

KTÜ Makina Mühendisliği Bölümü (II. Öğretim) Ders İçerikleri

(**D U L**: Ders, Uygulama, Laboratuvar; **K**: Kredi; **AKTS**: Avrupa Kredi Transfer Sistemi)

MM 1001 Makina Mühendisliğine Giriş 2 0 0 (K: 2) AKTS : 3

KTÜ Makina Mühendisliği Bölümü Programının ve KTÜ Eğitim Öğretim Yönetmeliğinin tanıtımı. Mühendislik mesleği ve makina mühendisliğinin genel mühendislikler arasındaki yeri. Makina mühendisliği mesleğinin tarihsel gelişimi. Mühendislik etiği. Sosyal problemlerin çözümüne makina mühendisinin katkısı. Makina mühendisliğinin temel uygulama alanları. Meslekte başarılı olmuş eski mezunların deneyimlerini paylaşma. Anabilim dallarının tanıtımı.

MM 1003 Mühendislik Çizimi 2 2 0 (K: 3) AKTS : 5

Mühendislik Çizimi'nde kullanılan araç ve gereçlerin tanıtımı, standart kağıt katlama, çizgi çeşitleri ve standart yazı yazma. Mühendislik Çizimi'nde kullanılan geometrik çizimler ve uygulamaları. Cisimlerin iz düşümü. Görünüş çıkarma ve standart temel görünüşler. Görünüş çeşitleri ve görünüşlerin çıkarılması. Görünüşlerin ölçülendirilmesi ve uygulama. Kesitler ve kesit görünüşler. Ara kesitler ve yüzey kaliteleri. Toleranslar. Boyut toleransları ve geometrik toleranslar. Perspektif resimler. Kaynak ve perçin resimleri. Vidalar ve somuncıvata çizimleri. Temel makine elemanlarının mühendislik çiziminde gösterimi.

MM 1006 Bilgisayar Programlama 2 1 0 (K: 2.5) AKTS: 4

MATLAB ile programlamaya giriş. MATLAB programlama ortamının tanıtımı (Çalışma alanı, çalışma dizini ve komut satırı). Değişkenler, sayılar ve matematiksel sabitler. Operatörler ve fonksiyonlar. Matris ve vektör değişkenleriyle işlemler. MATLAB'da algoritma ve kod yazma. MATLAB'da M-dosyaları. Koşullu kontroller (if-elseif yapısı). Döngü kontrolleri (for-end, while-end). 2 ve 3 Boyutlu Grafik Çizimi, Fonksiyonlar, Dosya yönetimi (Dosya Açma-kapatma ve kayıt, Veri Dosyaları). MATLAB'ın özel fonksiyonları ve mühendislik problemlerinin çözümü için MATLAB uygulamaları.

MM 1002 Bilg. Dest. Müh. Çizimi 2 2 0 (K: 3) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 1003)

Mühendislik çizimi'nde kullanılan AutoCad programına ait komutların tanıtımı. Mühendislik çizimi'nde kullanılan geometrik çizimlerin bilgisayar yardımıyla çizimi. Görünüş çıkarma ve standart temel görünüşlerin bilgisayar yardımıyla çizimi. Görünüşlerin ölçülendirilmesinin bilgisayar yardımıyla yapılması. Bilgisayar yardımıyla iki boyutlu montaj çizimi. Bilgisayar yardımıyla üç boyutlu montaj çizimi.

MM 1000 Statik 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Genel ilkeler, Kuvvet ve yer vektörleri, Bir maddesel noktanın dengesi, Eşdeğer kuvvet sistemleri, Bir rijit cismin dengesi, Yapısal analiz, İç kuvvetler, Ağırlık merkezi ve geometrik merkez, Atalet momentleri.

MAT 1011 Matematik – I 4 0 0 (K: 4) AKTS : 5

Fonksiyonlar, ters fonksiyon, basit eğrilerin grafiklerinin çizimi, grafiklerin kaydırılması. Trigonometrik fonksiyonlar, ters trigonometrik fonksiyonlar, logaritmik ve üstel fonksiyonlar. Limit, limit hesaplama kuralları, süreklilik. Bir fonksiyonun türevi, türevin geometrik anlamı, türev alma kuralları, trigonometrik fonksiyonlar, ters trigonometrik fonksiyonlar, logaritmik ve üstel fonksiyonların türevleri. Yüksek mertebeden türevler, zincir kuralı, kapalı fonksiyonun türevi, türev uygulamaları ve diferansiyel kavramı. L' hospital kuralı, sonsuzda limit kavramı, Rolle ve Ortalama Değer Teoremleri, fonksiyonlarda ekstremumlar. Asimtot kavramı, fonksiyonların değişimi incelenerek grafiklerinin çizimi. Belirsiz integraller. İntegral hesaplama metotları: değişken değiştirme, kısmi integrasyon, polinom, cebirsel ve trigonometrik (rasyonel) fonksiyonların integralleri. Riemann toplamları, belirli integraller ve özellikleri, analizin temel teoremi. Belirli integrallerde değişken dönüşümü. Belirli integralin uygulamaları: düzlemsel bölgelerin alanı, yay uzunluğu, dönel cisimlerin hacmi ve yüzey alanları, kütle hesabı, moment, ağırlık merkezi ve iş. Genelleştirilmiş integraller. Diziler, seriler, alterne seriler, kuvvet serileri, fonksiyonların seriye açılımı (Taylor ve Maclaurin serileri).

MAT 1008 Matematik – II 4 0 0 (K: 4) AKTS: 5

Matrisler, determinantlar, özdeğerler ve özvektörler, ters matris. Lineer denklem sistemleri ve eşelon form yardımı ile çözüm ve Cramer yöntemi. Konik kesitleri ve kuadratik denklemler, kutupsal koordinatlar ve grafik çizimleri, düzlemdeki eğrilerin parametrisasyonu. Üç boyutlu uzay ve Kartezyen koordinatlar. düzlemde ve uzayda vektörler. Nokta, vektörel ve karma çarpımlar. Üç boyutlu uzayda doğrular ve düzlemler. Silindirik, koniler ve küre. Silindirik ve küresel koordinatlar. Vektör değerli fonksiyonlar ve uzayda eğriler, eğrilik, burulma ve TNB çatısı. Çok değişkenli fonksiyonlar, limit, süreklilik ve kısmi türevler. Zincir kuralı, doğrultu türevleri, Gradyan, Diverjans, Rotasyonel, ve teğet düzlemler. Ekstrem değerler ve eyer noktaları, Lagrange çarpanları, Taylor ve Maclaurin serileri. İki katlı integraller, alan, moment ve ağırlık merkezi. Kutupsal formda iki katlı integraller. Kartezyen koordinatlarda üç katlı integraller. Üç boyutlu uzayda kütle, moment ve ağırlık merkezi. Silindirik ve küresel koordinatlarda üç katlı integraller. Çok katlı integrallerde değişken dönüşümü. Eğrisel integraller, vektör alanları, iş, akı. Düzlemde Green teoremi. Yüzey alanı ve yüzey integralleri. Stokes Teoremi, Diverjans teoremi ve uygulamaları.

