

MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ DERS İÇERİKLERİ

1.YARIYIL DERSLERİ

MAT183 MATEMATİK I (4-0) 4

Reel ve kompleks sayılar. Reel dizi ve seriler. Tek değişkenli fonksiyonlar. Limit. Süreklilik. Düzgün süreklilik. Fark. Hata hesabı. Türev. Diferansiyel. Rolle ve ortalama değer teoremleri. Belirsiz şekiller. Taylor ve Mac-Laurin formül ve serileri. Ekstremler. Eğrilik merkezi.

FİZ 183 GENEL FİZİK I (4-0) 4

Vektörler. Lineer hareket. Kuvvetin özellikleri. Newton'un hareket kanunu. Düzlemsel hareket. İş ve enerji. Harmonik hareketler. Elastisite. Dalga hareketi

KİM183 GENEL KİMYA (3-0) 3

Temel kimya kanunları. Atomların elektronik yapısı. Kimyasal periyodiklik. Kimyasal bağların yapısı. İyonik çözeltilerin iyonizasyonu. Çözünürlük. Metal ve ametallerin özellikleri. Metallerin korozyonu. İnorganik bağlayıcılar. Hidrolik ve hidrolik olmayan malzemeler. Redox reaksiyonları. Radyoaktivite

TUR 181 TÜRK DİLİ I (2-0) 2

Dil nedir? Dilin sosyal bir kurum olarak millet hayatındaki yeri ve önemi, dil kültür münasebeti, Türk dilinin dünya dilleri arasındaki yeri, Türk dilinin gelişmesi ve tarihi devreleri, Türk dilinin bugünkü durumu ve yayılma alanları, Türkçe'de sesler ve sınıflandırılması, Türkçe'nin ses özellikleri ve ses bilgisi ile ilgili kurallar, hece bilgisi imla kuralları ve uygulaması, noktalama işaretleri ve uygulaması.

YDL181 YABANCI DİL I (2-0) 2

Teklif etme ve isteme kalıpları, yol yön sorma ve tarif etmede kullanılan yapılar, soru kelimeleri, olumlu / olumsuz beğeni ifade etme kalıpları, zamanlar: (geniş zaman /şimdiki zaman / geçmiş zaman), sıklık zarfları, karşılaştırma sıfatları, edatlar, alfabe, telafuz çalışmaları, nesneler, tümceler, yazılı anlatım, paragraf yazma, eş anlamlı ve zıt anlamlı sözcükler, edilgen çatı, ettirgen yapı.

AIT181 ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ-I (2-0)2

İnkılap tarihinin anlamı – Türk inkılabının önemi, Türk inkılabına yol açan nedenlere toplu bakış. Birinci dünya savaşı, Osmanlı Devleti'nin parçalanmaya başlaması, işgaller karşısında memleketin durumu – Mustafa Kemal Paşa'nın tutumu, kurtuluş için ilk adım – kongreler yolu ile teşkilatlanma, cemiyetler, Kuvvayı Milliye – Mishak-ı Milli, Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin açılışı, ulusal ordunun kurulması, iki önemli olay: Sevr antlaşması ve Gümrü barışı, Sakarya savaşına kadar kurtuluş mücadelesi, Sakarya savaşı – büyük taarruz, Mudanya'dan Lozan'a, siyasal alanda iki büyük İnkılap, 'Takrir i Sükün' dönemine geçiş.

URT107 TEKNİK RESİM-I (2-2) 3

Teknik resmin tanımı, endüstrideki yeri ve önemi, standartlar, resim takımları, resim kağıtları, ölçekler, çizgi, yazılar, izdüşüm, görünüş çıkarma, yardımcı görünüşler, kesit görünüşler, perspektif resimler, ölçülendirme, yüzey durumları, toleranslar.

MTM101 MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ (2-0) 2

Sistem, Ölçme Sistemleri, Kontrol Sistemi Tanımları, Sensörler ve Transduserlerin Performans Terminolojisi, Sensör, Çeşitleri, Sinyal İşleme, Ölçme Sistemleri, Pnömatik, Hidrolik, Mekanik ve Elektrik Tahrik Sistemleri. Mekatronikte kullanılan temel araçlar ve görevleri. Mekatronikte bilgisayar ve kontrol, mekatronikte algılama, mekatronikte komponent ve insan interface önemi. Özel Mekatronik yazılımlarının tanıtımı. Mekatronikte geçmiş ve gelecek yönelik tasarım örnekleri

MTM103 TEMEL BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ KULLANIMI (2-0) 2

Bilgisayarın etkin ve verimli bir şekilde kullanılması. Bilgisayar okur yazarlığı. Tablo oluşturma, grafik çizme. Sunum ve ürün tanıtımı yapılması. Mühendislik alanıyla ilgili teknik resim ve temel çizimleri gerçekleştirme. Özel yazılımlar (Temel kelime işlemci programlar, tablolu programları, sunum programı, teknik çizimler için gerekli çizim programları) ve bunların bilgisayar başında uygulamaları.

2. YARIYIL DERSLERİ

MAT186 MATEMATİK II (4-0) 4

Determinantlar, fonksiyonlar, limit, türev, türevin çeşitli uygulamaları, kısmi türevler, belirsiz integral, belirli integral, belirli integralin geometrik ve mekanik uygulaması, katlı integraller, seriler ve bu konular ile ilgili uygulamalar.

FİZ186 GENEL FİZİK II (4-0) 4

Coulomb Kanunu. Elektrik alan ve potansiyel. Kondansatörler. Dielektrikler. Akım ve direnç. Doğru akım devreleri. Manyetik alan. Elektrik ölçü aletleri. Akımların manyetik alanı. Elektromagnetik dalgalara ait genel bilgiler. Fotometri. Yansıma. Kırılma. Aynalar. Mercekler.

TUR182 TÜRK DİLİ II (2-0) 2

Türkçe'nin yapım ekleri ve uygulaması, kompozisyonla ilgili genel bilgiler, kelime türleri, cümlelerin unsurları, cümle tahlili uygulanması, anlatım ve cümle bozuklukları ve bunların düzeltilmesi dilekçe, tutanak, mektup ve çeşitleri, bilimsel yazıların hazırlanmasında uygulanacak esaslar.

YDL182 YABANCI DİL II (2-0) 2

Zamanlar: " will " ve " going to " içeren zamanlar, Future Perfect (will have + V3), Future Continuous Tense (will be + Ving), Geleceğe Yönelik Tahminlerde Bulunma: " Gelecek planları hakkında konuşma ", Sorular: Tag Questions, Choice Questions (or), Edatlar: Zaman belirten edatlar (for, since), Karşılaştırma Yapıları: " more than ", "er than ", Olumlu/Olumsuz Beğeni İfade Etme Kalıpları: " I like ", " I don't like ", Günlük Konuşma: Deyimler, Edilgen Çatı (have/has/had been + V3), Okuma Becerisi: Okuduğunu anlama, sorulara cevap verebilme ve okunan parçaya göre soru hazırlayabilme, Özne Yüklem Uyumluluğu, Yazılı Anlatım: Kompozisyon yazma, Koşul ve Sonuç Tümceleri: " if ", " whether ", " unless ", " wishes ", " hopes ", Bağlaçlar: Zıtlık bildiren bağlaçlar " although ", " even ", " though ", " in spite of ", " but.... anyway ", İsim Tümcelikleri: Ortaçlarla kurulan tümceler, Karşılaştırma Yapıları: En üstünlük derecesi (the most...., the... est), Sıfat Tümceleri: Defining, Non defining Clauses, Phrasal Verbs: Separable, Inseparable phrasal verbs, Sözlük Çalışması: Ettirgen Yapı (have/get/makesomething done), (have/get/make somebody to do something).

AIT182 ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ-II (2-0) 2

Türk inkılabının yürütülmesindeki özellikler, hukuk sisteminin kurulması, eğitim sisteminin kurulması, ekonomi ve maliye alanında harcanan çabalar, toplumsal yaşayışı düzenleyen diğer yenilikler, Atatürk döneminde Türkiye Cumhuriyetinin iç siyaseti, Atatürk döneminde Türkiye Cumhuriyetinin dış siyaseti, Ünite eki: Atatürk'ün döneminden sonra Türkiye Cumhuriyetinin iç ve dış siyaseti (1938 1983), Atatürk ilkeleri genel olarak, Atatürk ilkeleri (1) Cumhuriyetçilik, Atatürk ilkeleri (2) Milliyetçilik (Ulusçuluk), Atatürk ilkeleri (3) – (4) (Halkçılık ve Devletçilik), Atatürk ilkeleri (5) Laiklik, Atatürk ilkeleri (6) İnkılapçılık, genel değerlendirme.

MTM102 BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA-I (3-0) 3

Programlama dili ve derleme nedir? Algoritma yazma, akış şemaları, program dizayn ve geliştirme adımlarının incelenmesi. Visual Basic ifadeleri, değişkenler, tam sayılarla bölme işlemi, matematik fonksiyonları, değişkenlerin ve ifadelerin ekrana yazdırılması, klavyeden veri giriş işlemleri. Visual Basic kontrol operatörleri, mantık ifadeleri, karar yapıları, If-then yapıları. Tek, çift ve çok katlı diziler. Fonksiyon ve prosedürlerin kullanılması. File aracının kullanılması, veri kaydetme ve verilerin çağırılması. Visual Basic görsel araçlarının kullanılması, görsel programlama dili kullanma mantığının anlatılması.

