş; alışılmamış imalat yöntemlerinin kısaca gözden geçirilmesi ve alışılmış imalat yöntemleri ile karşılaştırılması. Alışılmamış işleme yöntemlerinin işlemede kullanılan enerji türüne göre sınıflandırılması ve bu yöntemlerin işleme ilkelerinin, işleme parametrelerinin, işleme yeteneklerinin ve uygulamalarının gözden geçirilmesi. Mekanik enerji: Ultrasonik işleme, aşındırıcı jet ile işleme, su jeti ile işleme. Elektrokimyasal enerji: Elektrokimyasal işleme, elektrokimyasal taşlama, elektrokimyasal honlama. Kimyasal enerji: Kimyasal işleme. Isıl enerji: Elektroerozyon ile işleme, telli elektroerozyon ile işleme, lazer ile işleme, plazma ile işleme.

MMB 602 Mühendislik Malzemelerinde İleri Konular

İleri mühendislik malzemeleri olarak yüksek dayanımlı alaşımlar, ileri kompozitler, teknik seramikler ve nanomalzemelerin üretim süreçleri ve özellikleri. Dayanım artırma mekanizmalarının incelenmesi. İy yapı ve iy yapı denetimi. Bu malzemelerde iy yapı-özellik ilişkisinin incelenmesi.

MMB 603 Faz Dönüşümleri

Katı hal faz dönüşümlerinin sınıflandırılması; Katı çözeltiler, arametalik fazlar ve düzenli-düzensiz dönüşümler; Çökelti çekirdeklenmesi, büyüme, irileşme ve çözünme; Spinodal ayrışma; Ötektoid dönüşümler ve katmanlı yapının irileşmesi; Demir esaslı ve demirdışı martenzit dönüşümleri.

MMB 604 Nükleer Mühendislik Malzemeleri

Nükleer Enerji ve Malzemeler; Reaktör Malzeme Özellikleri ve Seçimi; Malzemelerde Işıma Etkisi; Nükleer Yakıtlar ve Üretimi: Uranyum, plütonyum, toryum; Yapı Malzemeleri: Metaller, seramikler, sermetler; Yavaşlatıcı, Yansıtıcı, Soğutucu ve Manto (Blanket) Malzemeleri; Denetim, Zırlama ve Güvenlik Malzemeleri; Yakıt Zenginleştirme ve Yakıtın Yeniden İşlenmesi.

MMB 605 Seramik Malzemelerin Üretim Süreçleri

Seramik malzemelere giriş ve tanımlar. Seramik malzemelerin yapıları ve bağlar. Doğal ve yapay seramik hammaddeleri ve özellikleri. Seramik hammaddelerin hazırlanması. Seramik üretim süreçlerinin ilkeleri ve teknolojisi. Seramik malzemelerin sinterlenmesi. Cam ve cam-seramiklerin yapı ve özellikleri. Refrakterlerin yapı ve özellikleri. Refrakterlerin üretim süreçleri ve uygulamaları. Seramik malzemeler için kalite kontrol yöntemleri.

MMB 606 İleri Mukavemet

Elastisitenin temel denklemlerinden yola çıkarak, öğrencilerin karmaşık mukavemet problemlerinin çözümünü anlamalarını sağlamak. Mühendislikte yer alan sistemlerde tasarımlarında gerilme, yer değiştirme ölçütlerinin uygulanabilmesi. Mevcut mekanik sistemlerin boyut kontrollerinin yapılabilme yeteneği kazandırılması. Elastoplastik malzemelerin davranışlarını belirleme yeteneğinin kazandırılması.

MMB 607 Kompozit Malzemelerin Mekanik

Genel olarak ortotropik yapıya sahip çok katlı ve çok yönlü kompozit levhaların mühendislik malzemesi olarak kullanım amaçlarına göre tasarımı.

MMB 608 Sürekli Sistemlerin Titreşimi

Sürekli sistemler için sınır değeri probleminin oluşturulması. Çubukların boyuna titreşimleri ve eğilme titreşimleri, millerin burulma titreşimleri, zarların ve tabakaların titreşimleri. Sürekli ortamlarda özdeğer problemi, integral yöntemleri, yığın parametreleri yöntemi ve özel durumlar.