FIZ 1001 Fizik – I 3 0 1 (K: 3.5) AKTS : 5

Vektörler, Tek boyutta hareket, İki boyutta hareket, Hareket yasaları, Dairesel hareket ve Newton yasalarının diğer uygulamaları, İş ve kinetik enerji, Potansiyel enerji ve enerjinin Korunumu, Doğrusal momentum ve çarpışmalar, Katı cismin sabit bir eksen etrafında dönmesi, Yuvarlanma hareketi ve Açısal momentum, Statik denge ve esneklik, Titreşim hareketi, Evrensel çekim.

FIZ 1002 Fizik – II 3 0 1 (K: 3.5) AKTS: 5

Elektrik alanları, Gauss yasası, Kapasite ve dielektrik, Akım ve direnç, Doğru akım devreleri, Manyetik alanlar, Manyetik alan kaynakları, Faraday yasası, İndüksiyon, Alternatif akım devreleri, Elektromanyetik dalgalar.

KIM 1010 Temel Kimya 3 0 1 (K: 3.5) AKTS: 5

Atom, Molekül ve iyonlar. Kimyasal formüller ve denklemler. Atomun elektronik yapısı. Kimyasal bağlar. Periyodik tablo ve elementler. Gazlar, sıvılar, katılar. Çözeltiler ve çözünürlük. Asit ve baz kavramı. İyonik denge. Çözelti reaksiyonları. Yükseltgenme ve indirgenme.

YDB 1001 İngilizce – I 3 0 0 (K: 3) AKTS: 3

to be, possessive adjectives, objective pronouns, indefinite and definite article, have got has got, there is-are, this, that, adverb of place/time in, on, at, simple present, how often, frequency adverbs, simple present, related exercises, some, any, a lot, much, many, no body/no one/nothing somebody, anything, nowhere, not+any, no, non, not+anybody /anyone/anything, present cont., and, so, because, but, past simple, past cont., future tense, modals, modals.

YDB 1002 İngilizce - II 3 0 0 (K: 3) AKTS: 3

Present perfect (since, for, yet, already, have been to , recently, lately, so far ...), Present perfect cont., Adjectives (comparative and superlative degree of adjectives, as as, similar to) Adverbs (slowly, quietly, fast, late), Passives (is done, was done, has / have ben done ..), Conditionals (if clause, type-1, 2 - as long as, provided that), Relative clause (who, which, that, whose, where ...), Reported speech (he said that, he told me that..), Gerunds- infinitives (I like listenin, he advised me to), Review.

TDB 1001 Türk Dili – I 2 0 0 (K: 2) AKTS: 2

Dil ve diller: Dil millet ilişkisi, Dil kültür ilişkisi yeryüzündeki diller ve Türk dilinin dünya dilleri arasındaki yeri; Kaynakları bakımından dil aileleri, Türk yazı dilinin tarihi gelişimi; Eski Türkçe, Orta Türkçe Divanü Lügat-it Türk, Atabetü'l- Hakayık, Harezmi Türkçesi, Eski Türkiye Türkçesi, Yeni Türkçe dönemi, Modern Türkçe dönemi, Batı güney- batı Türkçesi, Türkiye Türkçesi, Doğu kuzey-doğu Türkçesi, Karatay Türkçesi, Ses bilgisi (Fonetik), Ses ve sesin oluşumu, Büyük ve küçük ünlü uyumu, Türkçedeki başlıca ses olayları; Türkçe'nin ses özellikleri, Türkçe'nin hece yapısı, Cümle vurgusu, Şekil bilgisi (Morfoloji- Biçim Bilgisi), Şekil bakımından kelimeler, kökler, gövdeler, yapım ekleri, çekim ekleri, anlatım ve vazifeleri bakımından kelimeler; isimler, sıfatlar, zamirler, fiiller, fiil çekimi, şekil ve zaman ekleri, fiilimsiler, edatlar, fiilden türeyenler ve isimden türeyenler, anlam bilimi; kelimedede anlam, kelimenin anlam çerçevesi, cümle bilgisi; cümle çeşitleri, cümle tahlilleri.

TDB 1000 Türk Dili – II 2 0 0 (K: 2) AKTS: 2

İmla, noktalama işaretleri ve kompozisyon, Yazım kuralları (büyük harflerin imlası, sayıların yazılışı, kısaltmaların imlası, alıntı kelimelerin yazılışı), Kompozisyon (kompozisyonun amacı, kompozisyon yazmada yöntem), Kompozisyonda plan, giriş, gelişme, sonuç, Anlatım özellikleri, Anlatımda duruluk, anlatımda sadelik, anlatımda açıklık içtenlik, Anlatım bozuklukları (eş anlamlı kelimelerin cümle içinde kullanılışı), Deyimlerin yanlış kullanılışı,

Anlatım biçimleri (açıklama, hikaye, özlü anlatım, tasvir, hiciv, portre, kanıtlama, konuşma, manzum anlatım çeşitleri), Sözlü anlatım çeşitleri (günlük ve hazırlıksız konuşma, hazırlıklı konuşma, açikoturum, münazara, panel), Yazılı anlatım türleri (mektup, telgraf, tebrik, davetiye, edebi mektup), İş mektupları, resmi mektup, dilekçe, rapor, tutanak, karar, ilan, reklam, sohbet, eleştiri, anı, gezi yazısı, röportaj, anket, Otobiyografi, biyografi (roman, hikaye, masal, fabl, tiyatro, trajedi, dram, senaryo).