MTM104 DEVRE ANALİZİ (3-2) 4

Temel nicelikler ve devre elemanları. Ohm kanunu, Kirchoff kanunları, ideal ve ideal olmayan kaynaklar. Çevre ve düğüm analizleri, doğrusallık ve süperpozisyon teoremi, Thevenin ve Norton teoremleri, en fazla güç aktarımı yöntemi ve bu analiz teknikleri ile DA devre çözümleri. AA kalıcı durum analizi; sinusoidal ve karmaşık zorlama fonksiyonları, fazörler, R,L,C elemanlarının fazör ilişkileri. Çevre analizi, düğüm analizi, kaynak dönüşümü, süperpozisyon, Thevenin ve Norton teoremleri ile AA devre çözümleri. AA'da kalıcı durum güç analizi; anlık ve ortalama güç kavramları, periyodik fonksiyonların etkin değerleri, AA devrelerde ortalama güç, karmaşık güç kavramı, AA devrelerde güç faktörü ve iyileştirmesi

URT104 BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM (2-2) 3

Bilgisayar destekli çizim, yazılım ve donanımları, temel kavramlar. Kullanım ve başlangıç düzenlemeleri, temel çizim elemanları, düzeltme ve düzenleme işlemleri, görüntü kontrol, bloklar ve özellikleri, katmanlar, çizim elemanları ve özellikleri, çizimde yardımcı işlemler, ölçülendirme, tarama işlemleri, yazıcı-çizici çıkışları. Katı modelleme, geometrik hesaplamalar, boyama ve gölgelendirme, üç boyutlu objeleri gerçek zamanlı döndürmek ve büyütme, taslak oluşturmak, parametrik katı model oluşturmak, görünüş oluşturmak, montaj etme işlemleri, yüzey oluşturma işlemleri, mühendislik uygulamalar ve hazır parçalar, mekanik parça tasarımı.

3. YARIYIL DERSLERİ

MAT283 DİFERANSİYEL DENKLEMLER (3-0) 3

Diferansiyel denklemler. Diferansiyel denklemlerin tanımı, mertebesi ve derecesi, diferansiyel denklemlerin çözümü (değişkenlerine ayrılabilen homojen lineer diferansiyel denklemler) sabit katsayılı diferansiyel denklemler, ikinci tarafsız sabit katsayılı diferansiyel denklemler, ikinci taraflı sabit katsayılı diferansiyel denklemler, koşullu diferansiyel denklemler, Laplace dönüşümü ve diferansiyel denklemlere uygulanması. Z transformu ve dönüşümleri.

YDL281 MESLEKİ YABANCI DİL-I (2-0) 2

Mesleki ve teknik İngilizcede kullanılan başlıca cümle yapıları ve kalıplar; mesleki konularda Türkçeden İngilizceye, İngilizceden Türkçeye çevriler.

URT203 MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ (3-0) 3

Mekanğin Tanımı ve Sınıflandırılması, Amacı, Temel kavramlar, Mekanğin Prensipleri - Newton Kanunları, Boyut Analizi., Vektör Mekanik, Moment - Düzlem ve Uzaysal Problemler, Düzlem ve Uzay Sistemlerin Dengesi, Yayılı Kuvvetler – Ağırlık Merkezleri – Çizgisel elemanların ağırlık merkezleri, Düzlem Yüzeylerin Geometrik Merkezi, Hacim Merkezleri - Kütle Merkezleri, Atalet Momentleri, Kütlelerin Atalet Momentleri, Dinamik denge - Atalet kuvveti, Maddesel Noktaların Kinematiki (Yer değiştirme - Hız - İvme) Vektör fonksiyonlarının türevleri. Mutlak ve Bağlı hareket. Koordinat Dönüşümleri. Maddesel Noktaların Kinetiki (Kuvvet – Kütle – İvme). Hareket denklemleri.

URT211 MALZEME BİLİMİ (3-0) 3

Malzemelerin sınıflandırılması. Atomik bağlar, kafes sistemleri. Kristal sistemleri. Yaşlanma. Malzeme test yöntemleri : Çekme, basma, eğme, burulma, yorulma, vurma ve sertlik ölçme deneyleri. Alaşım, faz, bileşen tanımı. Faz kanunu, soğuma eğrileri. Demir-sementit faz diyagramı. İzotermal dönüşüm ve devamlı soğuma diyagramları. Çeliklerin ısı işlemleri, çelik standartları. Alaşım elementlerinin rolü. Paslanmaz çelikler, takım çelikleri, yüksek hız çelikleri. Metal olmayan malzemeler.

URT207 BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM¹ (3-0) 3

Mekanizma tasarımı, takım tezgahları modellemesi, kalıp modelleme, dişli kutusu tasarımı, hareketlendirme, saç metalin şekillenmesi, NC parça modelleme, NC montaj vb. konular unsur tabanlı parametrik modelleme tekniği esas alınarak anlatılacaktır.

MTM201 BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA –II (3-0) 3

C++ programının genel yapısı, değişkenler, veri tipleri, sabitler, operatörler, kontrol yapıları (if else, for, while, switch-case, do-while). Fonksiyon tanımları, fonksiyon kullanımları, hazır fonksiyonlar, parametre kullanımı, dönüş tipi ve kullanımı, diziler, karakter katarları, işaretçi aritmetiki, fonksiyon işaretçisi, işaretçi dizileri, dinamik bellek kullanımı. Sınıf tanımı, sınıf bileşenleri, yapıcı ve yıkıcılar, referanslar, üye değişkenler, üye fonksiyonlar, kopya yapıcılar, “This” işaretçisi, tekli ve çoklu miras alma. Fonksiyon ve operatörlerin aşırı yüklenmesi, baskın fonksiyonlar. Sanal fonksiyonların tanımlanması, özetleme, şablonlar, fonksiyon gizleme, arkadaş sınıfı, istisnalar.

MTM207 ELEKTRONİK (3-2) 4

P ve N tipi yarı iletken maddeler, PN bileşimi, yarı iletken diyotun yapısı, çalışma prensibi, eşdeğer devreleri, ileri ve ters yön karakteristikleri, zener diyot, LED diyot, schottky diyot, varikap diyot, tünel diyod, yarım dalga-tam dalga köprü tipi doğrultucular, kenetleyiciler, kırpıcılar, gerilim katlayıcılar ve zener diyot gerilim düzenleme uygulamaları. PNP ve NPN birleşimi, BJT çalışma prensibi, yükseltme işlemi ve bağlantı çeşitleri, bağlantı çeşitlerine göre giriş ve çıkış karakteristikleri, JFET ve MOSFET yapısı, çalışma prensibi, akım-gerilim karakteristikleri ve modelleri. Diyod, BJT, FET ve MOSFET’lerin öngerilimleme çeşitleri, öngerilimleme devrelerinin kararlılığı, öngerilimleme devrelerinin karşılaştırılması, çalışma noktasının tayini, A, B, AB, C ve D sınıfı yükselteçler, gürültü, kazanç ve güç hesapları. İdeal işlemsel yükseltecin yapısı ve çalışması, uygulama devreleri(eviren, evirmeyen yükselteçler, toplayıcı, fark alıcı, türev ve integral alıcı, doğrusal işlemsel yükselteç devreleri v.b.). Konularla ilgili deneyler.

*** MTM205 MESLEKİ YAZILIM UYGULAMALARI (2-1) 3**

Matlabın kurulması, çalıştırılması, menülerinin ve demolarının tanıtılması. Çalışma ortamında değişken atama, sayı tanımlama, özel değişkenler, sabitler ve karakterler. Dizi tanımlama, çalışma ortamı değişkenlerinin saklanması ve yüklenmesi. Matlab’ta matris oluşturma, temel matris işlemleri (toplama, çıkarma, sabitle çarpma, tersini alma vb.). Basit grafikler oluşturma (grafik biçimlendirme), kopyalama, saklama, çıktı alma. Basit hesaplamalar yapma ve basit grafikler göstermek için Matlab’da m-dosyası oluşturma. Matlab’ta cebirsel denklem tanımlama ve çözümü. Diferansiyel denklemlerin zaman düzleminde ve frekans düzleminde çözümü. Konuyla ilgili sembolik çözüm uygulamaları. Paket programın arayüzü, kütüphaneler, araç çubukları, menüler, yardım dosyası, kütüphane güncelleme. Paket programlar ile baskı devre çıkartma; manuel, otomatik, çok

katmanlı baskı devre. Paket programlar ile elektronik devrelerin simülasyonu, hata ayıklama yöntemleri, sonuçlar ve analiz.

TEKNİK OLMAYAN SEÇMELİ DERSLER

TSD201 PAZARLAMA (2-0) 2

İşletmenin fonksiyonlarından biri olan pazarlamanın bilimsel tanımı yapılarak işletme yönetimindeki yeri ve önemi aktarılmaktadır. Bu ders kapsamında pazarlama kavramı, pazarlama karması elemanları, tüketici ve tüketiciye ulaşma yolları, pazarlama planlaması temel içerikleri ile verilmektedir.

