

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
YAPAY ZEKA VE MAKİNE ÖĞRENMESİ YANDAL PROGRAMI
2021-2022 ÖĞRETİM YILI DERS PLANI

Mezuniyet Koşulları:

- 1- Malzeme Bilimi ve Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I ve II'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 7,5 AKTS kredisi ders almaktır.
- 2- Kimya Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I ve II'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 7,5 AKTS kredisi ders almaktır.
- 3- Çevre Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I-II ve III'teki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 3 AKTS kredisi ders almaktır.
- 4- Elektrik ve Elektronik Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 12 AKTS kredisi ders almaktır.
- 5- Makina Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I ve II'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 7,5 AKTS kredisi ders almaktır.
- 6- Endüstri Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 12 AKTS kredisi ders almaktır.
- 7- İnşaat Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I ve II'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 7,5 AKTS kredisi ders almaktır.
- 8- Bilgisayar Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu II ve III'ten en az 12 AKTS kredisi ders almaktır.
- 9- Matematik lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I-II ve IV'teki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I-II ve III'ten en az 3,5 AKTS kredisi ders almaktır.
- 10- İstatistik lisans programından katılan öğrenciler için Zorunlu Ders Grubu I ve II'deki dersleri almak ve zorunlu dersler dışında Mesleki Seçmeli Ders Grubu I ve III'ten en az 7,5 AKTS kredisi ders almaktır.
- 11- Program %30 İngilizce olduğundan alınan derslerde toplam kredinin en az % 30'u İngilizce olmak zorundadır.

2021-2022 ÖĞRETİM YILI DERS PLANI

ZORUNLU DERS GRUBU I

BİM309	Artificial Intelligence	3+0	4,5
BİM470	Neural Networks	3+0	4,5
BİM453	Introduction to Machine Learning	3+0	4,5
ENM440	Introduction to Data Mining	3+0	4,5

ZORUNLU DERS GRUBU II

ENM207	Advanced Programming	2+2	4,5
--------	----------------------	-----	-----

ZORUNLU DERS GRUBU III

ENM104	Introduction to Computation and Program. for Industrial Eng	2+2	4,5
--------	---	-----	-----

ZORUNLU DERS GRUBU IV

İST252	Probability and Statistics	3+0	4,0
--------	----------------------------	-----	-----

MESLEKİ SEÇMELİ DERS GRUBU I

BİM312	Database Management Systems	3+0	6,0
--------	-----------------------------	-----	-----

MESLEKİ SEÇMELİ DERS GRUBU II

ENM310	Deney Tasarımı ve Regresyon Analizi	3+0	4,5
--------	-------------------------------------	-----	-----

MESLEKİ SEÇMELİ DERS GRUBU III

EEM463	Introduction to Image Processing	3+0	5,0
BİM496	Computer Vision	3+0	5,0
BİM488	Introduction to Pattern Recognition	3+0	4,5
İST411	Time Series Analysis (Zaman Serileri Analizi)	4+0	5,0
ENM450	Introduction to Metaheuristic Optimization	3+0	6,0
ENM421	Veri Bilimine Giriş	2+1	4,5

BİM309 Artificial Intelligence**3+0****4,5**

Yapay Us'a Giriş; Akıllı Acenta; Problem Çözümlemede Arama Yaklaşımı; Arama Stratejileri; Sınırlı Yeterlilikli Problemler; Durumlar Uzaında Arama; Veri-Yönetimli ve Amaç-Yönetimli Arama; Sezgisel Arama; Bilgili Arama Metodları; Mantıksal Çıkarım Temelli Acenta; Bilgi Tabanının Oluşturulması; Birinci Dereceli Mantık Temelli Çıkarım; Belirsizlik; Olasılık Temelli Çıkarım Sistemleri; Makine Öğrenimi; İndüktivsel Öğrenim; Karar Alma Araçları; Makine Öğreniminde Bilginin Rolü.Yapay Us'a Giriş; Akıllı Acenta; Problem Çözümlemede Arama Yaklaşımı; Arama Stratejileri; Sınırlı Yeterlilikli Problemler; Durumlar Uzaında Arama; Veri-Yönetimli ve Amaç-Yönetimli Arama; Sezgisel Arama; Bilgili Arama Metodları; Mantıksal Çıkarım Temelli Acenta; Bilgi Tabanının Oluşturulması; Birinci Dereceli Mantık Temelli Çıkarım; Belirsizlik; Olasılık Temelli Çıkarım Sistemleri; Makine Öğrenimi; İndüktivsel Öğrenim; Karar Alma Araçları; Makine Öğreniminde Bilginin Rolü.

