

## TEKNİK SEÇMELİ DERSLER VE İÇERİKLERİ

- 1 IM411 YAPILARIN PLASTİK ANALİZİ (SEÇ.)
- 2 IM412 ÖNÜRETİMLİ YAPILAR (SEÇ.)
- 3 IM415 TEMEL MÜHENDİSLİĞİ II (SEÇ.)
- 4 IM416 TRAFİK MÜH. KENT İÇİ ULAŞIMI (SEÇ.)
- 5 IM417 ÜSTYAPI TASARIMINA GİRİŞ (SEÇ.)
- 6 IM419 SU DARBESİ (SEÇ.)
- 7 IM420 YERALTI SUYU (SEÇ.)
- 8 IM421 AKARSULARDA KATI MAD. TAŞINIMI (SEÇ.)
- 9 IM422 ÇEVRE SAĞLIĞI MÜHENDİSLİĞİ (SEÇ.)
- 10 IM423 SU KUVVETLERİ (SEÇ.)
- 11 IM426 BETONARME III (SEÇ.)
- 12 IM429 ÖZEL KONU (YAPI) (SEÇ.)
- 13 IM430 ÖZEL KONU (HİDROLİK) (SEÇ.)
- 14 IM431 ÖZEL KONU (GEOTEKNİK) (SEÇ.)
- 15 IM432 ÖZEL KONU (ULAŞTIRMA) (SEÇ.)
- 16 IM433 DEPREME DAYANIKLI YAPI TASARIMI (SEÇ.)
- 17 IM434 BETONARME YÜKSEK YAPILARI (SEÇ.)
- 18 IM438 SULAMA KURUTMA (SEÇ.)
- 19 IM439 TÜNEL MÜHENDİSLİĞİ (SEÇ.)
- 20 IM441 ÖNGERİLMELİ BETON (SEÇ.)
- 21 IM442 YAPISAL ÇÖZÜMDE MATRİS YÖNTEMİ (SEÇ.)
- 22 IM445 İNŞAAT MÜH. BİLGİSAYAR PROG. (SEÇ.)
- 23 IM446 YAPI STATİĞİ III (SEÇ.)
- 24 IM448 AÇIK KANAL HİDROLİĞİ (SEÇ.)
- 25 IM449 KAR HİDROLOJİSİ (SEÇ.)
- 26 IM450 KIYI MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ (SEÇ.)
- 27 IM451 LİMANLARIN PLAN. VE TASARIMI (SEÇ.)
- 28 IM452 SU KAYNAKLARI SİSTEM PLANLAMASI (SEÇ.)
- 29 IM453 SU TEMİNİ VE KULLANILMIŞ SULARIN UZAK(SEÇ.)
- 30 IM454 AKARSU DÜZENLEMESİ (SEÇ.)
- 31 IM455 KAYA MEKANIĞI İLKELERİ (SEÇ.)
- 32 IM456 KARAYOLU MALZEMELERİ (SEÇ.)
- 33 IM457 ÖZEL ULAŞIM YAPILARI TASARIMI (SEÇ.)
- 34 IM458 ULAŞTIRMA SİSTEM ANALİZİNE GİRİŞ (SEÇ.)
- 35 IM459 TRAFİK GÜVENLİĞİ VE KAZA ARAŞ. (SEÇ.)
- 36 IM460 DEMİRYOLU MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ (SEÇ.)
- 37 IM462 MÜHENDİSLİK EKONOMİSİ (SEÇ.)
- 38 İM463 İŞ GÜVENLİĞİ (TEKNİK SEÇMELİ)

### İM 411 Yapıların Plastik Analizi (3+0) 3

Plastik analiz ve plastik mafsal kavramı. Yapıların plastik analizinde temel prensipler. Kirişlerde basit göçme şekilleri. Çerçeveselerde plastik analiz. Plaklarda akma çizgileri yöntemi.

### İM 412 Önüretimli Yapılar (3+0) 3

Giriş. Önüretimli inşaat teknolojilerinin değerlendirilmesi ve tercih kriterleri. Süneklik. Tasarımla ilgili öneriler. Sistem davranışı. Birleşim bölgeleri. Diyaframlar. Önüretimli yapılarda yapı-zemin etkileşimi.