AITB 1001 Atatürk İlk. ve İnk. Tarihi – I 2 0 0 (K: 2) AKTS: 2

Osmanlı İmparatorluğu'nun dağılışı (XIX Yüyl). Tanzimat ve Islahat fermanı, I. ve II. Meşrutiyet, Trablusgarp ve Balkan savaşları, I. Dünya savaşı, Mondros ateşkes antlaşması, Wilson ilkeleri, Paris konferansı, M. Kemal'in Samsun'a çıkışı ve Anadolu'daki durum, Amasya Genelgesi, Ulusal kongreler, Mebusan Meclisi'nin açılışı, TBMM'nin kuruluşu ve İç isyanlar, Teşkilat-ı Esasi kanunu, Düzenli ordunun kuruluşu, I. İnönü, Kütahya - Eskişehir, Sakarya meydan muharebesi ve Büyük taarruz, Kurtuluş savaşı sırasındaki antlaşmalar, Lozan barış antlaşması, Saltanatın kaldırılması.

AITB 1000 Atatürk İlk. ve İnk. Tarihi – II 2 0 0 (K: 2) AKTS: 2

Siyasi alanda yapılan devrimler, siyasi partiler ve çok partili siyasi hayata geçiş denemeleri, hukuk alanında yapılan devrimler, toplumsal yaşayışın düzenlenmesi, ekonomik alanda yapılan yenilikler, 1923-1938 Döneminde Türk dış politikası, Atatürk sonrası Türk dış politikası, Türk devriminin ilkeleri: (Cumhuriyetçilik, Halkçılık, Laiklik, Devrimcilik, Devletçilik, Milliyetçilik) . Bütünleyici ilkeler.

MAT 2011 Diferansiyel Denklemler 4 0 0 (K: 4) AKTS: 6

Diferansiyel denklemler ve temel kavramlar. Matematiksel model olarak diferansiyel denklemler. Diferansiyel denklemlerin genel, özel ve tekil çözümleri. Varlık-Teklik teoremleri. Yön alanları ve çözüm eğrileri. Değişkenlerine ayrılabilen, homojen, tam ve tam şekle dönüştürülebilen diferansiyel denklemler. Lineer diferansiyel denklem, Bernoulli diferansiyel denklemi ve uygulamalar. Değişken değiştirme yöntemi. İndirgenebilir denklemler. n-inci mertebeden lineer diferansiyel denklemlerin genel çözüm teorisi. n-inci mertebeden sabit katsayılı homojen diferansiyel denklemlerin genel çözümleri. Sabit katsayılı homojen olmayan denklemler ve çözüm yöntemleri. Başlangıç ve sınır değer problemleri. Mertebe düşürme yöntemi. Diferansiyel denklemlerin adi nokta civarında seriler yardımıyla çözümü. Laplace ve ters Laplace dönüşümleri. Sabit ve değişken katsayılı başlangıç değer problemleri ile Delta-Dirac ve öteleme fonksiyonlarını içeren diferansiyel denklemlerin Laplace yöntemiyle çözümleri. Yüksek mertebeden diferansiyel denklemlerin birinci mertebeden sisteme dönüştürülmesi. Homojen diferansiyel denklem sistemlerin özdeğer, özvektör yöntemi ile çözümü. Homojen olmayan sabit katsayılı diferansiyel denklem sistemlerinin çözümleri. Laplace dönüşümlerinin diferansiyel denklem sistemlerine uygulanışı. Diferansiyel denklemler için sayısal çözüm yöntemleri (Euler ve Runge-Kutta yöntemi).

MM 2015 Mukavemet – I 3 0 0 (K: 3) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 1000)

İç kuvvetler, kesme kuvveti ve eğilme momenti diyagramları, Gerilme ve şekil değiştirme kavramları, Malzemelerin mekanik özellikleri, Normal kuvvet, Burulma, Basit Eğilme.

MM 2016 Mukavemet – II 3 0 0 (K: 3) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 2015)

Kesmeli eğilme. Genel yükleme hali. Gerilme ve şekil değişimlerinin dönüşümü . Kiriş ve millerin gerilmeye göre boyutlandırılması. Kiriş ve millerde çökme. Enerji yöntemleri. Burkulma.

MM 2009 Malzeme Bilimi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 5

Atom ve kristal yapısı, Metallerin elastik ve plastik deformasyonu, Hasar, Alaşımların yapısı, Difüzyon (yayınım), Faz diyagramları, Korozyon.

MM 2014 Mühendislik Matematiği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6 (Ön Koşul: MAT 1011)

Matematiksel modelleme. Furier analizi: Furier serileri, integralleri ve transformları. Kısmi türevli diferansiyel denklemler: Değişkenlerin ayrılması metodu, ısı iletimi ve dalga denklemlerinin değişkenlere ayrılarak çözülmesi. Kompleks analiz: kompleks sayılar ve fonksiyonlar, kompleks fonksiyonların integrasyonu, Taylor serileri, Laurent serileri, rezidü teoremi ve reel integrallerin hesaplanmasında kullanımı, analitik fonksiyonların geometrik gösterimleri, kompleks analiz ve potansiyel teori, ısı transferi ve akışkanlar mekaniği problemlerine örnek uygulamalar.

MM 2013 Mühendislik Termodinamiği – I 3 0 0 (K: 3) AKTS: 5

Termodinamiğin temel kavramları. Saf maddenin özellikleri. İdeal gaz denklemleri. Termodinamiğin birinci yasası, kapalı sistemler. Termodinamiğin birinci yasası, kontrol hacimleri. Termodinamiğin ikinci yasası.

MM 2012 Mühendislik Malzemeleri 2 0 1 (K: 2.5) AKTS: 5

Demir esaslı mühendislik malzemeleri, Çeliklerin ısıl işlemi, Demir dışı mühendislik malzemeleri, Seramikler, Polimerler (plastikler), Kompozitler, Mühendislik malzemelerine uygulanan tahribatlı ve tahribatsız malzeme muayeneleri.

MM 2018 Mühendislik Termodinamiği –II 3 0 0 (K: 3) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 2013)

Entropy. Tersinmezlik ve kullanılabilirlik. Gaz akışkanlı güç çevrimleri. Buharlı güç çevrimleri. Soğutma çevrimleri. Gaz karışımları. Gaz-buhar karışımları ve iklimlendirme.

MM 2023 Dinamik 4 0 0 (K: 4) AKTS: 5 (Ön Koşul: FİZ 1001)

Maddesel noktanın kinematiği. Maddesel noktanın kinetiği; Kuvvet ve ivme, İş ve enerji, İmpuls ve momentum, Rijit cismin kinematiği, Rijit cismin kinetiği; Kuvvet ve ivme, İş ve enerji, İmpuls ve momentum. Bir rijit cismin üç boyutlu hareketinin kinetiği.