MMB 609 Katı Mekanikte İleri Sonlu Elemanlar Analizi

Özdeğer ve modal analiz problemleri. Parabolik problemler. Hiperbolik ve parabolik-hiperbolik problemler. Zaman entegrasyon yöntemleri. Galerkin-en küçük kareler yöntemi. Kabuk elemanlar. Eleman kilitlenmesi ve çözümleri. Kütle yoğunlaşması. Karışık ve melez yöntemler. Doğrusal olmayan problemlere giriş. Temas mekaniği problemlerine giriş.

MMB 610 İleri Nükleer Reaktörler

Nükleer fisyon. Nükleer füzyon. Nükleer reaktör malzemeleri: yakıtlar, yansıtıcılar, soğutucular, yavaşlatıcılar. Nükleer reaktörlerin tarihçesi. Yeni nesil nükleer fisyon reaktörleri

ve çalışma ilkeleri. Füzyon Reaktörleri. Füzyon-Fisyon Melez (Hibrid) Reaktörler ve çalışma ilkeleri.

MMB 611 Birleşik Isı Transferi

Birleşik ısı transferi probleminin tanımı. Kartezyen ve silindir koordinatlarda birleşik ısı transferi ile ilgili analitik ve sayısal çözüm yöntemleri. Yalıtım ve soğutma uygulamalarında birleşik ısı transferi problemleri. Birleşik ısı transferi problemi ile ilgili analitik ve sayısal örnekler. ANSYS workbench, CFD post ve Fluent yazılım uygulamaları

MMB 612 Bileşik Isı ve Güç Üretimi

Güç santrallerinin sistem yapısı. Bileşik ısı güç çevrimleri ve çevrim tasarımı. Buhar çevrimli, gaz çevrimli ve gaz-buhar çevrimli bileşik ısı güç santralleri. Süreçlerde enerji ve ekserji analizleri, tersinmezliklerin belirlenmesi. Mikrokojenerasyon. Kojenerasyon teknolojileri. Atık ısı geri kazanımı. Otomotiv sektöründe ve diğer sanayi kollarında mikrokojenerasyon uygulamaları. Kojenerasyonun enerji ekonomisi ve çevresel yönden önemi.

MMB 613 Akışkanlar Dinamiğinde İleri Konular

Giriş ve temel kavramlar. Akış davranışının sınıflandırılması, akış özelliklerinin belirlenmesi, katmanlı ve türbülanslı akış. Viskoz ve viskoz olmayan akışkanların genel denklemleri. Süreklilik denkleminin Diverjans kuramı ve kontrol hacmi yöntemi ile türetilmesi. Doğrusal momentum denkleminin Diverjans kuramı ve kontrol hacmi yöntemiyle türetilmesi. Kartezyen ve silindir koordinatlarda Navier-Stokes denklemleri. Lülelerde izentropik akış, yakınsak lüleler, yakınsak-ıraksak lüleler, sürtünmeli adyabatik kanal akışı. Hesaplamalı akışkanlar dinamiğine giriş ve temel kavramlar, ağ oluşturulması, katmanlı ve türbülanslı akış problemlerinin HAD yöntemi ile çözülmesi.

MMB 614 Termoakışkan Sistemlerinde İleri Konular

Giriş ve temel kavramlar. Termodinamik temel kavramlar ve termodinamik kanunları. Akışkanlar mekaniği temel kavramlar, süreklilik, enerji ve momentum denklemleri. Isı transferi temel kavramlar, iletim, taşınım ve ışınım ile ısı transferi. Isı değiştiricileri tanım ve kavramlar, matematiksel model ve analitik çözümleri. Yoğuşturucu ve buharlaştırıcılar. Döner tip rejeneratörler, analitik ve sayısal çözüm yöntemleri. Kanatçıklı yüzeyler analitik ve nümerik

çözüm yöntemleri. Kılcal borular analitik ve sayısal çözüm yöntemleri. Ejektörlerde çift fazlı akış problemlerinin analitik ve sayısal çözüm yöntemleri.