TSD203 DAVRANIŞ BİLİMLERİ (2-0) 2

Sistem, üretim sistemi ve fabrika kavramları. Fabrikanın kuruluş yerinin seçimi; bölge seçimi, yöre ve konum seçimi, kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörler ve seçimde kullanılan yöntemler. İşyeri düzeni ve malzeme akışı; işyeri düzeni planlamasının amaçları, fabrika binası, iş akışı tipleri, işyeri düzen tipleri, işe göre düzenleme, akışa göre düzenleme, hücresel düzenleme, değişmez pozisyonlara göre düzenleme, malzeme akış sistemleri: AGVS, konveyörler, robotlar, malzeme stoklama ve depolama sistemleri: AS/RS, ara stokları. Fabrika organizasyonunda alternatif çözümler arasında seçim yapabilmek için kullanılan faktörler ve yöntemler; seçimi etkileyen faktörler, fabrikada üretilen ürünlerin özellikleri ve miktarları, fabrikada uygulanmakta olan teknolojik ve ürünsel stratejiler, üretim sistemleri, maliyet hesaplamaları, tezgah seçimi, işyeri düzeni seçimi, programlanmış işyeri düzeni algoritmaları, malzeme akış, stoklama ve depolama sistemi seçimi.

TSD205 HALKLA İLİŞKİLER (2-0) 2

Halkla İlişkilere Giriş dersi, öğrencilerin halkla ilişkiler bilimi ve uygulamalarıyla ilgili başlangıç bilgilerini edinmelerini sağlamak üzere tasarlanmıştır. Bu dersle öğrenciler, halkla ilişkiler kavramını anlayacak, halkla ilişkiler sürecini kavrayacak, Halkla ilişkiler uygulamalarını algılayıp eleştirebilecek teorik bilgilere sahip olacaktır. Bu derste, halkla ilişkiler kavramı ve ilgili diğer kavramlar, halkla ilişkiler süreci, medya ilişkileri, halkla ilişkiler uygulamaları yer alacaktır.

TSD207 KRİTİK ANALİTİK DÜŞÜNME TEKNİKLERİ (2-0) 2

Kavramlar ve tanımları, Düşünme organı olarak beyin, Düşünmenin gruplandırılması, İstemsiz düşünme ve özellikleri , İstemli düşünmek , İstemli düşünmenin özellikleri, İstemli düşünmenin yöntemleri, Kritik ve analitik düşünme, Kritik-analitik düşünmenin temel özellikleri ve kriterleri, Kritik-analitik düşünmenin aşamaları, Kritik-analitik düşünmeyi etkileyen faktörler, Kritik-analitik düşünmenin kapsamı, Kritik-analitik düşünme nasıl yapılmalıdır?

TSD209 GİRİŞİMCİLİK I (2+0) 2

Girişimcilik Kavramı ve ortaya çıkışı, Girişimcilik türleri, Girişimci özellikleri, Girişimciliğin faydaları, Girişimciliğin önündeki engellerin, Girişimcilik kültürü, İşletme kurma aşamaları, İşletmelerin temel fonksiyonları, İşletme kuruluşu için gerekli belgeler ve almak için başvuru yerleri vb.

4. YARIYIL DERSLERİ

YDL282 MESLEKİ YABANCI DİL-II (2-0) 2

Mesleki Yabancı Dil I dersinin devamı

URT206 CİSİMLERİN DAYANIMI (3-0) 3

Genel kavramlar, çekme uzama deneyi, hooke kanunu, emniyet katsayısı, yorulma çekme, basma kesme gerilmeleri. Atalet momenti, eğilme gerilmesi, kuvvet-moment grafikleri. Eğilme miktarı. Burkulma, bileşik gerilme, uzama enerjisi, Castigliano teoremi.

MTM202 İMALAT İŞLEMLERİ (3-0) 3

Nümerik kontrol (NC) ve bilgisayarlı nümerik kontrol (CNC) kontrol sistemleri. Noktasal kontrol. Doğrusal kontrol. Eğrisel kontrol. İnterpolasyon türleri. Kapalı devre kontrol sistemleri. Açık devre kontrol sistemleri. Eksenlerin belirlenmesi. Koordinat ve referans noktaları. Nümerik kontrollu tezgahların programlanması. Manuel programlama. Bilgisayar destekli programlama. Etkileşimli grafik yöntemler ile programlama. Manuel veri girişi. Direkt nümerik kontrol (DNC). Adaptif kontrol sistemleri. Ölçme sistemleri, CAD-CAM-CNC integrasyonu, esnek imalat hücreleri (FMC) ve sistemleri (FMS), robotlar, bütünleşik imalat sistemleri (CIM), bilgisayar destekli özel imalat yöntemleri.

MTM204 OLASILIK VE İSTATİSTİK (2-0) 2

İstatistiğin konusu ve amacı. Verilerin derlenmesi, örnekleme. Verilerin düzenlenmesi, sayısal ve grafiksel metodlar. Merkezi Eğilim Ölçüleri. Dağılım ölçüleri. Olasılıkla ilgili temel kavramlar. Bayes teorisi. Olasılık fonksiyonları. İstatistik Tahmin. Merkezi Limit Teoremi.

MTM206 MANTIK DEVRELERİ (3-2) 4

Sayı sistemleri ve Boolean cebiri, mantıksal geçitler. Kod çeşitleri. Birleşik mantık devreleri (Toplayıcı, çıkarıcı, karşılaştırıcı, kod çözücü, kodlayıcı, çoklayıcılar, PLA, PAL devreleri). Konularla ilgili deneyler, Senkron ve asenkron ardışıl devreler. Flip flop'lar. Kaydediciler, sayıcılar, frekans bölücüler ve tasarımı, RAM, ROM, EPROM, bellek kod çözücü devreler. ADC ve DAC devreleri, seri ve paralel arabirimler. Konularla ilgili deneyler.

MTM208 SAYISAL ANALİZ (3-0) 3

Sayısal çözümleme nedir? Doğrusal denklem sistemlerinin çözümü, doğrudan yöntemler yaklaşım yöntemleri, çözümsüz doğrusal denklem sistemleri, özdeğer problemi, kuvvet yöntemi, matris fonksiyonları, doğrusal olmayan denklemler, cebirsel denklemlerin köklerinin konumları, sayısal çözüm yöntemleri, sonlu farklar, sayısal integral.

MTM210 İŞ GÜVENLİĞİ (2-0) 2

İş yeri; yerleşim, temizlik, aydınlatma, ısıtma ve ses seviyesinin iş kazalarına ve işçi sağlığına etkisi, İş kazalarının oluşmasında etkili olan faktörler (uykusuzluk, aşırı yorgunluk, hastalık, işe uygun olmamak, dikkatsizlik ve tedbirsizlik). Yanma, düşme, zehirlenme, elektrik çarpması, makine kazası, delici/kesici aletlerle yaralanma ve alınacak önlemler. İş yerinde işin yapımı esnasında meydana gelebilecek kazalardan korunmak için alınabilecek önlemler. Suni solunum, kırık-çıkık, yanma, zehirlenme, kanamayı durdurma, elektrik çarpması olaylarında ilk yardım kuralları ve kazazedeyi taşıma yöntemleri.

ESM212 TERMODİNAMİK (3-0) 3

Birim sistemleri hakkında genel bilgiler, Termodinamikte tarifler, saf maddenin özellikleri, ideal gaz denklemleri ve bunlarla ilgili örnekler, iş ve ısı transferi hesaplanması, Termodinamiğin I. Kanunu, II. Kanunu, kapalı ve açık sistemlere uygulanışı. Entalpi, entropi, açık sistem analizi.

TEKNİK OLMAYAN SECMELİ DERSLER

TSD202 BİLİM FELSEFESİ (2-0) 2

Derste bilimin doğası nedir? Sorusu temel alınarak, bilim ile bilim olmayan arasındaki fark üzerinde durulmaktadır. Aynı zamanda bu soru bağlamında, mantıkçı ampirizm, tarihselcilik vb. bilimin doğasının anlaşılmasına ilişkin geliştirilmiş olan farklı yaklaşımlar ele alınmaktadır.

TSD204 FABRİKA ORGANİZASYONU (2-0) 2

Fabrika analiz ve planlama teknikleri. İşlem ve proses analizleri; Metod ve zaman etüdü; Prodüktivite. Üretim standartlarının saptanması; İşyeri tertibi; Tesis yenileme ve bakım problemleri. Ücret ve iş değerlendirme metodları; Kantitatif planlama ve kontrol teknikleri. Bazı modern matematiksel ve istatistiksel modeller; İşlem yapısının organizasyonu ve idarecilik; Maliyet, bütçeleme, personel, satış, tedarik ve planlama teknikleri.

TSD206 STANDARDİZASYON (2-0) 2

Standardizasyonun İlkeleri, Türkiye'de standardizasyon, Uluslararası Ticari İlişkilerde Standardizasyon, Türkiye'de Uygulanması Zorunlu olan Standartlar

TSD208 PROJE YÖNTEMLERİ (2-0) 2

Proje yönetimine giriş, proje ömür çevrimi, proje yönetim süreçleri, organizasyon tipleri, proje başlangıcı, proje ihtiyaçları ve gereksinimleri, proje planı, iş dağılım ağacı, risk yönetimi, maliyet tahmini, takvim oluşturma, kaynak tahsisi, proje icrası, takım yapısı, insan boyutu, proje kontrolü, değişim yönetimi, şekil yönetimi, ilerleme ölçümü ve denetimi, kazanılmış değer, değerlendirme, proje kapatma.

TSD210 GİRİŞİMCİLİK II (2+0) 2

Proje nedir, proje fikri, İş Planı Kavramı, Proje aşamaları ve proje verilecek kurum ve kuruluşlar, proje hazırlama ve proje yazmada dikkat edilmesi gereken özellikleri belirlemektir. Bir iş yaparken proje tabanlı çalışmasını sağlamaktır.