BİM312 Database Management Systems**3+0****6,0**

Veri Tabanı; Veri Tabanı Yönetim Sistemi; Temel Kavramlar ve Tanımlar; Veri Tabanı Mimarisi: Dış düzey, Kavramsal düzey, İç düzey; Şemalar; Veri Bağımsızlığı; Veri Modelleri: Varlık bağıntı modeli, Sıradüzensel model, Ağ modeli, İlişkisel model; Nitelikler Arası Bağımlılıklar; Normal Formlar; Tasarım Kriterleri; Sıradüzensel Veri Tabanı Sistemleri; Ağ Veri Tabanı Sistemleri; İlişkisel Veri Tabanı Sistemleri; Veri Tanımlama; Veri İşleme ve Sorgu Dilleri; İlişkisel İşleçler; İlişkisel Hesap ve İlişkisel Sorgu Dili Örnekleri: SQL, QUEL, QBE; İşletimsel Gereksinimler: Güvenlik, Bütünlük, Doğruluk, Birliktelik, Başarım.

BİM453 Introduction to Machine Learning**3+0****4,5**

Öğrenme Algoritmalarına Giriş; Tek Değişkenli Doğrusal Regresyon; Çok Değişkenli Doğrusal Regresyon; Denetimli Öğrenme Algoritmaları ve Sınıflandırma; Sinir Ağları Modelleri ile Regresyon ve Sınıflandırma; Karar Ağacı Öğrenmesi; Naive Bayes Sınıflandırıcı ve Bayes Ağları; Genetik Algoritmalar; Sınıflandırma Problemleri için Destek Vektör Makinaları; Gizli Markov Modelleri; Denetimsiz Öğrenme Algoritmaları.

BİM470 Neural Networks**3+0****4,5**

Yapay Sinir Ağlarının Temelleri; Küme Üyeliğinin Kestiriminde Bayes Yaklaşımı; Yarı Belirli Kümeler (Fuzzy Sets); Sayısal Olmayan Özellikler İle Belirlenen Örüntüler; Küme Üyeliği Ayıraçlarının (Discriminant) Öğrenilmesinde Genel Amaçlı Birim Algılayıcı (Perception) Yöntemi; Paralel Yapılı (Associative) Bellek Yapıları; Kendini Uyarlayabilen Ağlar; Fonksiyonel Bağlaç Ağı (Functional Link Net); Sembolik ve Sembolik Altı (Sybsymbolic) İşlemlerin Birleştirilmesi.Yapay Sinir Ağlarının Temelleri; Küme Üyeliğinin Kestiriminde Bayes Yaklaşımı; Yarı Belirli Kümeler (Fuzzy Sets); Sayısal Olmayan Özellikler İle Belirlenen Örüntüler; Küme Üyeliği Ayıraçlarının (Discriminant) Öğrenilmesinde Genel Amaçlı Birim Algılayıcı (Perception) Yöntemi; Paralel Yapılı (Associative) Bellek Yapıları; Kendini Uyarlayabilen Ağlar; Fonksiyonel Bağlaç Ağı (Functional Link Net); Sembolik ve Sembolik Altı (Sybsymbolic) İşlemlerin Birleştirilmesi.