ELK 2014 Elektrik-Elektronik 2 0 0 (K: 2) AKTS: 5

Elektriğin temelleri. Elektrikte enerji ve güç. Aktif ve reaktif güç. Transformatörler. Elektrik makineleri. Adım motorları. Elektrik motorlarında hız ve devir kontrolü. Elektromagnet elemanları. Role ve kontaktörler. Diyot ve uygulamaları. Transistörler. Yarı iletkenli endüstriyel uygulamalar.

Sosyal Seçmeli Dersler

MM 2021 Mühendislik Ekonomisi 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Mühendislik ekonomisinin konusu. Ekonomide karar alma süreci. Ekonominin mühendislikteki uygulamaları (Planlama, geliştirme). Fırsat maliyeti (Alternatif maliyet) analizi. Dünya ekonomisi (OECD, NATO, AB, Efta, Lafta vb) ve AB ile Türkiye'nin rekabet analizi. Piyasa şartları ve talep tahminleri. Faiz olgusu ve akış dizileri. Fiyatlar genel seviyesi ölçümü, Enflasyon, Deflasyon (Anti-Enflasyonist ve Anti Deflasyonist politikalar ve yatırım projeleri üzerindeki etkisi). Paranın dış değerindeki değişimin (Devalüasyon, Revalüasyon) yatırım projeleri üzerindeki etkisi. Finansal analiz ve piyasa değerlendirmeleri. Verimlilik ve ekonomik büyüme analizleri. Yatırım projelerini etkileyen unsurlar. Üretim maliyetleri ve kar-zarar analizi.

MM 2019 Proje Döngü Yönetimi 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Giriş. Proje başlatma. Mantıksal çerçeve yaklaşımı. Proje planlama. Projeyi yürütme. Proje kapatma.

MM 2017 Satış Yönetimi 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Pazarlama ve satış kavramları. Satış temsilcilerinin seçilmesi. Satış temsilcilerinin eğitimi. Satış temsilcilerinin yükselmesi, teşvik edilmesi. Satış performans değerlendirmesi. Satış temsilcilerinin ücretlendirilmesi. Satış temsilcilerinin kontrolü. Satışçının kişisel özellikleri ve görevleri. Satış konuşması ve safhaları. Müşterinin itirazları ve cevaplanma yolları.

MM 2006 İş Hukuku 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Sosyal düzen ve hukuk, toplumsal hayatı düzenleyen diğer kurallar ve hukuk kuralları, hukukun tanımlanması, hukukun kaynakları, hukukun doğuşu ve uygulanması, hukukun bölümleri, kamu hukuku ve özel hukuk ayırımı, 1982 Anayasası çerçevesinde Türk Hukuk sisteminin genel ilkeleri.

MM 2004 İletişim 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Kişilerarası iletişim, sözlü iletişim, sözsüz iletişim, beden dili, dinleme, çatışma, etkili konuşma, sunum, imaj.

MM 2002 Yönetim ve Organizasyon 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Yönetim, yöneticilik ve karar verme, yöneticilik ve planlama, amaçlara göre yönetim, klasik organizasyon teorisi, neo-klasik organizasyon teorisi, sistem yaklaşımı, durumsallık yaklaşımı, toplam kalite yönetimi, müşteri tatmini, kalite kontrol çemberleri, kalite güvence sistemi, standardizasyon.

MM 2003 Mühendislik Etiği 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Etik kavramı ve insan hayatında etiğin önemi. Etik teorileri. Etik standartları ve evrensel prensipler. Etiğin temel prensipleri. Etik modeller. Uygulamada etik. Mühendislik etiğinin tanımı. Mühendislikte dürüstlük ve sorumluluk. Topluma karşı sorumluluk. Mühendislik uygulamalarının toplumsal ve sosyal boyutu. Doğaya ve çevreye karşı sorumluluk. Mesleğe

ve meslektaşlara karşı sorumluluk. İşçi ve müşterilere karşı sorumluluk. Makina mühendisliğinde etik prensipler, yasal düzenlemeler.

MM 2007 Bilim ve Teknoloji Tarihi 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Bilim ve bilimsel yöntem. Bilgi edinme ihtiyacı. Bilimsel sorgulama ve araştırma, Bilim felsefesi. İlk uygarlıklar ve eski çağda bilim. Orta çağda bilim. Rönesans döneminde bilim. Yeni çağda bilim. Sanayi devrimi ve bilim. Modern çağda bilim. Modern bilimlerin tarihi (Fizik, Kimya, Jeoloji, Astronomi, Biyoloji ve Tıp). Makina mühendisliğinin bilim tarihi içindeki yeri.

MM 2010 İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

İş güvenliği ve işçi sağlığının önemi ve tarihsel gelişimi. İş kazalarının sosyal ve ekonomik önemi. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının nedenleri ve alınabilecek önlemler. İş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili yasa, tüzük ve yönetmelikler. İşverenin ve çalışanın yasal sorumlulukları. Hukuksal yaptırımlar. İş güvenliği denetimi. Türkiye’de ve dünyada iş güvenliği denetimi.

MM 2008 Girişimcilik 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Girişimciliğin tanımı, girişimcinin sahip olması gereken özellikler, şirketlerin hukuki yapıları, iş fikirleri, iş planı oluşturma, talep tahmini, tesis planlama, pazarlama, finansal kaynak bulma ve yönetme.

MM 3007 Üretim Yöntemleri 3 0 1 (K: 3.5) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 2009)

Metal dökümün esasları, Metal döküm yöntemleri, Döküm hataları, Kaynağın esasları, Kaynak yöntemleri, Kesme, lehimleme, yapıştırma, Plastik şekil vermenin esasları, kütle deformasyonu ile şekillendirme yöntemleri, Sac şekillendirme yöntemleri, Talaş kaldırmanın teorisi, Kesici takımlar, talaş kaldırma işlemleri ve takım tezgahları.

MM 3001 Makina Elemanları–I 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4 (Ön Koşul: MM 1002 ve MM 2015)

Gerilme analizi, emniyet analizleri, malzemelerin mekanik özellikleri ve seçimi. Akslar ve miller. Mil-göbek bağlantıları. Pimler ve pernolar. Cıvata bağlantıları. Kaynak bağlantıları. Perçin bağlantıları. Lehim ve yapıştırma bağlantıları. Elastik bağlantı elemanları, yaylar.