5. YARIYIL DERSLERİ

URT305 MAKİNE ELEMANLARI I (3-0) 3

Makine elemanlarının tanımı ve sınıflandırılması. Makine elemanlarının zorlanma şekilleri. Sürekli mukavemetin tanımı ve çizimi. Miller ve aksların tanımı ve mukavemet hesabı. Pres geçmelerin tanımı ve hesabı. Cıvata bağlantıları ve mukavemet hesapları. Öngerilmeli cıvatanın mukavemet hesapları. Kaynak konstrüksiyonlarının tanımı ve hesabı. Yaylar ve konstrüksiyon tipleri.

MTM305 MİKROİŞLEMCİLER (3-2) 4

Mikroişlemciler giriş, mikrobilgisayar sistemlerinin temelleri. 8 bitlik mikro işlemciler ve yapıları. ALU, kaydediciler ve kontrol birimleri. Bilgisayarda bilgi iletimi, makine dili, assembly dili ve çeşitleri. Adresleme metodları. Komut türleri ve assembly dilinde programlama. I/O kontrolü ve program uygulamaları, mikrodenetleyicilere giriş. Konularla ilgili deneyler.

MTM307 PNÖMATİK-ELEKTROPNÖMATİK (2-2) 3

Basınçlı Hava Üretim Teknikleri, Hava Tesisatı Basınçlı Havanın Dağıtımı ve Şartlandırılması. Pnömatik Devre Elemanlarının Tanıtımı, Devre Elemanlarının Görevleri ve Sembolleri. Endüstriyel Pnömatik Devre Örnekleri ve Yol-Adım Diyagramları. Silindir ve valf büyüklüğü hesaplanması. Endüstriyel Elektro-Pnömatik Devre Çeşitleri, Elektro-Pnömatik Örnek Devreler Üzerinde Çalışmalar. Lojik (Mantık) Kontrol Sistemlerinin Dizaynı. Elektro-Pnömatik Ardışık Kontrol Devrelerinin Sistematik Dizaynı. Sinyal Çakışmalarını Yok Etme Yöntemleri, Otomatik Kontrol Sistemleri ve Kaskad Devreler. Emniyet Sistem ve Devre ilaveleri. Tek Sürekli Çevrim, Manuel /Otomatik, Acil Stop vs. Gibi Ekstra Fonksiyonların Sisteme Dahil Edilmesi. Pnömatik ve Elektropnömatik Sistemlerde Bakım, Onarım teknikleri, arıza arama ve onarım bilgileri.

MTM309 KONTROL SİSTEMLERİ-I (3-2) 4

Denetim sistemlerinin ve kavramlarının tanıtımı. Transfer fonksiyonları, blok diyagramları, işaret akış diyagramları ve sadeleştirme yöntemleri. Sistemlerin durum-uzay formunda ifade edilmesi, durum değişkenlerinin tespiti ve faz değişim blok diyagramlarının çıkarılması. Model kavramı ve çeşitleri. Sinyal-alt sinyal-parametre ilişkileri. Sistemlerdeki statik ve dinamik elemanlar. Elektriksel ve mekaniksel elemanların modellenmesi ve aralarındaki ilişkiler. Elektriksel sistemler ile ötelemeli ve dönerli mekanik sistemlerin matematiksel modellerinin çıkarılması. Elektriksel ve mekanik sistem benzerlikleri. Elektro mekanik sistemlerin modellenmesi ve konuyla ilgili örnek hesaplamalar. Birinci ve ikinci dereceden sistemlerin zaman düzlemindeki cevaplarının incelenmesi. Paket programlarda (MATLAB'ın simulink toolbox'ında) transfer fonksiyonu ve faz değişim blok diyagramı oluşturma ve örnek giriş sinyallerine göre benzetim sonuçlarının elde edilmesi.

TEKNİK OLMAYAN SEÇMELİ DERSLER

TSD301 İŞ HUKUKU (2-0) 2

Bireysel İş Hukuku: İş Hukukunun Hukukun Dalları Ayrımındaki Yeri / İş Hukukunun Konusu / İş Hukukunun Bölümleri / İş Hukukunun Kaynakları / İş Hukukunun Temel İlkeleri / İş Hukukunun Temel Kavramları: İşçi, İşveren, İşveren Vekili, Çırak, İşyeri / İşletme / İş Sözleşmesi Kavramı ve Türleri / İş Sözleşmesinin Yapılması / İşçi ve İşverenin İş Sözleşmesinden Doğan Borçları / Ücret Kavramı ve Türleri / Ücretin Güvencesi / Asgari Ücret Kavramı / Çalışma ve Dinlenme Süreleri / İş Sözleşmesinin Sona Ermesi Halleri / İş Sözleşmesinin Sona

Ermesinin Sonuçları. Toplu İş Hukuku: Sendika ve Üst Kuruluşları / Türkiye’de Sendikacılığın Temel Özellikleri / Sendikaların Kuruluşu / Sendikaların Organları / Sendika Üyeliğinden Doğan Hak ve Borçlar / Sendikaların Gelir Kaynakları / Sendikaların Tüzel Kişiliğinin Sona Ermesi / Toplu İş Sözleşmesi Kavram ve Tanımı / Türkiye’de Toplu İş Sözleşmelerinin Özellikleri / Barışçıl Çözüm Yolları: Arabuluculuk ve Tahkim / Grev: Kavram ve Tanımı / Türkiye’de Yasal Grevin Koşulları / Grev Oylaması / Grev Erteleme / Lokavt: Kavram ve Tanımı / Türkiye’de Yasal Lokavtın Koşulları.

TSD303 PATENT VE ENDÜSTRİYEL TASARIM (2-0) 2

Ürün tasarımının aşamaları, tasarım teorileri ve metodik yaklaşımların sınıflandırılması, fikirlerin oluşturulması, fikirlerin incelenmesi, ilk tasarım geliştirme ve test Pazar analizi, son ürün geliştirme, ürünün pazara sunumu, ürün geliştirme çalışmaları, tasarlama süreçleri, ekip çalışmasıyla tasarım ve tasarım stratejisi, tasarımcının eylemi ve süreci dışlaştıran yaklaşımlar, organizasyonel tasarlama süreci, tasarlama aşamaları, yeni fikir bulma ve yaratma, karar verme ve özellikleri.

TSD305 BİLİMSEL ARAŞTIRMA TEKNİKLERİ VE ETKİN SUNUM YÖNTEMLERİ (2-0) 2

Araştırma makalesi, derleme, poster hazırlama ve sözlü sunum teknikleri, araştırma makalesinde yer alan özet, giriş, materyal-metod, istatistik ve sonuç bölümlerinin yazımında dikkat edilecek noktaların belirtilmesi, yazılı ve sözlü sunumlarda bulunan grafik ve tablo hazırlamada dikkat edilecek noktalar

TEKNİK SECMELİ DERSLER

MTM301 BİL. DESTEKLİ MÜH. MATEMATİĞİ (Seç) (3-0) 3

BDM (Bilgisayar Destekli Mühendislik) sistemleri, bilgisayar destekli tasarım ve analizin esasları, bilgisayar destekli analiz yöntemleri, sonlu elemanlar yöntemi, mekanizma analizi, Mekatronik mühendisliği alanında BDM proje çalışmaları.

MTM303 ALGILAYICILAR VE DÖNÜŞTÜRÜCÜLER (Seç) (3-0)3

Giriş ve motivasyon (pratik örnekler, kullanım yerleri, kavramların açıklanması) Sensörlerin sınıflandırılması (enerji biçimi ve değişimleri, sensörleri etkileyen fiziksel etkiler) Sensör karakteristiği (zaman davranışı, çözümleme, hassasiyet seçiciliği, tekrar üretebilirlik) Pazar gelişimi (Dünya pazarında kullanım yerleri ve gelecekteki kullanım yerleri) Sıcaklık sensörleri (metal-direnç sensörleri, elektriksel ısı ölçeği, sıcaklık ileticisi, Kuvartz rezonator, ısınım-sıcaklık sensörü, karakteristiklerin ve parametrelerin karşılaştırılması, kullanım alanları. Basınç sensörleri, basınç elektriği (piezo elektrik), piezo direnci, kapasitif endüktif rezonans yankı etkisi, band ve fiberoptik-basınç sensörleri Yasal ve biyokimyasal sensörler (deri (Dokunmatik), yarı iletken-gaz sensörleri, sıcaklığa duyarlı sensörler, elektro-kimyasal hücreler (piller-gözler), Elektronik burun, iyonik seçici alan, etkili sensörler ISFETS ve elektrotlar Mikromekanik sensörler (Dijital ivme (hız) sensörleri, analog sensörler, güç(kuvvet) denge-prensipleri, Jiroskop (devir ölçeği), akış sensörü Sensör sistemi için ölçme devreleri ve sinyal işlenmesi, anahtarlamalı-kapasitor, basitçe sinyal değiştirme (dönüştürme), ön yükselteç ve sinyal düzeltme. Gelecekteki gelişmeler(motorlu taşıtlarda, tıpta ve çevre ölçme tekniğinde)

MTM311 ELEKTROMEKANİK SİSTEMLER (Seç) (3-0) 3

Elektrik makinelerinin genel yapılarının, çalışma prensiplerinin tanıtımı, karakteristik özelliklerinin incelenmesi. Dinamo, motor çalıştırma, kontrol prensipleri. Bilgisayar-elektrik makineleri ilişkilerinin tanıtılması, uygulamaların incelenmesi

MTM313 BİLGİSAYAR AĞLARI (Seç) (3-0) 3

Ağ işletim sistemlerinin genel özellikleri. Windows NT 4.0, Windows 2000/2003 Server ve Linux gibi ağ işletim sistemlerinin kurulumu. Yerel bilgisayar ağlarında kullanıcı ve grupların yöntemi, izin ve haklar gibi server yönetim özellikleri. ISDN, PSDN,ATM,IPV6,DQDB. DNS yapılandırma, DHCP yapılandırma, NIS, istemci ayarları, DDNS, WINS. Proxy yapılandırma, web hizmetleri, (POP3, SOCKS, IRC, http, VPN). Bilgisayar ağlarında güvenlik Kripto, SSL, Dijital imza, haberleşme güvenliği, Email, web sunucu güvenliği. IIS kurma, web hizmetlerini IIS üzerinden yönetme, doğrulama(authentication), SNMP ile ağ izleme.