BİM488 Introduction to Pattern Recognition**3+0****4,5**

Örüntü Tanıma Sisteminin Bileşenleri: Örüntü, Öznitelik Çıkartımı, Sınıflandırma; Olasılık ve Doğrusal Cebir; Bayes Temelli Sınıflandırıcılar: Bayes Sınıflandırıcı, Basit Bayes Sınıflandırıcı, En Küçük Uzaklık Sınıflandırıcıları; Doğrusal Sınıflandırıcılar: Doğrusal Ayırtaç Analizi, Perseptron Algoritması; Doğrusal Olmayan Sınıflandırıcılar: Karar Ağaçları; Sınıflandırma Başarımının Analizi; Metin Tanıma; Konuşma Tanıma; Görüntü Tanıma.Örüntü Tanıma Sisteminin Bileşenleri: Örüntü, Öznitelik Çıkartımı, Sınıflandırma; Olasılık ve Doğrusal Cebir; Bayes Temelli Sınıflandırıcılar: Bayes Sınıflandırıcı, Basit Bayes Sınıflandırıcı, En Küçük Uzaklık Sınıflandırıcıları; Doğrusal Sınıflandırıcılar: Doğrusal Ayırtaç Analizi, Perseptron Algoritması; Doğrusal Olmayan Sınıflandırıcılar: Karar Ağaçları; Sınıflandırma Başarımının Analizi; Metin Tanıma; Konuşma Tanıma; Görüntü Tanıma.

BİM496 Computer Vision**3+0****5,0**

Görüntü Oluşumu ve Görüntü Algılama; İkili Görüntü: Geometrik özellikleri, Topolojik özellikleri; Bölge ve Görüntü Bölütleme; Görüntü İşleme: Kenar algılama, Kontur çıkarma, Renk; Hareket Alanı ve Optik Akış; Çiftli Eşleştirme; Üç Boyutlu Görüntü Analizi: Tonlamadan şekil elde etme, Projeksiyonlardan görüntü oluşturma; Örüntü Sınıflandırma ve Nesne Tanıma; İzleme.

EEM463 Introduction to Image Processing 3+0 5,0

2B Sinyaller ve Sistemler; Sayısal İmgeler; Renk, Stereo ve video imgeleri, İmgelerin örnekleme ve nicemlenmesi; İkili İmgeler: İmge ikileme, Morfolojik işlemler; İmge Dönüşümleri; Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Süzgeçler; Uzamsal ve Frekans Tanım Kümelerinde İmge İyileştirme; İmge Yenileme; İmge Bölütleme; İmge Kodlama ve Sıkıştırma: Kayıplı ve kayıpsız sıkıştırma; İmge İşleme Uygulamaları: Güvenlik ve gözetleme, Tıbbi imge işleme.

ENM104 Introduction to Computation and Program. for Industrial Eng 2+2 4,5

Bilgisayara Giriş: Bilgisayarların tarihçesi, Bilgisayarları bileşenleri; Algoritmaların Temelleri; Kabakod ve Akış Şemaları; Programlamanın Temel Elemanları; Program Dalandırma; Metinler ve Girdiler; Döngüler; Bazı Basit Sayısal Problemler; Fonksiyonlar, Kapsam ve soyutlama; Yapısal Tipler: Tuple, Listeler; Bazı Endüstri Mühendisliği Problemleri için Algoritma Tasarımı ve Sayısal Çözümler. Bilgisayara Giriş: Bilgisayarların tarihçesi, Bilgisayarları bileşenleri; Algoritmaların Temelleri; Kabakod ve Akış Şemaları; Programlamanın Temel Elemanları; Program Dalandırma; Metinler ve Girdiler; Döngüler; Bazı Basit Sayısal Problemler; Fonksiyonlar, Kapsam ve soyutlama; Yapısal Tipler: Tuple, Listeler; Bazı Endüstri Mühendisliği Problemleri için Algoritma Tasarımı ve Sayısal Çözümler.

ENM207 Advanced Programming 2+2 4,5

Temel Programlama kavramlarının tekrarı; Yığın uygulamaları: Çok boyutlu listeler; Sınıflar ve Veri Soyutlama; Değişkenler kümesi, listeler ve sözlükler; Sınıflar ve veri soyutlama; Miras; Çok biçimlilik; Sıralama algoritmaları; Arama algoritmaları; NumPy modülü; SciPy modülü.

ENM310 Deney Tasarımı ve Regresyon Analizi 3+0 4,5

Deney Tasarımı ve Analizi: Tek faktörlü, İki faktörlü, Çok faktörlü varyans analizi; Modelin Tutarlılığının Hipotez Testi; Model Yeterlilik Testleri; Çoklu Karşılaştırmalar; Basit ve Çok Değişkenli Doğrusal Regresyon Analizi: Model parametrelerinin en küçük kareler yöntemi ve matrisler yardımı ile tahmini; Standart Hata Tahmini; Regresyon Denklemine Tutarlılığının Testi; Regresyon Katsayılarının Anlamlılığının Hipotez Testleri; Hataların Analizi; Polinom Regresyon Modelleri; Korelasyon; Belirlilik Katsayıları; Çoklu Regresyonda Bağımsız Değişkenlerin Seçim Yöntemleri: İleri doğru seçim, Geriye doğru eleme, Adım adım seçim; 2k factor tasarımları ve analizleri.

