

Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Programı

İM 500 Seminer (0 2 0)

Her öğrencinin, danışmanı tarafından belirlenecek bir konuda Türkiye'de ve Dünya'da yapılmış çalışmaları inceleyerek sunmak üzere hazırlayacağı çalışmadır. Öğrencinin seçilen veya verilen konuyu bilimsel yaklaşımla araştırma, irdeleme, topluluk önünde sunma deneyimini kazanması amaçlanır.

İM 8XX Uzmanlık Alan Dersi (8 0 0)

Bu derste yüksek lisans öğrencileri danışmanın kontrolünde yapılacak olan tez çalışmasına temel olacak şekilde bilgileri değerlendirerek çalışırlar. Tezle ilgili analizlerin yapılması, literatür taraması, tez yazım tekniğinin anlatılması ve tez hazırlanmasında dikkat edilecek diğer hususlar bu dersin içeriğini oluşturmaktadır. Bu dersler Enstitü kataloğunda yer almaz. İçerikleri, isimleri ve kodları yıldan yıla değişebilir.

İM 590 Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Etik İlkeler (3 0 3)

Araştırma sürecini (sorun belirleme, veri toplama, veri analizi ve sonuçları yorumlama) incelemek, belli başlı bilimsel araştırma yöntemlerini (deneysel yöntem, betimleme yöntemi, tarihi yöntem vb.) gözden geçirmek ve belirli bir konu hakkında araştırma yapabilmek için gereken literatür bulma, veri toplama, verileri değerlendirme ve rapor yazma tekniklerini etik kurallar çerçevesinde öğrenciye anlatmak.

İM 603 Yapay Zekâ Tekniklerinin Programlanması 1 (3 0 3)

Yapay zekâ tekniklerinden, yapay sinir ağları ilkelerinin MATLAB programında kod yazılarak programlanmasını içermektedir. Ayrıca konu kapsamında inşaat mühendisliğindeki uygulamalarını, örneklerini ve yapılan ulusal-uluslararası çalışmaların irdelenmesini içermektedir.

İM 604 Yapay Zekâ Tekniklerinin Programlanması 2 (3 0 3)

Yapay zekâ tekniklerinden, bulanık modelleme ilkelerinin MATLAB programında kod yazılarak programlanmasını içermektedir. Ayrıca konu kapsamında inşaat mühendisliğindeki uygulamalarını, örneklerini ve yapılan ulusal-uluslararası çalışmaların irdelenmesini içermektedir.

İM 610 Yapı Sistemlerinin Çözümünde Matris Yöntemler (3 0 3)

Yapı sistemlerinin çözümünde temel ilkeler. Yapı sistemlerinin çözümü için matris yöntemler ve karşılaştırmaları. Kafes sistemlerin ve çerçevelerin Matris deplasman yöntemi ile çözümü. Özel durumların incelenmesi. Sonlu elemanlar yöntemi ve yapı sistemlerinin çözümünde uygulanması.

İM 611 Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı (3 0 3)

Deprem nedenleri ve deprem terimleri. Mimari projede uyulması gereken kurallar. Yapı taşıyıcı sistemleri. Temel izolasyon sistemleri. Tepki spektrumlarının elde edilmesi. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik. Eşdeğer yatay yük, mod birleştirme ve zaman tanım alanında hesap yöntemleri. Uygulamalar.

İM 612 Mühendislik Malzemelerinin Kırılma Mekanikliği (3 0 3)

Teorik dayanım hesaplamaları. çatlak ucunda gerilme. Griffith kriteri. Griffith teorisine Irwin'in modifikasyonu. kırılma mekanizması ve çatlak büyümesi. Elastik çatlak ucu gerilme alanı. çatlak ucu plastik bölge, enerji ilkesi. çatlak büyümesi için enerji salıverme hızı kriteri. Lineer Elastik Kırılma Mekanikliği. Mod I, II ve III. gerilme şiddet çarpanının süperpozisyonu, karma modlu çatlak başlama teorileri. Gerilme şiddet çarpanlarının belirlenmesi için sayısal, analitik ve deneysel yöntemler. elastik-plastik kırılma mekanikliği, deney teknikleri. Yorulma çatlağının yayılması. Uygulamalar: Beton, kaya, seramik ve kompozit malzemelerin kırılması, deney teknikleri.