MM 3000 Makina Elemanları - II 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4 (Ön Koşul: MM 3001)

Kavramalar. Sürtünme ve yağlama teorisi, Triboloji. Kaymalı yataklar. Rulmanlı yatakların Seçimi. Dişli çarklar. Kayış-kasnak bağlantıları.

MM 3003 Akışkanlar Mekaniği 4 0 0 (K: 4) AKTS: 5

Akışkan tanımı. Akışkanın termofiziksel özellikleri. Akışkan içinde basınç dağılımı. Kontrol hacmi için integral bağıntılar. Akışkan hareketinin diferansiyel denklemleri. Potansiyel akış. Boyut analizi ve benzerlik. Borularda sürtünmeli akış. Cisimler etrafında akış. Sıkıştırılabilir akış. Türbomakinalar.

MM 3008 Ölçme ve Değerlendirme 2 0 1 (K: 2.5) AKTS: 4

Ölçme ve ölçmenin önemi. Birim sistemleri. Ölçme aletlerinde statik ve dinamik parametreler. Ölçme hataları ve belirsizlik. Deneysel sonuçların değerlendirilmesi. Boyut ve

alan ölçümü. Basınç ölçümü. Akış ölçümü. Sıcaklık ölçümü. Isıl ve taşınım değerlerinin ölçümü. Kuvvet, moment ve gerilme ölçümü.

MM 3004 Isı Transferi 4 0 0 (K: 4) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 2013)

Isı tansferinin temelleri. İletim. Bir boyutlu ısı iletimi. sürekli rejimde iki boyutlu ısı iletimi, geçici rejimde ısı iletimi. Isı taşınımı: Dış akışta ısı taşınımı, iç akışta ısı taşınımı, doğal taşınım. Isı ışınımı.

MM 3002 Makina Dinamiği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 5 (Ön Koşul: MM 2023)

Temel kavramlar, basit kol mekanizmaları. Mekanizmalarda hız ve ivme analizleri. Makinalarda statik ve dinamik kuvvet analizleri. Makinalarda kütle dengelenmesi, rotorlarda ve pistonlu makinalarda kütle dengelenmesi. Makina titreşimi, bir serbestlik dereceli titreşim sistemi modeli. Titreşim yalıtımı ve geçirgenlik.

MM 3006 İçten Yanmalı Motorlar 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4 (Ön Koşul: MM 2018)

Motorların tarihçesi, diğer termik makinalar ve motorlar. Motorların genel yapısı, motor dinamiği ve çalışma ilkeleri. Motor termodinamiği, teorik motor çevrimleri, motorlarda değişik basınç, güç, verim kavramları ve yakıt tüketimi. Motorların ön tasarımı ve motor seçimi. Motor yakıtları, alternatif yakıtlar, motorlarda yanma ve eksoz kirliliği.

MM 3005 Sistem Dinamiği ve Kontrol 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Temel kavramlar, matlab ve simulink kullanımı. Blok diyagramları, kontrol sistemlerinin sınıflandırılması, fiziksel sistemlerin matematik modellerinin kurulması ve benzeşim. Transfer fonksiyonları ve sistemlerin frekans cevabı. Endüstriyel kontrol organları ve ayarları. Kontrol devresinin kararlılığı, kök yer eğrisi metodu.

MM 3013 İstatistik Yöntemler 2 0 0 (K: 2) AKTS: 4

Temel kavramlar. Verilerin ölçülmesi ve çözümlemesi. Ortalamalar ve standart sapmaların çözümlemesi. Olasılık ve olasılık hesabı. Olasılık yasaları ve olasılık dağılımları. Örnekleme. Hipotez testleri. Regresyon ve korelasyon. İstatistiksel paket programı kullanımı ve uygulaması.

MM 3009 Sayısal Çözümleme 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4 (Ön Koşul: MM 1006)

Matematiksel model kavramı. Yaklaşımlar ve hatalar. Denklemlerin kökleri. Lineer cebirsel denklem sistemleri. Eğri uyumlama. Sayısal türev ve sayısal integral. Adi diferansiyel denklemlerin sayısal yöntemlerle çözümü. MATLAB programlamaya giriş. Sayısal yöntemlerin MATLAB uygulamaları.

MM 3012 Hidrolik Akım Makinaları 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Temel kavramlar; hidrolik makineler ve hidrolik enerji, hidrolik türbinlerin ve pompaların genel tanıtımı. Rotodinamik makinaların teorisi. Rotodinamik makinelerin performansı ve tasarım ilkeleri. Pozitif deplasmanlı makineler. Boru-makine sistemleri.

Teknik Seçmeli Dersler

MM 3013 Hasar Bilgisi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Hasar analizi ile ilgili temel kavramlar. Hasarların sınıflandırılması. Hasarların tespitinde takip edilecek yol. Malzeme hatası ve malzeme yetersizliği. Konstrüksiyon ve montaj hataları. İmalat hatası. Kırılma, yorulma, korozyon, gerilmeli korozyon, sürünme ve sürtünme. Aşınma hasarları. Korozyon. Hidrojenin meydana getirdiği hasarlar. Çeşitli tipteki hasar durumlarına örnekler.

MM 3015 Yenilenebilir Enerji Kaynakları 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Alışlagelmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının sınıflandırılması. Alışlagelmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının genel olarak karşılaştırılması. Güneş enerjisi ve güneş enerjisi güç sistemleri hakkında genel bilgiler. Rüzgar enerjisi ve rüzgar enerjisi dönüşüm sistemleri hakkında genel bilgiler ve rüzgar türbinlerinin performanslarının hesaplanması. Hidrolik enerji ve hidrolik kaynaklar için güç üretim sistemleri. Jeotermal enerjinin ve jeotermal hücrelerin oluşumu ve bu kaynaklardan güç üretimi hakkında bilgiler. Dalga enerjisi ve dalga enerjisi dönüşüm sistemleri.

MM 3017 Mekanik Sistemlerin Bilgisayar Destekli Analizi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Mekanik sistemlerin tanıtımı, Kinematik analiz, serbestlik derecesi, Doğrusal ve doğrusal olmayan sistem çözümleri, Kartezyen koordinatlar, Konum, hız ve ivme analizleri, Simulink tanıtımı, Simulink ortamında sistem modelleme, Simulink'te kontrolcü tasarlama, SimMechanics tanıtımı, SimMechanics ile sistemlerin üç boyutlu analizi.