MTM315 ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK (Seç) (3-0) 3

Güç kontrolünde kullanılan yarı iletkenleri; diyot, transistör, tristör, triyak, mosfet yapıları, çalışma prensipleri ve karakteristikleri. Güç kontrolünde kullanılan yarı iletkenleri koruma, kontrol elemanları ve devreleri;UJT, PUT, SUS, SBS, Diyak. Güç elektroniği devrelerinin tasarımı; kontrolsüz ve kontrollü doğrultma devreleri, konvertör, invertör ve sürücü devreleri, DAC, ADC. Motor kontrolleri; hız, moment, devir tönü, konum, PWM eviriciler, rezonans darbe çeviricileri. Güç kaynakları, anahtarlamalı güç kaynağı. Güç elektroniğinde soğutma, kayıplar, verim

MTM317 SİNYAL VE SİSTEMLER (Seç) (3-0) 3

Sürekli ve ayırık zaman sinyal kavramı, özellikleri ve çeşitleri; sinüs, basamak, darbe, rampa fonksiyon ve dizileri. Örneklem teoremi Sürekli ve ayırık sistem kavramı ve özellikleri, giriş/çıkış tanımı, hafızalı ve kümelenmiş sistem kavramları, durum kümesi; sıfır-durum, ve sıfır-giriş cevapları, Lineerlik ve zamanla değişmezlik kavramları, nedensellik, kararlılık, düzenlilik. Konvolüsyon teoremi, ayırık konvolüsyon, fark denklemleri ve oluşturulması, Laplace ve Z-dönüşümü, Fourier serileri ve dönüşümü. Ayırık zaman Fourier serileri ve dönüşümü. Fark denklemlerinin Z-dönüşümü ile çözümü

MTM319 MEKANİK TİTREŞİMLER (Seç) (3-0) 3

Mekanik sistemlerin serbest ve zorlanmış titreşimleri. Çok serbestlik dereceli sistemler: hareket denklemlerinin matris formu, özdeğer problemi ve çözümü, özdeğer hesabı için yaklaşık yöntemler. Millerin kritik hızları: tek ve çok diskli millerin dolanım hareketi. Titreşim ölçümleri ve endüstriyel uygulamaları.

MTM321 TAHRİK SİSTEMLERİ (Seç) (3-0) 3

Tahrik dinamiği, İş makinaları yük ve moment türleri, Motor gücünün belirlenmesi, Elektrik motorları, Koruma türleri, Soğutma türleri, Anma işletme türleri, Büyüme Yasası, Makine dizisi ve özellikleri.

MTM323 ISI TRANSFERİ (Seç) (3-0) 3

Isı transferine giriş, sürekli rejimde iletim, ısı kaynaklı sistemler, kanatlar, taşınım prensipleri, serbest taşınım, faz değişikliğiyle ısı transferi, ısı değiştiricileri, ısı ışıınımı.

MTM325 AKILLI MALZEMELER (Seç) (3-0) 3

Akıllı metaller (Shape-Memory Alloys), Superelasticity, süperelastik malzemelerin faz değişimleri, Ti-Ni Faz Diyagramları, şekil alma ve tasarımı, şekil ayarlama, akıllı metallerin soğutması ve ısıtılması, akıllı malzemelerin TTT diyagramı, akıllı metallerin birleştirilmeleri, deformasyon özellikleri, akıllı metallerden yapılan kompozitlerin deformasyon davranışları, Martenzitik deformasyon, süperelastik metallerin endüstriyel uygulamaları.

6. YARIYIL DERSLERİ

ESM316 AKIŞKANLAR MEKANİĞİ (3-0) 3

Temel kavramlar ve akışkanların özellikleri. Akış alanlarının sınırlandırılması (viskos akış, viskos olmayan akış, laminar akış, türbülanslı akış), hidrostatik viskozitesiz sıkıştırılmaz akışkanların dinamiği (tek boyutlu süreklilik denklemi, momentum denklemi, euler denklemi, bernolli denklemi), boru ve düz kanallarda tam gelişmiş laminar akışın matematik analizi.

MTM302 ROBOT TEKNİĞİ-I (2-2) 3

Robotik sistemlerde kullanılan temel elemanlar; hareketlendiricilerin serbestlik dereceleri ve yapısal özellikleri, uç elemanları, sürücüler ve sürücü sistemleri, robotlarda kullanılan sensör çeşitleri. Hareketlendiricilerin kinematikleri; koordinat sınırlarının seçimi, direkt, ters kinematik, Jacobian matrisi, kinematik denklemlerin çözümü. Ana gövde ve eklem bileşimlerindeki hızlar, kuvvetler ve momentler; diferansiyel hareket, hız ilişkileri, bir hareketlendiricideki kuvvetlerin ve momentlerin tanımlanması. Dinamik modelleme; hareketlendirici için Lagrange'ın enerji ifadeleri, hareketin Lagrange denklemi, hareketlendirici modelin sayısal benzetimi. Yörünge planlaması; eklem yörüngesi, kartezyen yolu. Hareketlendiricinin kontrolü; geleneksel sistem tasarımı, geleneksel denetleyici tasarımı, kuvvet- moment denetim

MTM304 GÜÇ ELEKTRONİĞİ-I (3-0) 3

Elektromekanik temelleri, Elektrik makina temelleri ve teorisine giriş, DC makina kontrolü, Asenkron makina kontrolü, VSI ve CSI lara giriş, Asenkron ve senkron makinanın değişken frekansta çalıştırılması, Elektrik makinalarında dengesiz çalışma, Ayarlanabilir hız sürücüler, Ayarlanabilir moment sürücüler

MTM306 ELEKTRİK MAKİNALARI (3-2) 4

Maddenin manyetik özellikleri. Manyetik Devre Modeli. Tek ve Üç fazlı transformatörler: temel parametreler, eşdeğer devre, sürekli hal analizi. Elektromekanik dönüşüm ilkeleri. Doğru Akım makinaları: yapı, çalışma ilkesi, performans analizi ve hız kontrolü. Dönel manyetik alan kavramı. Alternatif akım makinaları. İndüksiyon makinaları: eşdeğer devre, sürekli hal analizi, hız kontrolü. Senkron makinalar: eşdeğer devre, sürekli hal analizi, kararlılık. Özel elektrik makinalar: fırçasız doğru akım makinaları; adım motoru; lineer motor.

TEKNİK OLMAYAN SEÇMELİ DERSLER

TSD302 ULUSLARARASI İLETİŞİM (2+0) 2

Uluslararası İletişimin Tanımı, Uluslararası iletişimin amaç ve işlevleri, Uluslararası İletişimin kısa Tarihçesi, Ekonomi, kültür, politika gibi temel kurumların uluslar arası iletişim ile ilgisi, Küreselleşme süreci ile uluslar arası iletişim sürecinin ilintisi, teknoloji, Hammadde, Örgüt, Yasa ve transferleri bağlamında uluslararası iletişim, Uluslararası Haber Ajansları, Uluslararası Reklam Ajansları, Uluslararası Bilgisayar Ağları, Uluslararası antlaşmalar bağlamında uluslar arası iletişim, Uluslararası iletişimdeki dengesizlik ve nedenleri, Uluslar arası ticaret, Mühendislikte İhracat ve İthalat.

TSD304 İNSAN KAYNAKLARI (2+0) 2

İnsan Kaynakları Yönetiminin Tanımı, Örgütlenmesi ve Çevresi, İnsan Kaynakları Plânlaması, İnsan Kaynağını Bulma, Seçme ve Yönlendirme, İnsan Kaynağının Eğitimi ve Geliştirilmesi, İnsan Kaynağının değerlendirilmesi ve Ücretlendirilmesi (Başarı değerlendirme ve ücretlendirme yöntemleri.), İş İlişkileri, (Etkili iş ilişkileri kurma ve devam ettirme ihtiyacı.)

TSD306 YÖNETİM SİSTEMLERİ (2+0) 2

Yönetim ve Organizasyonla ilgili olarak; temel kavramlar, yönetici kavramı, örgütlerin kuruluşu ve işleyişi, organizasyon şekilleri, yönetim işlevleri ve yönetimin tarihi süreçteki gelişimi

TEKNİK SEÇMELİ DERSLER

MTM308 SİSTEM MODELLEME VE BENZETİM (Seç) (3-0) 3

Modelleme ve simülasyona giriş. Modelleme ve simülasyon yazılımlarının tanıtılması. Blok diyagram gösterilimi ve blok diyagramların indirgenmesi. İşaret akış diagramları. Dinamik sistem modelleri: mekanik, elektrik, ısı, akışkan, karma sistemler. Dinamik cevap analizi: t ve s tanım bölgesi analizi, frekans cevabı, zaman domen cevabı. Sistem modellerinin deneysel belirlenmesi: frekans ve zaman bölgesi yöntemleri. Lineer olmayan sistemlerin modellenmesi ve lineerleştirme.