İM 613 Yapı Malzemelerinin İç Yapısı ve Özellikleri (3 0 3)

Malzemelerin iç yapısı (metaller, beton, plastikler ve seramikler). Malzemelerin iç yapısı ile özellikleri arasındaki ilişkiler. Elastik ve plastik davranış. Tek eksenli yükleme halinde kırılma. Çok eksenli yükleme altında deformasyon ve kırılma, çok eksenli yükleme altında beton için bazı mekanik modeller. Rötne, sünme ve gerilme gevşemesi, betonda sünme ve rötne teorileri. Yorulma. Teknolojik özellikler (sertlik, aşınma dayanımı, darbe dayanımı, plastik şekil verme, aderans). Yeni çimento esaslı malzemeler: Ultra yüksek dayanımlı betonlar, Büyük boşluklarından arınmış çimento, Reaktif pudra betonu, Sifcon, Lifli beton, Yüksek dayanımlı hafif betonlar.

İM 614 Malzemelerin Şekil Değiştirme Özellikleri (3 0 3)

Dayanım tükenmesine neden olan faktörler. Katı cisimlerin mekanik davranışları. İdeal cisimler ve mekanik modeller. Gerilme Hali. Maksimum kayma gerilmeleri. Şekil değiştirme hali. Viskoelastisite (Reolojik Modeller). Plastik davranış. Dislokasyonlar: Kusursuz kristalde akma dayanımı, dislokasyon türleri, dislokasyonların özellikleri, dislokasyon geometrisi, dislokasyonların etkileşmesi. Tek kristallerin mikroplastisitesi. Çok kristalli metallerin plastik şekil değiştirmesi. Metalik malzemelerde mukavemet artırıcı işlemler. Kırılma Kriterleri. Yorulma davranışı.

İM 615 Kompozit Malzemeler (3 0 3)

Kompozit malzemelerin tarihçesi ve sınıflandırılması. Bileşim-özellik ilişkileri. Parçacıklarla güçlendirilmiş kompozitler. Gevrek lif-sünek matriks kompozitleri. Matriks ve lif malzemelerinin özellikleri, Weibull analizi. Sürekli lifler ile güçlendirilmiş

kompozitlerde rijidlik ve dayanım ilişkileri. Süreksiz lifli kompozitler. Lif yönlenmesinin mekanik özelliklere etkisi. Basınç gerilmeleri altında lifli kompozitler. Karışım optimizasyonu. Sünek lif-gevrek matrisli kompozitler. Tabakalı kompozitlerde gerilme-şekil değiştirme ilişkileri, ortotropik kompozitler, rijidlik ve dayanımın deneysel belirlenmesi. İki eksenli dayanım teorileri. Klasik tabakalı kompozitler teorisi.

İM 616 Mühendislik Sismolojisi (3 0 3)

Depremlerin oluşumu ve özellikleri. Levha tektoniği. Yeryüzündeki faylar ve tektonik bölgeler. Türkiyenin levha yapısı. fay hatları ve depremleri. Deprem dalgalarının özellikleri ve yayılışı. Depremin büyüklükleri. Depremin şiddeti. Şiddet skalaları. Deprem kayıt aletleri. Deprem odağının belirlenmesi. Zemin durumunun deprem hareketine etkisi. Zemin sıvılaşması. Mikrobölgelendirme. Deprem spektrumları. Zemin yapı etkileşimi. Yapıların dinamik karakteristikleri. Depremlerin önceden kestirilmesi.

İM 617 Yığma Yapılar (3 0 3)

Yığma yapılarda kullanılan malzemeler, Yığma yapı tasarımında genel kurallar, Yığma yapı temelleri, Yığma duvar gerilmelerinin hesaplanması, Taşıyıcı duvarların tasarlanması, Lentolar ve hatıllar, Döşemeler, çatılar, taşıyıcı olmayan duvarlar, Yığma yapı hasarları, Mevcut binaların değerlendirilmesi, temellerin onarım ve güçlendirilmesi, Taşıyıcı duvarların onarım ve güçlendirilmesi, Yığma dolgu duvarların lifli polimer ve çelik donatılı sıva ile güçlendirilmesi.