### **İM 415 Temel Mühendisliği II (3+0) 3**

Derin temeller. Kazık türleri ve yapım yöntemleri. Kazıklı temellerin tasarımı. Statik ve dinamik taşıma gücü hesapları. Kazık temellerde tasman analizi. Kazık yükleme deneyleri. Mini kazık kavramı. Mini kazıkların kullanım alanı ve tasarım esasları.

### **İM 416 Trafik Mühendisliği ve Kentiçi Ulaşımı (3+0) 3**

Ulaşım planlama işlemi. Tahmin ve plan değerlendirmesi. Hacim, hız ve seyahat süresi çalışmaları. Temel trafik akımı ölçüm teknikleri. Trafik akım modelleri. Kentdışı yolların, otoyolların ve sinyalize kavşakların kapasiteleri. Trafik işletme teknikleri. Kentiçi ulaşım envanter sistemleri ve veri tabanları, tahmin ve modelleme, model kalibrasyonları, planlama, karar verme, gerçekleştirme ve işletim döngüsü.

### **İM 417 Üstyapı Tasarımına Giriş (3+0) 3**

Üstyapı malzemeleri ve türleri. Teker ve aks yükleri. Tasarım elemanları. Üstyapıdaki gerilmeler. Araç, trafik, iklim ve çevre etkileri. Yapısal tasarım metodları. Üstyapı tasarımı, üstyapı performans değerlendirme etüdüleri ve asfalt karışımlarının tasarımı.

### **İM 419 Su Darbesi (3+0) 3**

Rijit su kolunu teorisi, elastik su kolunu teorisi. Dinamik denge ve analitik çözüm, eşdeğer boru yöntemi. Su darbesinin genel denklemleri. Darbe dalgasının hızı. Farklı malzemelerden yapılmış borularda durum. Ayrılan ve birleşen borularda dalga yansımaları. Enerji kayıplarının olmaması halinde grafik çözüm. Su darbesi azaltma yöntemleri, denge bacası, gaz tankı.

### **İM 420 Yeraltı Suyu (3+0) 3**

Yeraltı suyunun oluşumu. Akiferler. Yeraltı suyunu bulma yöntemleri. Yeraltı suyunun hareketi. Darcy kanunu. Akım ağı. Yeraltı suyunun genel hareket denklemleri. Kuyu hidroliği, kuyuların girişimi, pompaj testleri. Sonlu akiferler ve imaj yöntemi. Kıyılarda tatlı-tuzlu su girişimleri ve önlemleri. Kuyuların açılması, inşası ve filtreler.

### **İM 421 Akarsularda Katı Madde Taşınımı (3+0) 3**

Suyun ve katı maddenin karakteristikleri. Katı madde hareketindeki boyutsuz büyüklükler ve hareketin başlaması. Taban şekilleri oluşumu, katı madde taban şekli ve akım, sürüntü maddesi taşınım formülleri, askı maddesi taşınımı, toplam katı madde miktarını veren yaklaşımlar. Katı madde ölçüm teknikleri. Stabil akarsular ve kaplamasız kanallar. Genel ve yerel oyulmalar.

### **İM 422 Çevre Sağlığı Mühendisliği (3+0) 3**

Çevre kirlenmesi ve kirlenmenin kaynakları. Kanalizasyon tesislerinin önemi ve kanalizasyon sistemleri. Pis suların oluşması ve nitelikleri. Pis su ve yağmur suyu miktarlarının hesabı. Kanalizasyon ağında başlıca yapılar ve esaslar. Kullanılmış suların uzaklaştırılması, mecrâ çaplarının hesabı. Pis suların ve alıcı ortamın niteliklerine göre; mekanik, biyolojik ve kimyasal arıtım. Kanal şebekesi bulunmayan yerleşim yerlerinde atık suları uzaklaştırma yöntemleri. Çöp ve benzeri atıkların toplanması, uzaklaştırılması ve tasfiyesi.

### **İM 423 Su Kuvvetleri (3+0) 3**

Giriş, Hidrolik prensipler, Su kuvveti üretim planlaması. Nehir tipi ve depolamalı enerji üretim birimleri. Barajlar. Bağlamalar. Dolu savaklar. Hidrolik enerji üretim biriminde başlıca elemanlar. Sualma yapıları. Çökeltme Havuzu. Denge bacası. Cebri borular. Hidrolik santral. Su Türbünleri. Jeneratörler. Maliyet Analizi.