MTM310 MEKANİZMA TEKNİĞİ (Seç) (3-0) 3

Mekanizmaların sistematığı, Düzlemsel mekanizmaların analitik ve sayısal yöntemlerle kinematik analizleri, Dişli ve Kam mekanizmaları.

MTM312 KONTROL SİSTEMLERİ-II (Seç) (3-0) 3

Sistemlerde kararlılık kavramı, Hurwitz determinantları ile kararlılık. Routh Tablosu, Routh Hurwitz kararlılık kriteri ve özellikleri, Routh tablosundaki özel durumların çözümleri ile ilgili örnek uygulamalar. Matlab'da roots, play, polyval ve residue gibi komutların kullanım şekilleri. Karakteristik denklemin elde edilmesi, kök değerlerinin S düzleminde gösterilmesi, köklerin yer eğrisinin çizimi ve kararlılık kavramı. Matlab'da rlocus komutunun kullanımı ve örnek uygulamalar. Bode diyagramı ile kararlılık analizi logaritma kavramı, desibel olarak genlik ve kazançlarının hesabı. Bode diyagramının karmaşık sayı işlemleri ile elde edilmesi. Kazanç payı ve faz payı kavramları. Bode diyagramının pratik çizimi. Matlab'da bode komutunun kullanım şekilleri ve örnek uygulamalar. Nyquist diyagramı ile kararlılık analizi. Kritik frekans ve kritik kazanç hesaplamaları. Matlab'da nyquist komutunun kullanım şekilleri ve örnek uygulamalar. Sistemlerde denetleyici kavramı, yapıları ve çeşitleri. Ziegler Nicholes'un titreşim yöntemine göre geleneksel denetleyici tasarımı ve konuyla ilgili örnek Matlab uygulamaları.

MTM314 MEKANİK SİSTEM TASARIM İLKELERİ (Seç) (3-0) 3

Mekanik Sistem Tasarım Parametreleri, Metal Dışı Malzemelerin Tasarım Açısından Değerlendirilmesi, Kalıcı ve Isıl Gerilmelerin Mekanik Tasarıma Etkileri, Fotostress, Strain Gage Vb. Deneysel Tekniklerinin Tasarım Açısından Kullanılarak Değerlendirilmesi, Mekanik Sistem Parçalarının Optimum Geometrik Şeklinin Elde Edilmesine Yönelik Alternatiflerin Deneysel Olarak Tartışılması.

MTM316 ESNEK İMALAT SİSTEMLERİ (Seç) (3-0) 3

Nümerik kontrol (NC) ve bilgisayarlı nümerik kontrol (CNC) kontrol sistemleri. Noktasal kontrol. Doğrusal kontrol. Eğrisel kontrol. İnterpolasyon türleri. Kapalı devre kontrol sistemleri. Açık devre kontrol sistemleri. Eksenlerin belirlenmesi. Koordinat ve referans noktaları. Nümerik kontrollu tezgahların programlanması. Manuel programlama. Bilgisayar destekli programlama. Etkileşimli grafik yöntemler ile programlama. Manuel veri girişi. Direkt nümerik kontrol (DNC). Adaptif kontrol sistemleri. Ölçme sistemleri, CAD-CAM-CNC integrasyonu, esnek imalat hücreleri (FMC) ve sistemleri (FMS), robotlar, bütünsel imalat sistemleri (CIM), bilgisayar destekli özel imalat yöntemleri.

MTM318 MİKRODENETLEYİCİLER (Seç) (3-0) 3

Mikroişlemci ve mikrodnetleyici kavramları, 4-bit, 8-bit, 32-bit mikrodnetleyiciler, mikrodnetleyiciler için geliştirme ortamları ve dilleri, mikrodnetleyici üreticileri, teknolojik eğilimler ve gelişmeler. Mikrodnetleyici mimarileri (Harvard-Von Neuman, ARM, RISC, CISC, DSP vb.) mimariler arasındaki farklar, kullanım alanları, geliştirme araçları avantaj ve dezavantajları. Mikrodnetleyici geliştirme ortamı tanıtımı, proje oluşturma ve assembly dili ile kod yazma, program derleme, benzetime tabi tutma. Sistemi bir benzetim ortamında çizme, sistemin program kodunu yükleme, sistemi benzetime tabi tutma. Program geliştirme ve sistem benzetimi basamaklarında ortaya çıkan hataları bulma ve düzeltme yöntemleri, analiz yöntemleri, durak noktaları (breakpoint), adım adım çalıştırma. Mikrodnetleyici programlama

MTM320 ELEKTRİK KUMANDA DEVRELERİ (Seç) (3-0) 3

Elektrik ve Elektronik Devre Sembolleri, Ev ve Ticari Tip İklimlendirme Soğutma Elektrik Devre Şemaları, Merkezi İklimlendirme ve Su Soğutma Grubu Elektrik Devre Şemaları, Soğuk Depo ve Araç Soğutucularının Elektrik Devre Şemaları

MTM322 HİDROLİK – ELEKTROHİDROLİK (Seç) (3-0) 3

Hidroliğe Giriş, Hidrolikte Temel Prensipler, Hidrolikte Standart Semboller, Hidrolik Boru ve Hortumlar, Hidrolik Pompalar, Hidrolik Motorlar, Hidrolik Silindirler, Sızdırmazlık Elemanları, Hidrolik Valfler, Yağ Haznesi, Filtreler, Hidrolik Akümülatörler, Hidrolik Akışkanlar, Elektro-Hidrolik Sistemler, Hidrolik Sistemlerde Hata Arama, Endüstride Hidrolik Sistemlerin Uygulama Alanları, Hidrolik ve Elektrohidrolik Devre Uygulamaları.

MTM324 SAYISAL ELEKTRONİK (Seç) (3-0) 3

Sayısal Elektronik dersi sayısal tümleşik devrelere giriş dersidir. Bu derste şu konular işlenir: Sayısal tümleşik devre tasarımında kalite ölçütleri, transfer fonksiyonu üzerinde sinyal ve gürültü marjınları, diod, MOSFET transistör, tel, CMOS inverter, statik davranışı, performansı ve dinamik davranışı, CMOS inverter için güç, enerji ve gecikme, ölçeklendirme, üretim sürecine genel bir bakış, CMOS mantık geçitleri tasarımı, statik ve dinamik CMOS tasarımı, oranlı mantık, pass-transistör mantığı, ardışıl mantık, latch ve multivibrator tasarımları.

MTM326 VERİ TOPLAMA VE İŞLEME (Seç) (3-0) 3

Bilgi ve verilerin temsili, Verilerin önışlenmesi, Veri işleme algoritmaları, Karar ağaçları, İlişki kuralları, Kümeleme, Sınıflandırma, Ağ işleme, Metin işleme, Ortak filtreleme, Gizlilik korumalı veri işleme, Regresyon analizi

7. YARIYIL DERSLERİ

MTM401 MEKATRONİK PROJE UYGULAMASI (0-2) 1

Bu derste her öğrenci bu yarıyla kadar öğrenmiş olduğu tüm bilgisayar ve kontrol teknik ve bilgilerini kullanarak uygulamalı bir proje tasarlar ve gerçekleştirir.

MTM405 SİSTEM BAKIMI VE HATA ARAMA (2-0) 2

Otomasyon sistemlerinde ürün, hizmet akışı, Sistem tanımlamaları, İşletme kayıpları, Pnömatik, elektropnömatik ve hidrolik devrelerin bakımı, hata arama ve koruyucu bakım, Teşhise yardımı araçlar, Bakım kayıtları.

MTM407 ENDÜSTRİYEL ÖLÇME VE UYGULAMASI (2-0) 2

Ölçme ve kontrolün temel prensipleri. ölçme yöntemleri en küçük kareler metodu, ölçme ve kontrol aletleri: kumpas, mikrometre, mihengir, komparatör, passametre, endikatör, masterlar, koordinat ölçme tezgahı, yüzey pürüzlülüğünün tanıtılması ve yüzey pürüzlülük ölçüm aleti, sıcaklık, basınç, nem değerlerinin ölçülmesi

TEKNİK SEÇMELİ DERSLER

MTM403 ROBOT TEKNİĞİ – II (Seç) (3-0) 3

Robot mimarisi, sabit ve hareketli robotlar parçaları, robotlarda hareket mekanizmaları, var olan robot sistemlerinin incelenmesi ve karşılaştırmalar. Kontrol stratejileri ve P-I-D. Robotların programlanması, yapay zeka, görüntü esaslı robotlar, robotlarda iletişim sorunlarına yaklaşımlar. Robotlarda gorsel, tactile, sonar, infra-red algılama. Robotlarda öğrenme ve dizayn.

MTM409 BİLGİSAYAR DESTEKLİ İMALAT (Seç) (3-0) 3

CAD/CAM, NC, CAM yazılımlarının tanıtılması, anahtar terimler, programlama dili, PC tabanlı program, geometrik modelleme, proses planlama, bilgisayar tümleşik imalat, bilgisayar destekli imalat kontrolü, CAM uygulamaları.