İM 618 Mühendislikte Optimizasyon Metotları (3 0 3)

Doğrusal, kısıtlamasız doğrusal ve kısıtlamalı doğrusal olmayan optimizasyon problemleri için algoritmalar, çok disiplinli ve çok amaçlı optimizasyon, genetik algoritmalar, topoloji optimizasyonu ve güvenilirlik tabanlı tasarım optimizasyonu.

İM 619 Betonun Deformasyonu ve Kırılma (3 0 3)

Beton ile ilgili genel bilgiler, betonun mekanik özellikleri, çekme ve basınç etkisinde betonun davranışı, çekme-deformasyon ilişkisi, basınç-deformasyon ilişkisi, çekme ve basınç deney yöntemleri, betonun eğilme altındaki davranışı ve yük-sehim ilişkisi, betonun kırılma davranışı, betonda kırılma türleri, süneklik ve tokluk, betonun yorulma ve sürünme davranışı.

İM 621 İleri Mukavemet (3 0 3)

Gerilme tanımı. İki eksenli gerilme durumu. Üç eksenli gerilme durumu. İki ve üç eksenli şekil değiştirme durumu. İzotrop ve anizotrop malzemelerde bünye bağıntıları. Burulma. Membran analogisi. İç ve dış kuvvetlerin işi. Zamana bağlı davranış ve yorulma. Gerilme yığılması. Doğrusal olmayan davranış ve plastisite. Bileşik mukavemet halleri. Enerji kuramları. Değişim ilkeleri ve enerji yöntemleri.

İM 622 Çubuk Sonlu Elemanlar (3 0 3)

Çubuk denklemleri. İç ve dış kuvvetlerin işi. Potansiyel ve kinetik enerji. Şekil fonksiyonu. Hareket denklemi. Uzama elemanı. Burulma elemanı. Eğilme ve çerçeve elemanları. Elastik stabilite. Yapı mühendisliğinde paket program uygulaması.

İM 623 Sürekli Sistemlerin Titreşimi (3 0 3)

Tellerin enine titreşimleri. Çubukların boyuna ve burulma titreşimleri. Kirişlerin enine titreşimleri. Plakların titreşimleri. Membranların titreşimleri. Kabukların titreşimleri. Üç boyutlu yapıların titreşimleri. Kompozit sürekli sistemlerin titreşimleri

İM 624 Kırılma Mekaniğinde Stabilite Problemleri (3 0 3)

Giriş, Kırılmanın analitik mekaniği, Tek parametrelili çatlaklar ve çatlak benzeri kusurlar, Çok parametrelili çatlaklar ve çatlak benzeri kusurlar, Yorulma çatlaklarının ilerlemesinde stabilite, Dinamik çatlak kararsızlıkları.

İM 625 Elastik Stabilite Teorisi (3 0 3)

Gerekli tanımlar ve stabilite metotları. Değişik sınır şartları altında doğru eksenli çubukların burkulması. Kirişlerin yanal burkulması. Enerji metotları. Elastik ortam içindeki çubukların burkulması. Kemerlerin burkulması. Çerçevelerin burkulması. Levhaların burkulması. Silindirik kabukların burkulması.

İM 626 Mühendislik Malzemelerinin Mekanik Özellikleri (3 0 3)

Mekanik özellikleri tanıma, çekme etkisindeki davranış, çekme deney yöntemleri, basma etkisindeki davranış, basma deney yöntemleri, sertlik ve sertlik ölçme yöntemleri, darbe ve darbe deneyleri, kırılma nedir, kırılma türleri, yapı malzemelerinin kırılma davranışları, yapı malzemelerinde yorulma, yorulma deneyleri, sürünme ve sürünme deneyleri

İM 627 Kompozit Malzemelerin Mekaniği (3 0 3)

Kompozit malzeme temel kavramları, malzemeler için Hooke Yasası, lif takviyeli kompozit malzemelerin analizi, kırılma teorileri, ısı ve nem etkisi, katmanlı yapıların gerilme-şekil değiştirme ilişkileri, katmanlı yapıların tasarımı ve analizi, katmanlı kompozit kirişlerin farklı yüklemeler altındaki davranışı

İM 631 Yeraltı Suyu Hidrolojisi (3 0 3)

Hidrolojik çevrim, Yeraltı suyu çeşitleri, Zemin ve jeoloji ilişkisi, Yeraltı sularının akışı ve hızları, Darcy kanunu ve permeabilite, Akiferlerin özellikleri ve tipleri, Kuyu hidrolojisi, Yeraltı suyu akım problemlerinin çözüm yöntemleri.