### **İM 426 Betonarme III (3+0) 3**

Rıhtım duvarları. Kazık ızgaraları. Dönel kabukların membran hesabı. Dönel silindirlerin eğilmeli hesabı. Silolar. Su hazneleri. Kabuklara ait yapım kuralları. Köprüler. Plak, kiriş ve kemer köprüler hakkında bilgiler.

### **İM 429 Özel Konular (Yapı) (3+0) 3**

Bu kod numarası eğitim programında düzenli olarak listelenmeyen teknik seçmeli dersler için kullanılmaktadır. Ders içerikleri yarıyıl başlamadan ilan edilecektir.

### **İM 430 Özel Konular (Hidrolik) (3+0) 3**

Bu kod numarası eğitim programında düzenli olarak listelenmeyen teknik seçmeli dersler için kullanılmaktadır. Ders içerikleri yarıyıl başlamadan ilan edilecektir.

### **İM 431 Özel Konular (Geoteknik) (3+0) 3**

Bu kod numarası eğitim programında düzenli olarak listelenmeyen teknik seçmeli dersler için kullanılmaktadır. Ders içerikleri yarıyıl başlamadan ilan edilecektir.

### **İM 432 Özel Konular (Ulaştırma) (3+0) 3**

Bu kod numarası eğitim programında düzenli olarak listelenmeyen teknik seçmeli dersler için kullanılmaktadır. Ders içerikleri yarıyıl başlamadan ilan edilecektir.

### **İM 433 Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı (3+0) 3**

Depremler. Depremlerde yapılara etki eden kuvvetlerin özellikleri. Yapıların dinamik özellikleri. Betonarme binalarda deprem hasarları. Depreme dayanıklı taşıyıcı sistem tasarımı. Kolon tasarımı. Kiriş tasarımı. Kolon kiriş ek yerlerinin tasarımı. Perdeler ve döşemeler.

### **İM 434 Betonarme Yüksek Yapılar (3+0) 3**

Temel kavramlar. Yüksek yapılara giriş. Yeni gelişmeler ve planlama. Yüksek yapılara etkiyen yükler. Düşey yapısal plan. Betonarme perde yerleşimi, yatay yükler altında perdelerin davranışı. Sıklıkla kullanılan yüksek yapı tipleri ve yükler altındaki davranışları. Dayanma duvarı yapıları. Çekirdekli kesme yapıları. Rijit çerçeve sistemleri. Tüp şeklindeki yapılar. Kompozit yapılar. Yeni yapısal sistemler. Yaklaşık hesap ve tasarım yöntemleri.

### **İM 438 Sulama, Kurutma (3+0) 3**

Bitki sulama suyu ihtiyacı. Sulama metodları. Sulama Projesi ve şebeke türleri. Klasik sulama şebekeleri. Sulama sistemleri, kapasite tayini, kanalların boyutlandırılması. Drenaj kanalı kararlı kesit tayininde hız

yaklaşımı ve maksimum sürüklenme gücü yaklaşımı. Kanal boyutlandırılması. Kanaletli, borulu yağmurlama şebekeleri elemanları, sifon, düşü, akedük, tünel, galeri, piriz, çek, yan savak, otomatik sifon, alt, üst sel geçidi, yamaç suyu alma yapısı.

### **İM 439 Tünel Mühendisliği (3+0) 3**

Tünel mühendisliğinde temel düşünceler. Tünel etüdü. Tünele gelen itkiler, kaplama boyut ve şekilleri. Galeri ve kuyular. Tünel inşaatı yöntemleri. Özel tünel açma yöntemleri.

### **İM 441 Öngerilmeli Beton (3+0) 3**

Giriş. Malzeme. Öngerilme sistemleri ve uç ankrajları. Öngerilme kayıpları. Eğilmeli kesitlerin analizleri. Eğilmeli kesitlerin tasarımı. Kesme, aderans, mesnetler. Ters sehim, yerdeğiştirme, kablo eksenli. Kısmi öngerilme, Sürekli kirişler, Öngerilmeli kolon.