MTM411 PROGRAMLANABİLİR MANTIK DENETLEYİCİLER (Seç) (3-0) 3

Kumanda sistemlerinin temelleri; kumanda devresi elemanları; kontaktörler, yardımcı röle, zaman rölesi, koruma röleleri ve Kumanda devrelerine ilişkin genel standartlar. Programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC); içyapısı, merkezi işlem birimi, giriş-çıkış arabirimi, bellek yapısı. PLC işletim sistemi ve kullanıcı programının yürütülmesi. Programlama dilleri; komut kümesi ve merdiven programı ile programlama tekniği. Temel komut kümesi, zamanlayıcı, sayı aritmetik ve karşılaştırma fonksiyonları. PLC-PE ve PLC devre bağlantıları, iletişim arabirimleri ve protokolleri, mantık devre tasarım yöntemleri. Program denetim komutları. Master kontrol işlemi ve komutları. PLC için seçim ölçütleri ve endüstriyel uygulamalar.

MTM413 GÖRÜNTÜ İŞLEME (Seç) (3-0) 3

Sayısal görüntü temelleri. Görüntü dönüşümleri: FFT, DCT, vb. Görüntü iyileştirme: histogram değiştirme, görüntü yumuşatma, keskinleştirme. Görüntü düzeltme. Kodlama. Ayırıştırma. Gösterim ve tanımlama.

MTM415 YAPAY ZEKA (Seç) (3-0) 3

Yapay Sinir Ağları (YSA), yapay sinir hücresinin ve sinir ağının yapıları, temel özellikleri, tek katmanlı ya da çok katmanlı ağlar, çeşitleri, nesne/örüntü tanıma, sinyal işleme, arıza analizi ve tespiti, sistem tanımlama (modelleme) ve denetimi, öğrenme süreci, öğrenme algoritmaları.

MTM417 SAYISAL İŞARET İŞLEME (Seç) (3-0) 3

Sürekli- ayrık zamanlı sistemler ve sinyaller (CTFT ve DTFT) Zamanla değişmeyen sistemlerin dönüşüm çözümlemesi, örnekleme, örnek seyreltme, ara değer bulma Ayrık zamanlı ve hızlı fourier dönüşümlerini (DFT ve FFT) Z-dönüşümü Sonlu ve sonsuz birim darbe cevaplı sistemler ve sayısal süzgeç tasarımı; FIK, IIR Ses model ve karakteristikleri, 2D sinyal ve sistemler.

MTM419 TERMAL SİSTEM TASARIMI (Seç) (3-0) 3

Isı geçişi denklemleri, ısı iletimi, ısı taşınımı, bir arada ısı geçişi, çok tabanlı duvardan ısı geçişi, borularda daimi rejimde tek boyutlu ısı geçişi, borularda kritik çap, ısı değiştiricileri, ısı değiştiricilerinde projelendirme ve kapasite tayini, ortalama logaritmik sıcaklık farkı yöntemi, transfer birimi yöntemi, soğutma çevrimleri, bir kompresörlü iki evaporatörlü soğutma çevrimleri, iki kompresörlü iki evaporatörlü soğutma çevrimleri, psigrometrik analiz, yaz iklimi kış iklimi, klima santralleri, iklimlendirme sistemlerinde soğutma yükünün tayini, ortama üflenecek hava şartlarının hesaplanması ve hava debisinin bulunması.

MTM421 BİYOMEKANİK (Seç) (3-0) 3

Biyomekanikte temel kavramlar. Temel anatomi. Mekanikğin temel kavramlarının biyomekanik uygulamaları. Yumuşak ve sert dokuların malzeme özellikleri ve mekanik davranışı. İmplant ve protez malzemelerinin özellikleri mekanik davranışı. Vücut hareketlerinin biyomekanik ve uygulamaları.

MTM423 MEKATRONİKTE KULLANILAN ÖZEL MOTORLAR (Seç) (3-0) 3

Adım Motorları, Fırçasız DA Motorları, Servomotorlar, Anahtarlama Relüktans Motorlar, Sabit Miknatıslı Senkron Motorlar ve Motor Sürme Devreleri

MTM425 MAKİNE TEORİSİ (Seç) (3-0) 3

Mekanizma, makine tanımları, mekanizmaların temel unsurları, mekanizmaların hareket tipleri ve temel mekanizmalar (kol mekanizmaları, krank-biyel mekanizmaları, vb.) Mekanizmaların serbestlik derecesi. Makinalarda dengeleme; statik ve dinamik dengesizlik, eşdeğer kütleler, krank-biyel mekanizmalarında dengeleme, çok silindri motorlarda dengeleme. Dönme düzensizliği ve volan; dönme düzensizliği, volanın boyutlandırılması. Mekanik titreşimler; Tek serbestlik dereceli, sönümlü-sönümsüz, serbest ve zorlanmış titreşim hareketlerinin incelenmesi, titreşim izolasyonu. Burulma titreşimleri.

MTM427 SİSTEM ANALİZİ (Seç) (3-0) 3

Kontrol sistemlerinin temel yapısı, durum değişken modelleri, durum denklemlerinin çözümü, durum modelleri ve giriş-çıkış modelleri arasındaki ilişkiler, sistem özellikleri (kontrol edilebilirlik yeteneği, gözlemlenebilirlik yeteneği, kararlılık), durum değişken kontrolör tasarımı, durum değişkenlerini yeniden yapılandırma, kesikli zaman sistemler için durum modelleri, kesikli zaman sistemlerin özellikleri, kesikli zaman sistemlerin kontrolör tasarımı ve kesikli zaman sistemlerinin yeniden yapılandırma.

MTM429 OPTİMİZASYON TEKNİĞİ (Seç) (3-0) 3

Giriş, Optimizasyon, Klasik Optimizasyon, Doğrusal Programlama, Hedef Programlaması

MTM431 GÜÇ ELEKTRONİĞİ – II (Seç) (3-0) 3

SCR, triyak, diyak, güç BJT'si, ve güç MOSFET elemanlarının temel uygulama devrelerinin incelenmesi. Tek ve çok fazlı doğrultucuların incelenmesi. AC-AC dönüştürücülerin (doğrudan ve ara devreli) incelenmesi. DC-AC ve DC-DC dönüştürücülerin incelenmesi.

MTM433 DOĞRUSAL OLMAYAN SİSTEMLERİN KONT. (Seç) (3-0) 3

Bu derste, doğrusal olmayan kontrol tekniklerinin doğrusal olanlara olan avantajları işlenecektir. Doğrusal olmayan sistemlerin kontrolü için kullanılan Lyapunov tarzı yöntemler sunulacaktır. Uyarlamalı, gürbüz, kayan-mod, öğrenmeli, edilgenliğe dayalı ve filtrelelere dayalı kontrol metodları takip edilecek konular arasındadır.

8. YARIYIL DERSLERİ

MTM400 BİTİRME ÇALIŞMASI (0-2) 1

Mezun durumundaki öğrencilere danışmanları tarafından; bilgilerini yenileme ve öğretim dönemlerinde kazandıkları eğitim, teknoloji, sanat ve estetik, üretim yönetimi ve maliyetle ilgili bilgilerin kullanma alışkanlığının kazandırılması amacıyla “Mezuniyet Tezi Yürütme ve Değerlendirme Kılavuzu” na uygun olarak bir tez yaptırılır.

MTM402 MEKATRONİK PROJE UYGULAMASI – II (0-2) 1

Bu derste her öğrenci bu yarıyla kadar öğrenmiş olduğu tüm bilgisayar ve kontrol teknik ve bilgilerini kullanarak uygulamalı bir proje tasarlar ve gerçekleştirir

MTM406 ENDÜSTRİYEL İLETİŞİM SİSTEMLERİ (3-0) 3

Ağ mimarileri, Yıldız, halka, bus, kablo türleri, bağlantı şekilleri ile ilgili elektronik devre elemanları, elektriksel işaretler. Ağ erişim metotları (Profibus, S-bus, intrbus, I2C, CAN) çevre yapıları, senkronizasyon türleri, endüstriyel ağ erişim metotlarının karşılaştırılması, elektronik devre elemanları ve ağ protokolüne ait kaydediciler. Yüksek seviye protokoller, device net CANOPEN, CANkingdom, OSI referans modeli ile karşılaştırma. Endüstriyel köprüler ve çalışma prensipleri, protokol dönüştürme. Endüstriyel ağ benzetimi, ağ trafiği üretme, analizi, köprü oluşturma.

MTM408 MÜHENDİSLİK ETİĞİ (2-0) 2

Etik, bilim etiği, mühendislik etiği, mühendisliğe etik açıdan bakış.

TEKNİK SEÇMELİ DERSLER

MTM410 SÜREÇ DENETİMİ (Seç) (3-0) 3

Giriş, süreç denetimine ait kavramlar, endüstriyel süreçler ve modeller, denetim türleri, temel denetim etkileri ve endüstriyel denetim organları, algılayıcılar, dönüştürücüler, sürücüler, otomatik kumanda devreleri, PLC ve uygulamaları.