MM 3019 Bilgisayar Destekli Akış Analizi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Sayısal akışkanlar dinamiğine giriş. Genel korunum denklemleri. Sonlu farklar yöntemi. Sonlu hacimler yöntemi. Ayırıştırma. GAMBIT paket programı ile iki boyutlu ve üç boyutlu ağ üretimi. Sınır ve başlangıç şartları. Laminer akış özellikleri. Türbülanslı akış özellikleri. Basit türbülans modelleri. FLUENT paket programı. FLUENT paket programı ile laminer ve türbülanslı akışta temel akış ve ısı transferi problemlerinin çözümü.

MM 3021 Malzeme Seçimi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Tasarım yöntemi ve prensipleri. Tasarımda malzeme özelliklerinin belirlenmesi. Malzeme haritaları. Malzemelerin seçimi. İmalat yönteminin belirlenmesi. Fiyat etkisinin belirlenmesi. Metalik, seramik ve plastik malzemelerin seçim uygulamaları.

MM 3023 Aerodinamik 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Temel prensipler. Aerodinamik kuvvet ve momentler. Boyut analizi. Akış benzerliği. Akış tipleri. Bazı temel prensipler ve denklemler. Süreklilik denklemi momentum denklemi. Bir akışın yörüngeleri akım çizgileri ve çıkış çizgileri. Akım fonksiyonu. Hız potansiyeli. Sürtünmesiz sıkıştırılmaz akışın esasları. Benoulli denklemi. Laplace denklemi. Uniform akış. Kaynak akışı. Double akışı. Vorteks akışı. Kutta-Joukowski teoremi. Kanat profilleri üzerinde sıkıştırılmaz akışlar. Kutta şartı. Kelvin sirkülasyon teoremi. Klasik ince kanat teorisi. Kamburluklu kanat profili. Sonlu kanatlar üzerinde sıkıştırılmaz akışlar. Downwash ve indüklenmiş sürüklenme kuvveti. Vorteks flamenti. Biot- Savartkanunu ve Helmholtz teoremleri. Prandtl'ın klasik kaldırma-çizgi teoremi.

MM 3025 Sonlu Elemanlar Yöntemine Giriş 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Temel kavramlar, Matris işlemleri, Bir boyutta direkt yaklaşım, Bir boyutlu problemlerin matematiksel formülasyonu, Eleman interpolasyonu ve yerel koordinatlar, Sayısal integrasyon, Kafes ve kiriş analizleri, Hata kavramı, İki ve üç boyutta interpolasyon, Düzlem gerilme analizi, İki boyutlu ısı transferi, Bilgisayar uygulamaları.

MM 3014 Enerji Yönetimi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Enerji kaynakları. Türkiye’de enerji dönüşümü ve kullanımı. Enerji politikası. Enerji yönetimi. Enerji ve kütle denklilikleri. Endüstri ve konutlarda ısı yalıtımı. Atık su geri kazanımı. Ekonomik analiz yöntemleri. Ölçü aletleri ve ölçüm teknikleri. Bileşik ısı-güç üretim sistemleri.

MM 3016 Bilgisayar Destekli Tasarım 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Genel kavramlar, Bilgisayar yazılımının ara yüzünün tanıtılması, Taslak çizimin oluşturulması, Taslakta temel kesitlerin çizilmesi, Taslaktan üç boyutlu katıların meydana getirilmesi, Taslak görünüşünden yüzey ve levhaların oluşturulması, Parçaların montajının yapılması, Parçaların analizinin yapılması, İki boyutlu teknik resim görünüşlerinin elde edilmesi.

MM 3018 Yakıtlar ve Yanma 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Yaygın olarak kullanılan hidrokarbonların, hidrokarbon yakıtların ve alternatif yakıtların fiziksel ve kimyasal özellikleri. Hava fazlalık katsayısına göre yanmanın sınıflandırılması. Yanma stokiyometrisi, yanma entalpisi, yakıtların ısıl değerleri. Adyabatik alev sıcaklığının belirlenmesi. Kimyasal denge ve termodinamiğin ikinci yasası. Denge durumundaki yanma ürünlerinin yapısının belirlenmesi, yanma kaynaklı çevresel sorunlar, hava kirliliği ve küresel ısınma.

MM 3020 Hidrolik ve Pnömatik Taşıma 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Parçacık hareketleri. Tek cisim etrafında akış. Direnç kuvvetleri. Düşme hızları. Sürü halinde parçacık hareketi. Taşıma biçimleri. Basınç kaybı hesapları. Düşey borularda hidrolik ve pnömatik taşıma. Yatay borularda hidrolik ve pnömatik taşıma. Ayırma sistemleri. Siklonlar.

MM 3022 Mekanizma Tekniği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Temel kavramlar, mekanizmaların sınıflandırılması, Mekanizmaların serbestlik derecesi ve mecburi hareketliliği, Basit dört kol mekanizmaları, Mekanizmalarda hız ve ivme analizleri, Kompleks sayılarla hız ve ivme analizleri, Kam mekanizmaları ve kamların sınıflandırılmaları, kam hareket şekilleri ve kam tasarımı.

MM 3024 Kompozit Malzemeler 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Kompozit malzemeler hakkında temel bilgiler. Kompozitlerin sınıflandırılması ve klasik malzemelerle karşılaştırılması. Matris ve elyaf malzemeleri ve özellikleri. Kompozit malzemelerin üretim yöntemleri. Kompozit malzemelerin mekanik özellikleri. Kompozitlerin uygulama alanlarına ait örnekler.

MM 3026 Hibrit Güç Sistemleri 3 0 0 (K: 3) AKTS: 4

Hibrit güç sistemleri (yenilenebilir ve/veya konvansiyonel en az iki enerji kaynağı kullanan güç sistemleri) ve kullanım alanları. Türkiye'deki konvansiyonel ve yenilenebilir enerji potansiyeli. Mevzuatlar. Dağıtık (yerinde) üretim. Şebeke bağımlı ve şebeke bağımsız sistemler. Hibrit güç sistemlerinin tasarımı ve ekonomik analizi. Sistem yükünün (güç gereksinimi) belirlenmesi. Sistem elemanlarının özellikleri ve seçim kriterleri. Güç sistemlerinde kullanılan dönüştürücüler. HOMER yazılımı ve uygulamalar.