İM 632 Baraj Hazneleri Tasarımı (3 0 3)

Hazne işletim kuralları, Kritik periyod yöntemleri, Simulasyon ve optimizasyon yöntemleri, Su temini amaçlı tekli hazne tasarımı, Enerji üretimi amaçlı tekli hazne tasarımı, Çok amaçlı seri veya paralel çoklu hazne tasarımı.

İM 633 Hidrolojik Analiz ve Tasarım (3 0 3)

Temel hidrolojik kavramlar, hidrolojide istatistik yöntemler, havza karakteristikleri, yağış, frekans analizi, yeraltı suyu hidrolojisi, pik debi tahmini, hidrolojik tasarım yöntemleri, hidrograf analizi, nehir ötelemesi, rezervuar ötelemesi, su verimi ve buharlaşma konularını içermektedir.

İM 641 İleri Kaplama Teknolojisi (3 0 3)

Sathi (Yüzeysel) Kaplamalar, Bitümlü Sıcak Karışım (BSK) Üretimi ve Yola Uygulanması, Bitümlü Sıcak Karışımların Performans Değerlendirmesi, SMA Kaplamalar, Bitümlü Kaplamalardan Beklenen Fizik ve Mekanik Özellikler ve Karışım Bileşimi ve Yapımın Bu Özellikler Üzerindeki Etkileri, Modifiye Bitümler, Katbek Asfaltları ve Asfalt Emülsiyonları, Geçirimli Kaplamalar, Harç Tipi Kaplamalar, Kazınmış Asfaltın Yeniden Kullanımı, Superpave, Bitümlü Karışımlar – Superpave, Beton Yollar, Beton Yol Yapımında Yeni Teknolojiler.

İM 642 Soğuk Asfalt Karışımlar (3 0 3)

Soğuk karışım kavramı. Asfalt soğuk karışım malzemeleri. Emülsifiye ve katbek asfaltlar. Soğuk karışım agregaları. Asfalt soğuk karışımlarının avantajları. Soğuk karışımlar için limitler. Soğuk karışımın uygulanması. Kalite kontrolü. Soğuk karışımlara uygun olarak yol platformunun hazırlanması. Agregada deneyleri. Karışım tasarımı. Agregada-Emülsifiye asfalt karışımında Marshall Metodu. Soğuk karışımda karıştırma araçları.

İM 651 Geoteknikte Arazi Deney ve Çalışmaları (3 0 3)

Sondaj. Örnek alıcılar. Standart Penetrasyon Deneyi. Koni Penetrasyon Deneyi. Presiyometre Deneyi. Plaka Yükleme Deneyi. Vida Plaka Yükleme Deneyi, Diğer Arazi Deneyleri. Jeofizik Yöntemler. Arazi Veyn Deneyi. Geçirimlilik Deneyleri.

İM 652 Toprak Basınçları ve İstinat Yapıları (3 0 3)

Tanımlar ve İstinat yapılarının kullanımı. Kohezyonsuz zeminlerde toprak basınçları: Kohezyonlu zeminlerdeki toprak basınçları: İstinat duvarlarının stabilitesi ve temelleri. Kazık temeller. Projelendirme prensipleri ve gereksinimler: Ağırlık duvarları, yarı-ağırlık duvarları, ankastre duvarlar, palplanşlar.

İM 653 Geoteknik Deneylerinde Belirsizlik Hesapları (3 0 3)

Laboratuvar numune kabul talimatı. Deneyler için numune hazırlama ilkeleri. Su içeriği deneyi belirsizlik hesabı. Doğal yoğunluk deneyi belirsizlik hesabı. Tane çapı dağılımı deneyi belirsizlik hesabı. Hidrometre deneyi belirsizlik hesabı. Likit limit deneyi belirsizlik hesabı. Plastik limit deneyi belirsizlik hesabı. Düşen seviyeli geçirgenlik deneyi belirsizlik hesabı. Standart kompaksiyon deneyi belirsizlik hesabı. Kesme kutusu deneyi belirsizlik hesabı.