MTM412 OTOMOTİV MEKATRONİĞİ (Seç) (3-0) 3

Genel taşıt kavramı, otomotivlerin genel tarihçesi ve gelişimi genel otomotiv ana sistemleri, otomotivde yakıt tasarrufu, insan emniyeti, sürücü yardım sistemlerinin önemi ve son yıllardaki gelişmeler, Elektronik ateşleme, air bag sistemleri, immobilizer, ABS, drive, brake, steer, shift vs. gibi geniş mekatronik uygulamalı otomotiv sistemlerinin incelenmesi ve taşıt içersindeki fonksiyon ve yararlarının irdelenmesi, ABS, drive, brake, steer, shift vs. gibi geniş mekatronik uygulamalı otomotiv, sistemlerinin incelenmesi ve taşıt içersindeki fonksiyon ve yararlarının irdelenmesi, ABS, drive, brake, steer, shift vs. gibi geniş mekatronik uygulamalı otomotiv, sistemlerinin incelenmesi ve taşıt içersindeki fonksiyon ve yararlarının irdelenmesi, Taşıt dinamiği kontrolü (ABS ASR ESP VDC), aktif ve yarı-aktif süspansiyon kontrolü.

MTM414 YENİLENEBİLİR ENERJİLER VE UYGULAMALARI (Seç) (3-0) 3

Mevcut enerjiler hakkında genel bilgiler ve bu enerjinin çevre ile ola münasebetiyle alternatif enerjiler olarak sunulan güneş, jeotermal, rüzgar ve nükleer enerjilerin kullanılabilme şartları. Dünyanın ekolojik dengesi bakımından karşılaştırmaları ve güneş enerjisi laboratuvarında kollektörler (enerji toplayıcıları) üzerinde güneş enerjisi kullanımının tanıtılması ve deney çizelgeleri (föyler) hazırlanarak deney yapılması.

MTM416 ENDÜSTRİYEL OTOMASYON (Seç) (3-0) 3

Endüstriyel otomasyon sistemlerinin temel elemanları, işaretler ve endüstriyel standartlar, PLC mimarisi, PLC programlama teknikleri, giriş çıkış komutları ile programlama, ardışıl kontrol, zamanlamayıcı, sayıcı ve

karşılaştırma işlemleri ile programlama, yapısal programlama, kesme işlemleri, yüksek hızlı sayıcılar ve çıkışlar, seri haberleşme işlemleri, SCADA (supervised control and data acquisition) sistemleri. Öğrenciler “Step7 microwin” ile S7200 PLC’leri programlayıp uygulamalar yapacaklardır.

MTM418 SAYISAL KONTROL (Seç) (3-0) 3

Z-düşümleri. Ayrık zamanlı ve örneklenmiş veri sistemlerinin analizi ve modellenmesi. Kararlılık, denetlenebilirlik ve gözlenebilirlik. Klasik tasarım yöntemleri. Durum uzayı tasarım yöntemleri. Optimal denetim, sistem parametrelerinin belirlenmesi ve uyarlamalı denetim.

MTM420 OPTİK SİSTEMLER (Seç) (3-0) 3

Yarıiletken Optik Elemanların Özellikleri, Band Yapıları, Optik Soğurma, Yarıiletken Elemanların Doğrusal Olmayan Optik Özellikleri, Optoelektronik, Devreler, Laserler: İşletim Prensipleri, Yapıları ve Özellikleri, Foto Detektörlerin Yapıları ve Prensipleri, Güneş Hücreleri.

MTM422 BULANIK MANTIK VE KONTROL (Seç) (3-0) 3

Bulanıklık kavramı, bulanık kümeler, bulanık üyelik fonksiyonları, bulanık kümelerin özellikleri, temel bulanık işlemler, bulanık ilişkiler ve ilişkilendirme. Belirsizliğin bulanık modeli: Bulanık kümeleme ve paylaşırma. Bulanık kural tabanlı sistemler ve bulanık karar verme. Fiziksel sistemlerin modellenme ve kontrollerine kısa bir bakış. Bulanık mantık denetleyicilerin tasarlanması ve simülasyonu. Değişik bulanık mantık uygulama örnekleri.

MTM424 SONLU ELEMANLAR YÖNTEMLERİ (Seç) (3-0) 3

Sonlu eleman metoduna giriş, eleman tipleri, yay ve giriş elemanı, düzlemsel gerilme ve düzlemsel şekil değiştirme elemanı. Geometrinin ve eleman davranış fonksiyonunun ifadesi. Interpolasyon fonksiyonlarının teorisi ve elde edilmesi. Birleştirme prosedürleri ve sınır koşullarının sistem denklemlerine ilavesi, Hata ve yaklaşma (convergence) analizleri. Rijitlik matrisinin oluşturulması ve yük vektörü. İsoparametrik sonlu elemanlar. Bilgisayar uygulamaları. FORTRAN dilinde program geliştirme ve bilgisayar uygulaması. Sonlu elemanlar analizi yapan ANSYS paket programının tanıtımı. Çeşitli konstrüksiyon problemlerin bu program yardımı ile çözümü (Kiriş ve plakların statik analizi, düzlem ve uzay kafes sistem statik analizi).

MTM426 MİKROELEKTRONİK ÜRETİM TEKNİKLERİ (Seç) (3-0) 3

Yarı-İletken Üretimi. Malzeme Karakterizasyonu. Foto-Direnç Modelleri. Kimyasal ve Plazma Dağlama. Mikro-Yapı İşleme. Sistem Modelleme.

MTM428 SAYISAL SİNYAL DENETLEYİCİLER (Seç) (3-0) 3

Elektrik Kumanda Devrelerinde Kullanılan Elemanları, Özellikleri ve Çalışma Prensipleri. Akım Yolu Devresi ve Güç Devresinin Tanımı. Kumanda Devrelerinde Kullanılan Normlar. Örnek Kumanda Devreleri. PLC ve yapısı. PLC’nin işlevi ve endüstrideki yeri. Program ve komut kavramı. Klasik Kumanda Sistemlerine Göre Üstünlükleri. Programlama çeşitleri. Merdiven diyagramı ile programlama. Merdiven diyagramında komutlar. Zamanlayıcılar ve Sayıcılar. Veri transfer komutları. Matematik veri işleme komutları.

MTM430 BİLGİSAYAR GÖRMESİ (Seç) (3-0) 3

Uydu görüntü tipleri ve özellikleri, görüntünün geometrik ve radyometrik olarak düzeltilmesi, Görüntü iyileştirme teknikleri, Görüntü kayıt sistemlerinin özellikleri, Uzaktan algılanmış görüntülerin bilgisayarda görüntülenmesi, Denetimli ve denetimsiz sınıflandırma metotları, İstatistiksel sınıflandırıcılar, Yapay sinir ağları ile sınıflandırma, Sınıflandırma sonuçlarının analizi ve görüntülenmesi, Radar görüntülerinin işlenmesi, Interferometri, Çeşitli görüntü işleme uygulamaları yapılması.

MTM432 GÖMÜLÜ SİSTEMLER (Seç) (3-0) 3

Gömülü sistemlere ve endüstriye otomasyona giriş, temel elektrik/elektronik ve lojik bilgisi, PIC mikrodenetleyicilerin mimarisi, CCS C ile PIC Micro programlamaya giriş, kesmeler, I/O işlemleri, RS232 haberleşme, WDT, zamanlayıcılar, proteus isis ile simülasyon, proteus ares ile PCB tasarımı

MTM434 GERÇEK ZAMANLI KONTROL (Seç) (3-0) 3

Gerçek zamanlı sistemlere giriş (dijital kontrol, sinyal işleme) / Gerçek zamanlı sistemlerin zamana kısıtlarına göre değerlendirilmesi (iş ve işlemciler, iş başlama ve bitirme sürelerinin kısıtları, zamanlamanın önemli olduğu sistemler, zamanlamanın arka planda olduğu sistemler) / Gerçek zamanlı sistemler için referans modeli (sistemi oluşturan kaynaklar, periyodik iş modeli, veri öncelikli kısıtlamaları ve veri bağımlılığı, fonksiyonel parametreler ve sisteme etkileri) / Gerçek zamanlı sistemlerin uygulanan genel iş çalıştırma yöntemleri (zamana bağlı iş çalıştırma, önceliğe bağlı iş çalıştırma, dinamik ve statik sistemler, iş çalıştırma algoritmalarının karşılaştırmalı incelenmesi) / Gerçek zamanlı sistemlerde kaynaklar ve kaynaklara erişim kontrolü (kaynak tipleri ve kaynak kullanımı, kaynaklara erişimde oluşabilecek çakışmalar, kaynaklara eş zamanlı erişim kontrolü) / Gerçek zamanlı haberleşme (gerçek zamanlı haberleşme modeli, gerçek zamanlı haberleşmeye uygun altyapı ve protokoller).

1. MTM205 Mesleki Yazılım Uygulamaları dersi 2011-2012 öğretim yılı dahil olmak üzere müfredattan kaldırılmıştır. Bu ders 2010-2011 müfredatına bağlı olan (Bilimsel hazırlıkla tabi olanlar hariç) öğrenciler için intibak dersidir.

2. Aşağıdaki dersler için intibak sınıfı açılacaktır. Eşdeğer dersler 2012-2013 öğretim yılından itibaren geçerli olacaktır.

Kaldırılan Dersler					Eşdeğer Dersler						
Dersin Kodu	Dersin Adı	T	U	K	AKTS	Dersin Kodu	Dersin Adı	T	U	K	AKTS
KIM183	Genel Kimya	3	0	3	4	KIM183	Genel Kimya	3	0	3	3
YDL281	Mesleki Yabancı Dil-I	2	0	2	3	YDL281	Mesleki Yabancı Dil-I	2	0	2	2