MMB 615 Çevresel Isı Transferi

Yapı elemalarında zamana bağlı ısı transferi ve kütle yayılımı. Duvar içinde yoğuşma analizi, sürekli ve zamana bağlı karmaşık ısı sistem analizi. Boşluklu duvarlarda, çift cam pencerelerde, yalıtım ve gölgelendirme elemanlarında birleşik ışınlama ve taşınım. Duvar içinde ısı ve faz değişimi ilişkisi, Zamana bağlı ısı depolama. Yerden ısıtmanın zamana bağlı davranışı. Farklı ısı tabakalı toprakta, taş yataklarında ve su tanklarında zamana bağlı ısı depolama. Faz değişimi ile ısı depolama.

MMB 616 İçten Yanmalı Motorlarda İleri Konular

Yakıt hava karışımlarını termo-kimyası, İş akışkanlarının özellikleri, Motor çevrimlerinin ideal modelleri, silindir içinde yükleme hareketi, buji ateşlemeli ve sıkıştırılmalı motorlarda yanma, motorlarda ısı transferi

MMB 617 Isı ve Kütle Transferinde İleri Konular

Isı ve kütle geçişi için temel kavramlar ve kanunlar. Isı ve kütle geçişi arasındaki benzerlik. Katı maddelerde ısı ve kütle yayılımı. Laminar akış durumunda tek boyutlu derişiklik dağılımları. Çeşitli kesit alanlı kanallarda akış ve ısı-kütle transferi. Karışımlar için süreklilik ve enerji denklemleri. Çok-boyutlu ve zamana bağlı sistemler. Türbülanslı akışta momentum, ısı ve kütle geçişi. Isı ve kütle transferinde optimizasyon metotları.

MMB 618 Isıtma ve Soğutmada İleri Konular

Çeşitli ısıtma ve soğutma sistemleri. Isıtma ve soğutma sistemlerinde kullanılan elemanlar. Soğutma kulelerinin tasarımı ve boyutlandırılması. Yeni soğutucu akışkanlar ve kullanım alanları. Atık ısı veya güneş enerjisi ile çalışan soğutma sistemleri. Genel psikrometrik diyagramın hazırlanması ve uygulamaları. Çeşitli iklimlendirme sistemlerinin açıklanması ve karşılaştırılması. Değişken soğutucu akışkan debili sistemler. Yüksek kapasiteli yer ve hava kaynaklı ısı pompalı sistemler. Soğuk hava depoları ve bunların tasarımı.

MMB 619 Viskoz Akış ve Sınır Tabaka Kuramı

Viskoz akış için hareket denklemleri; Navier-Stokes denklemlerinin kesin çözümleri; sınır tabaka kuramı, benzer çözümler, yaklaşık çözüm metodları; türbülanslı sınır tabaka; üç boyutlu

sıkıştırılabilir sınır tabaka akışlarına giriş. Sıkıştırılabilir viskoz akışın temel denklemleri, laminar akışlarda kararlılık, türbülanslı akış için Reynolds denklemleri.

MMB 620 Newtonyen Olmayan Akışkanlar

Newtonyen olmayan akışkanların tanımı. Kayma gerilmeleri. Enerji denklemi. Navier-Stokes denklemleri ve çözümleri. Newton türü olmayan akımlarda sürtünme faktörü ve basınç kaybı. Laminer ve türbülanslı akımları. Akım analizi ve uygulamaları. Ölçüm teknikleri.

MMB 621 Akış Ölçüm Teknikleri

Akış Ölçümünün temel ilkeleri, Sıkıştırılmaz akışlarda pitot ve pitot statik tüp ölçüm karakteristikleri. Hız ölçüm yöntemleri, Basınç ölçüm yöntemleri, Hacimsel ölçüm yöntemleri, Deneysel verilerin işlenmesi hazırlanması ve sonuçların analizi.