MM 4005 Makina Mühendisliğinde Deneyler – I 1 0 2 (K: 2) AKTS: 6

Ders süresince yapılacak laboratuvarlar : Akışkan borusu ve lüleden akış. Paralel akışlı ısı eşanjörü. Hidrolik servo valfler. Debi ve moment ölçümü. Benzinli (Otto) motoru. Hidrolik cihazlarda akım ölçümü. İnce silindirlerde gerilme analizi. Mekanik titreşimler. Termal kondaktivite ölçümü. Kaynamada ısı transferi.

MM 4004 Makina Mühendisliğinde Deneyler – II 1 0 2 (K: 2) AKTS: 6

Ders süresince yapılacak laboratuvarlar : Vantilatör, Santrifüj pompa. İklimlendirme. Tabii konveksiyon ve radyasyon. Metalografi. Jiroskop. Diesel motorları. Tahribatlı malzeme testi. Rulmanlar. Akışkan kondaktivitesi.

MM 4007 Mühendislik Tasarımı 2 2 0 (K: 3) ECTS: 9 (Ön Koşul: 1. ve 2. sınıfın derslerinden geçmiş olmak)

Öğrencilerin lisans öğreniminde edinmiş oldukları bilgiler yardımıyla; ekonomik, çevresel, sosyal, etik, sağlık ve güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtlar içerisinde kalarak, tasarım deneyiminin kazandırılması için yapılacak olan bir projenin hazırlık aşamalarını içeren bir çalışmadır. Mühendislik tasarım projesinin seçimi, proje konusu ile ilgili araştırma, fizibilite ve konu ile ilgili standartların ve patentlerin belirlenmesini takiben, öğrencilerden tasarım çalışması ile ilgili proje öneri raporunun hazırlanması istenir.

MM 4006 Bitirme Projesi 2 2 0 (K: 3) ECTS: 9 (Ön Koşul: MM 4007)

Mühendislik Tasarımı dersi kapsamında hazırlığı yapılmış projenin tamamlanmasına kadar olan aşamaları içeren bir çalışmadır. Öğrencilerden oluşturulan takımlarla bir makine bir sistem veya veya bir sürecin tasarımının ucu-açık projeler kapsamında yapılmasını, projenin içeriğine göre deneysel çalışmanın yapılmasını da amaçlar.

Mekanik Tasarım Seçmeli Dersler:

MM 4009 Motor Elemanları Tasarımı 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Motorların ana boyutlarının belirlenmesi. Motorların termik hesapları. Motorların kinematiği ve dinamiği. Motorlarda piston, biyel, krank mili, blok, silindir kafası, supap ve kumanda mekanizmaları, yakıt sistemleri, ateşleme sistemleri, yağlama ve soğutma sistemleri tasarımı. Aşırı doldurma yöntemleri ve sistemleri. Motor konstrüksiyon örnekleri.

MM 4011 Biyomekanik 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Biyomekanikte temel kavramlar. Temel anatomi. Mekaniğin temel kavramlarının biyomekanik uygulamaları. Yumuşak ve sert dokuların malzeme özellikleri ve mekanik

davranışı. İmplant ve protez malzemelerinin özellikleri ve mekanik davranışı. Vücut hareketlerinin biyomekaniği ve uygulamaları.

MM 4013 Mekanik Titreşimler 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Tanımlar ve titreşim sistemi elemanları. Titreşimlerin kinematığı. Bir serbestlik dereceli sistemlerin titreşimleri. Sönümsüz ve sönümlü serbest titreşimler. Sönümsüz ve sönümlü zorlanmış titreşimler. Zorlanmış sistemlerle ilgili uygulamalar. Dönme ve gidip gelme dengesizliği. Dönen millerin kritik hızları. Titreşim yalıtımı ve geçirgenlik. İki serbestlik dereceli sistemlerin titreşimleri. Dinamik titreşim yutucusu. Çok serbestlik dereceli sistemlerin doğal frekanslarının bulunması yöntemleri.

MM 4015 Robot ve Kinematığı 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Robot kolların kinematik yapısı, manipülatörlerin sınıflandırılması, robot kol sürücüler ve duyar elemanlar. Robot kontrol, pic programlama ve plc programlama. Dönme matrisi ve homojen transformasyon, dönme matrisinin oluşturulması. Robotların düz kinematik çözümleri, denavit hartenberg gösterimi.

MM 4017 Transport Tekniği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Kaldırma makinalarının yapı elemanları. Kaldırma, yürütme, döndürme. Açıklık değiştirme mekanizmaları ve tahrik şekilleri. Kren tasarımları ve krenlerin dengesi. Elevatörler ve konveyörler.

MM 4018 Makina Tasarımı 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Tanımlar. Makina konstrüksiyonunda adımlar. Metodik konstrüksiyonda çalışma tarzı. Ödevi anlama, tanımlama, sınırlama. Teknik istek listeleri. Çözüm bulma yöntemleri. Değerlendirme, şekillendirme. Konstrüksiyonda bilgisayardan yararlanma.

Isıl Tasarım Seçmeli Dersler:

MM 4021 Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Isıl konfor, gruplandırma, ısıtma sistemi tasarım esasları. Bina bileşenlerinde ısı ve nem geçişi. Binalarda ısı yalıtım kuralları, TS825 standardı, yoğuşma denetimi. Binalarda ısı yükü hesabı, TS 2164 standardı. Isıtıcılar, borulu ısıtıcılar, konvektörler, radyatörler, ışınımlı ısıtıcılar. Sıcak sulu sistemler için boru çapı hesabı, doğal dolaşım ve pompalı ısıtma sistemlerinde çap hesabı. Boyler ve diğer elemanların seçimi. Havalandırma. Psikrometrik işlemler.

SEC 4023 Soğutma Tekniği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Temel soğutma çevrimleri ve kavramları. Buhar sıkıştırmalı soğutma sistemlerinin termodinamiksel analizi. Buhar sıkıştırmalı soğutma sistemlerinin elemanları: Kompresörler, buharlaştırıcılar, yoğuşturucular, genleşme elemanları, yardımcı elemanlar ve kontrol cihazları. Soğutucu akışkanlar. Soğutma sistemlerinde ısı geçişi ve soğutma yükü hesapları. Alternatif soğutma sistemleri.

MM 4025 Bina Tesisatı 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Temiz su tesisatı. Sıcak su tesisatı. Pis su tesisatı. Yağış suyu tesisatı. Temiz ve pis suyun arıtılması. Doğal gaz tesisatı. LPG tesisatı. Bacalar ve yangın tesisatı.