ENM421 Veri Bilimine Giriş 2+1 4,5

Giriş: Veri bilimi nedir?; Veri Biliminde Kullanılan Python Kütüphaneleri Uygulamaları: Veri işleme, Verinin istatistiksel analizi, Verinin görselleştirilmesi ve yorumlanması; Verinin Farklı Kaynaklardan Elde Edilmesi, Temizlenmesi ve Önışlenmesi; Makine Öğrenmesi Türleri: Regresyon, Sınıflandırma, Kümeleme ve Python uygulaması; Metin İşleme Uygulamaları; Tavsiye Sistemleri Uygulamaları; Görüntü İşleme Uygulamaları.

ENM440 Introduction to Data Mining 3+0 4,5

Giriş; Veri: Veri tipleri, Veri ön işlemleri, Benzerlik ve benzemezlik ölçütleri; Veri Keşfi: Örnek veri kümesi, Özet istatistikleri, Görselleştirme, OLAP ve çok boyutlu veri analizleri; Sınıflandırma: Temel kavramlar, Karar ağaçları, Model değerlendirme, En yakın komşu sınıflandırıcıları, Bayes sınıflandırıcılar, Yapay sinir ağları, Destek vektör makineleri, Çok sınıflı problemler; Birliktelik Analizleri: Temel kavramlar, Sık parçaların çıkarılması; Kümeleme Analizi: Temel kavramlar, K-ortalamar, Küme değerlendirme; Anomali Tespiti: İstatistiksel yaklaşımlar, Kümeleme temelli teknikler.

ENM450 Introduction to Metaheuristic Optimization 3+0 6,0

Eniyileme Modelleri: Yapısı, Modelleri, Kesin çözüm yöntemleri; İleri Sezgisel Eniyileme Yöntemlerine Giriş: NP zor yapıdaki modeller, Gereksinimleri, Temelleri, Tepe tırmanma algoritması; Tek Çözüm Temelli İleri Sezgiseller: Tavlama benzetimi algoritması, Yasaklı arama algoritması, Algoritma kodlama ve endüstri mühendisliği uygulamalarının çözümleri; Evrimsel Algoritmalar: Temel konular, Genetik algoritmalar, Karınca kolonileri algoritması, Arı kolonileri algoritması, Algoritma kodlama ve endüstri mühendisliği uygulamalarının çözümleri

İST252 Probability and Statistics 3+0 4,0

Veri Gösterimi: Ortalama, Yayılım, Deneyler, Olaylar; Olasılık: Permutasyon ve kombinasyon, Rassal değişkenler, Olasılık dağılımları, Dağılımların ortalaması ve varyansı, Binom, Poisson ve hipergeometrik dağılımlar, Normal dağılım, Çoklu olasılıksal değişken dağılımı, Rastgele örnekleme, Parametrelerin noktasal kestirimi, Güven aralıkları, Hipotez testleri, Karar

alma, Kalite kontrol, Kabul örnekleme, Uyum iyiliđi, X2 testi, Parametrik olmayan testler, Regresyon, Doğrular, Korelasyon.

İST411 Time Series Analysis (Zaman Serileri Analizi)

4+0

5,0

Zaman Serisi Tanımı ve Özellikleri; Zaman Serisi Çözümleme Amaçları; Zaman Serilerinin Sınıflandırılması: Sürekli ve kesikli zaman serileri, Durađan ve durağan olmayan zaman serileri, Mevsimsel ve mevsimsel olmayan zaman serileri; Zaman Serilerinde Öngörü Amacıyla Çözümlemede Kullanılan Tek Değişkenli Yöntemler: Trend çözümlemesi yöntemi, Hareketli ortalamalar yöntemi, Üssel düzeltme tekniği; Doğrusal Durađan Stokastik Modeller: AR ve MA modelleri; Durađan Olmayan Doğrusal Stokastik Modeller: ARIMA modelleri, Mevsimsel modeller.