### **İM 442 Yapısal Çözümde Matris Yöntemler (3+0) 3**

Uç kuvvetleri ve uç yerdeğiştirmeleri arasındaki matris bağıntıları. Yapısal idealleştirme. Yapı elemanlarının rijitlik özellikleri. Matris-Yerdeğiştirme yöntemi. Yapı elemanlarının fleksibilite özellikleri. Yapı sistemlerinin dinamik özellikleri.

### **İM 445 İnşaat Mühendisliğinde Bilgisayar Programlama (3+0) 3**

Genel giriş. MATLAB'a giriş. MATLAB'da basit matematik, deyimler, ifadeler ve değişkenler, görüntüleme formatları, boyutlar grafik, Matris cebri, matris fonksiyonları. Veri analizi. Fonksiyon kütükleri. MATLAB ileri konular. Sayısal integral ve türev. Lineer olmayan denklemler ve optimizasyon. Adi difransiyel denklemler. İnşaat mühendisliğinde MATLAB ile algoritma ve program geliştirme. İnşaat mühendisliğinde sık kullanılan paket programların kısaca tanıtımı ve kullanımları.

### **İM 446 Yapı Statiği III (3+0) 3**

Çerçevelerin yatay ve düşey yüklere göre yaklaşık hesabı. Kısa Cross yöntemi. Muto yöntemi. Smith yöntemi. Yatay çerçeve (Portal) yöntemi. Yapılarda burulma etkisinin hesabı. Binalara etki eden deprem yüklerinin hesabı. Yaklaşık yöntem ile periyot hesabı. Statik eşdeğer deprem yükünün hesabı. Modların süperpozisyonu yöntemine giriş.

### **İM 448 Açık Kanal Hidroliği (3+0) 3**

Akım çeşitleri. Debi süreklilik, enerji, momentum denklemleri. Minimum enerji prensibi. Akım rejimleri. Hidrolik sıçrama. Yavaş değişen akımlar. Su yüzü profilleri ve hesap yöntemleri. Kesit değişimleri. Kontrol yapıları. Stasyoner olmayan akımlara giriş.

### **İM 449 Kar Hidrolojisi (3+0) 3**

Giriş. Kalıcı kar örtüsü. Kar gözlemleri. Noktasal değerlerden alansal değerlere geçiş. Karla beslenen havzalarda su bütçesi. Kar erimesi hesabı. Kar erime indexleri. Kar örtüsünün alansal dağılımı (Coğrafik bilgi sistemi, uydu fotoğrafları ile kar örtüsü), Kardan akış. Kar akım modelleri. Hidrograf sentezi ve proje debisinin belirlenmesi. İlkbahar taşkın tahmin metodları.

### **İM 450 Kıyı Mühendisliğine Giriş (3+0) 3**

Doğrusal (sinüzoidal) dalga teorisi. Su taneciklerinin dalga etkisi altında hareketleri. Dalga enerjisi ve gücü. Dalga basıncı, dalga sığlaşması, dalga sapması, dalga dönmesi, dalga yansıması, dalga kırılması, dalga istatistiği. Rüzgar dalgalarının tahmini. Kıyusal sediment taşınımı. Taş dolgu ve düşey duvar tipi. Dalgakıranların tasarımı.

### **İM 451 Limanların Planlanması ve Tasarımı (3+0) 3**

Limanların önemi ve sınıflandırılması. Yer seçimi. Trafik durumu. Ekonomik analiz. Optimum kapasite. Tasarım için dalga karakteristiklerinin belirlenmesi. Dalgakıranların konumu ve tasarımı. Rıhtım tasarımı. Yanaşma yerlerinin tasarımı. Liman tasarım projesi.

### **İM 452 Su Kaynakları Sistem Planlaması (3+0) 3**

Giriş. Su kaynakları sistemlerinin planlama ve analizi. Su amenajman planlarının tanımı ve değerlendirilmesi. Belirsizlik altında planlama. Planlama amaç fonksiyonları ve modelleri. Dinamik ve doğrusal programlama. Deterministik havza modellemesi. Sentetik akım verisi üretimi. Stokastik havza planlama modelleri. Sulama amaçlı planlama. Su kalite tahmin ve simulasyonu. Su kalite amenajman modelleri.