MM 4027 Termik Santraller 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Dünya ve Türkiye'deki enerji kaynakları. Türkiye'deki termik santraller. Buhar çevrimleri. Bileşik ısı güç üretimi. Gaz türbini çevrimleri. Bileşik gaz buhar güç çevrimi. Çevrimlerin ikinci yasa çözümlenmesi. Termoekonomik analiz.

MM 4029 Hidroelektrik Santraller 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Hidroelektrik enerji ve diğer enerji kaynakları. Enerji maliyeti. Hidroelektrik tesis tipleri. Hidroelektrik tesislerin çeşitli organları.

MM 4031 Hava Kirliliği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Hava kirleticiler ve atmosfer. Hava kirliliği kaynakları ve etkileri. Yakıtlar ve yanma. Yanma hesapları. Yakıtların iyileştirilmesi. Hava kirliliğinin ölçülmesi. Bacada emisyonların ölçümü. Gaz emisyonların kontrolü. Filtreler. Hava kirliliği meteorolojisi. Hava kirliliği modellemesi

Mekanik Seçmeli:

MM 4008 Kestirimci Bakım Teknikleri 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Kestirimci bakımın esasları. Titreşimin temelleri. Veri toplama sistemleri. Sinyal işleme ve uygulamaları. Titreşim analizi ile makine hata tespiti. Titreşim kaynaklı hataların düzeltilmesi. Yağ ve parçacık analizi. Diğer kestirimci bakım yöntemleri: Ultrason, Kızılötesi termografi. Pratik uygulamalar

MM 4010 Motorlu Taşıt Tekniği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Motorlu taşıtların genel yapısı. Motorlu taşıtlara etki eden kuvvetler (direnç kuvvetleri ve çekiş kuvveti). Motorlu taşıtların çekiş karakteristikleri. Motor karakteristikleri ve dişli oranları. Motorlu taşıtları hareket denklemi ve grafik, analitik ve sayısal çözüm yöntemleri. Motorlu taşıtlarda yakıt tüketimi. Tasarım ve çalışma koşullarının taşıtlarda yakıt tüketimine etkileri.

MM 4012 Malzemelerin Mekanik Davranışı 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Elastik deformasyon. Deformasyon mekanizmaları ve deformasyon enerjisi. Akma kriterleri. Dislokasyon teorisi. Mukavemet artırma yöntemleri. Yorulma. Sürünme. Kırılma. Süperplastisite. Anelastisite ve malzemelerin sönümlenme özellikleri.

MM 4014 Nanoteknolojiye Giriş 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Nanoteknolojinin temel kavramları, Nanoteknolojiye giriş ve genel bir bakış. Nanometre ölçekli ölçüm aletleri: Taramalı prob tipi aletler, spektroskopiler, elektron mikroskopları. Mühendislikte nanoteknoloji uygulamaları: Biyomalzemeler ve implantlar için nanoteknoloji (biyonomoteknoloji), karbon nanotüpler, nanoölçekli filmler ve kompozitler, nanotozlar ve nanomalzemeler, nanotribology, tekstil endüstrisinde nanoteknoloji, nanoteknolojik sentezleme ve üretim, Nanoteknolojik çalışmalarda etik.

MM 4016 Biyobenzetim 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Biyobenzetimin temelleri ve tarihsel gelişimi. Biyolojik canlılardan esinlenerek üretilmiş mekanizmalar ve makineler. Doğal mekanizmalar ve aerodinamik, yapı, imalat, malzeme, kompozit, elektronik, optik alanlarındaki biyobenzetim uygulamaları. Biyolojik canlılardan esinlenmiş akıllı malzemeler, sensörler ve robotlar. Yapay organlar.

MM 4018 Mekatronik Sistemler 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Kavramlar. PIC programlama. PLC programlama. Algılayıcılar. Eyleyiciler. Mekatronik. Enstrumentasyon ve arayüzler. Tasarım proje.

Isıl Seçmeli:**MM 4020 Isı ve Kütle Transferi 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6**

İletim ilkeleri ve sayısal analiz. Taşınım. İç ve dış taşınım uygulamaları. Isı değiştiricileri. Buharlaştırma ve yoğuşma. Işınım ilkeleri. Çevresel ışınım.

MM 4022 Gaz Dinamiğine Giriş 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Ses hızı. Adyabatik ve izantropik daimi akış. Değişken kesit alanlı izantropik akış. Normal şok dalgası. Yakınsak iraksak lülelerin çalışması. Sürtünmeli sıkıştırılabilir kanal akışı. Isı geçişli sürtünmesiz kanal akışı. İki boyutlu sesüstü akış. Prandtl- Mayer genişleme dalgaları.

MM 4024 Isıl Sistemlerin Tasarımı 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Mühendislik tasarımı, Tasarımla ilgili genel bilgiler, Isı sistemlerin modellenmesi, Sayısal modelleme ve benzeşim, Tasarım stratejileri, Farklı uygulama alanlarından sistemlerin tasarımı, Ekonomik analiz, Problem formülasyonu ve optimizasyonu.

MM 4026 Buhar Kazanları ve Isı Eşanjörleri 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Termodinamik çevrimlerde buhar kazanlarının yeri. Buhar üreticileri alev borulu duman borulu ve alev-duman borulu kazanların sınıflandırılması. Yakıtlar ve yanma. Ocakların süper ısıtıcıların ekonomizerlerin ve hava-ön ısıtıcılarının ısı analiz. Isı değiştiricilerin sınıflandırılması. Toplam ısı geçiş katsayısı. Isı değiştiricisi çözümlenmesi. Logaritmik ortalama sıcaklık farkı metodu. Etkenlik-NTU yöntemi. Tanımlar ve etkenlik-NTU bağıntıları. Bir ısı değiştiricisi hesabının metodolojisi. Kompakt ısı değiştiricileri.

MM 4028 Biyoakışkan Mekaniği 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Anatomi ve fizyoloji, Dolaşım biyoakışkanlar mekaniği, Kan reolojisi: Akan kanın özellikleri, Biyoakışkan akışı modelleri, Newtonumsu olmayan akışkanlar, Kalp kapakçıklarının akışkanlar mekaniği, Akciğerlerdeki akış

MM 4030 Yalıtım Teknikleri 3 0 0 (K: 3) AKTS: 6

Tanımlar ve temel kavramlar, Yalıtım malzemeleri, Isı yalıtımı, Ses yalıtımı, Su yalıtımı, Binalarda su buharı yoğuşması, Yangın yalıtımı, TS825 ve uygulamaları.