MMB 622 Rüzgar Enerjisi Sistemleri Tasarımı

Rüzgar enerjisi ile ilgili genel kavramlar. Atmosferik sınır tabakanın yapısı, atmosferik sınır tabaka içindeki ölçümler. Rüzgar hızının atmosferik sınır tabaka içerisindeki değişimi. Yüzey pürüzlülüğü, engebe ve karmaşık arazi yapısının etkisi. Rüzgar enerji potansiyelinin hesaplanması, rüzgar hızı ve enerji potansiyeli ölçüm sistemleri. Güç yoğunluk fonksiyonu, rüzgar türbininde güç eğrisi. Modern rüzgar türbinleri, rüzgar türbini sistem başarımı, rüzgar türbinlerinin aerodinamik davranışı. Değişik büyüklüklerdeki yatay eksenli rüzgar türbini uygulamaları ve araştırma konuları. Rüzgar alan hesaplamalarına yönelik kuramsal modeller, uygulamalar. Rüzgar istatistikleri. Rüzgar enerjisi dönüşüm sistemlerinde teknolojik eğilim ve ekonomi.

MMB 623 Makine Mühendisliğinde İleri Modelleme Yöntemleri

Makine Mühendisliğinin Malzeme, Mekanik, Konstrüksiyon ve İmalat, Makina Teorisi ve Dinamiği, Termodinamik ve Enerji alanlarında seçilen bir sistem veya konunun matematiksel modelinin oluşturulması, sınır şartları ve çözüm yöntemlerinin belirlenmesi, problemin analitik, sayısal veya paket program yardımı ile çözümü ve elde edilen sonuçların rapor halinde sunulması.

MMB 624 Turbo Makinelerin Tasarım İlkeleri

Kompresör, gaz türbini ve buhar türbini gibi enerji üretimi ve tüketimi olmak üzere farklı amaçlarla oldukça yaygın kullanılan turbo makinelerin tasarımında kullanılan ileri hesaplama yöntemlerinin kullanılması.

MMB 625 Isıl Sistemlerde Ekserjekonomi ve İleri Ekserji Analizleri

Ekserjekonomi kavramını ve ileri ekserji analizi yöntemleri. Tersinmez sistemlerin ve süreçlerin karakteristik özellikleri. Isıl sistemlere bu analizlerin uygulanmasında kullanılan ileri hesaplama yöntemleri.

MMB 626 Yüksek Sıcaklık Malzemeleri

Yüksek sıcaklık malzemelerine giriş. Yüksek sıcaklık uygulamaları için malzeme tasarımı ve seçimi. Sürünme. Sürünme mekanizmaları. Sürünme gerilmesi kopması. Süperalaşımların içyapı ve özellikleri. Süperalaşımların üretimi. Süperalaşımlara çevrenin etkisi. Diğer yüksek sıcaklık malzemeleri: Paslanmaz çelikler, Titanyum alaşımları, Sermetler, Refrakter metaller, Seramikler, Kompozitler.

MMB 691 Uzmanlık Alan Dersi

Doktora Tezi ile ilgili olarak ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi, kuramsal ve/veya deneysel yöntemlerin öğrenilmesi, bu yöntemlerde karşılaşılan sorunların çözülmesi.

MMB 692 Uzmanlık Alan Dersi

Doktora Tezi ile ilgili olarak ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi, kuramsal ve/veya deneysel yöntemlerin öğrenilmesi, bu yöntemlerde karşılaşılan sorunların çözülmesi.

MMB 698 Seminer

Akademik danışmanın belirlediği bir konuda literatür taraması yapmak, konu ile ilgili gerekli bilgiyi toplamak, çalışmayı rapor haline getirerek sözlü olarak sunmak.

MMB 699 Doktora Tezi

Akademik danışmanın belirlediği özgün bir konuda literatür taraması yapmak, gerekli kuramsal ve/veya deneysel çalışmaları gerçekleştirmek, sonuçları elde etmek ve doktora tezini OKÜ FBE Tez Yazım Kılavuzuna göre hazırlayarak jüri önünde sunmak.