### **İM 453 Su Temini ve Kullanılmış Suların Uzaklaştırılması (3+0) 3**

Giriş. Su temini ve kullanılmış suların uzaklaştırılması sistemlerinin önemi. Su kaynakları. Kaynağından yok edilene dek atık suyun evreleri. Su ihtiyacı. Su temini yöntemleri. Suyun depolanması. Su alım yapısı türleri. Suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtması. Dinlendirme havuzları ve filitreler. Su temini hatlarında karşılaşılan tipik problemler. Su temini hatlarının ana elemanları. Yağmur suyu drenaj sistemlerinin hesapları. Kullanılmış suyun uzaklaştırma sistemlerinin hesapları. Kullanılmış suyun arıtılması ve yok edilmesi.

### **İM 454 Akarsu Düzenlemesi (3+0) 3**

Akarsu ve havzası ile ilgili büyüklükler. Akım, sediment, morfoloji ilişkisi. Akarsuyun kullanım ve düzenleme amaçları. Düzenleme çalışmalarında planlama. Akarsu düzenleme sistemleri. Düzenleme elemanları ve uygulama örnekleri.

### **İM 455 Kaya Mekaniği İlkeleri (3+0) 3**

Kaya mekaniği ve prensipleri, gerilme ve deformasyon. Kaya mekaniği laboratuvar deneyleri. Kaya maddesi ve kaya sınıflama sistemleri. Kaya yenilmesi teorileri. Arazi gerilmeleri ve yeraltı açıklıkları.

### **İM 456 Karayolu Malzemeleri (3+0) 3**

Asfaltın doğası, kaynakları ve kullanım alanları. Asfaltın kimyası. Asfalt deneyleri. Agregası sınıflandırması ve özellikleri. Agregası deneyleri. Agregası hesaplamaları. Asfalt-agregası kombinasyonları ve uygulamaları. Asfalt kaplama karışımları hesaplarının özellikleri. Asfalt karışım tasarımı.

### **İM 457 Özel Ulaşım Yapıları Tasarımı (3+0) 3**

Genel ulaşım yapıları. Menfez, köprü, viyadük, tünel türleri, özellikleri. Tasarım yöntemleri. Ön-germe ve ard-germe metodları ve tasarım uygulamaları.

### **İM 458 Ulaştırma Sistem Analizine Giriş (3+0) 3**

Ulaştırma arz ve talep modellerinin geliştirilmesi. Maliyet fonksiyonlarının analizi, maliyet hesap yöntemleri ve genel maliyet fonksiyonları. Ağ eşitlemesinde birleşik arz ve talep modelleri. Dengelemede benzetim ve eniyileme yöntemleri. Alternatif ulaşım sistemlerinin belirlenmesi. Yetersiz ve aşırı rekabet ortamlarındaki ulaşım düzenlemeleri, düzenlenmiş bir sistemde maliyet ve talep durumu.

#### **İM 459 Trafik Güvenliği ve Kaza Araştırması (3+0) 3**

Giriş. Trafik kazalarının nedenleri. Yol kazalarında istatistiki raporlar. Karayolu tasarım elemanlarının güvenliğe etkisi. Problem oluşturan yerlerin tesbiti. Kaza raporlama sistemleri. Eğitim, kurtarma ve hastane hizmetleri.

#### **İM 460 Demiryolu Mühendisliğine Giriş (3+0) 3**

Raylı sistemlerin, ulusal ekonomi ve ulaşım sistemine katkılarının açıklanması. Geometrik tasarım ve demiryolu hatlarının karakteristikleri. Sinyalizasyon. Çekim gücü ve tren direnci. Demiryolu işletim prensipleri. İşletme bilgi sistemleri ve organizasyonları.

#### **İM 462 Mühendislik Ekonomisi (3+0) 3**

Mühendislik ekonomisine giriş. Paranın zaman değeri. İndirimli para akışı hesapları. Bugünkü değer hesabı. Yıllık eşdeğer karşılaştırmaları. Yatırım alternatiflerinin analizi. Ekipman yenileme analizi. Kamu yatırımlarının ekonomik analizi. Hassasiyet analizi. Risk analizi. Karar verme teknikleri.