

FIRAT ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ DERS İÇERİKLERİ

I. YARIYIL

FİZ1111 Fizik-I (4-0-4) AKTS: 6

Ölçme Bilgisi, Vektörler, Çizgi üzerinde hareket, İki veya üç boyutta hareket, Newton hareket kanunu, Newton kanunun uygulamaları. İş ve kinetik enerji, enerji korunumu ve potansiyel enerji. Çok parçalıklı sistemler ve kütle merkezi. Doğrusal momentum ve çarpışma, dönme hareketi, yuvarlanma hareketi ve açısal momentum. Evrensel çekim yasası, statik denge ve esneklik. Titreşim hareketi ve dalgalar, harmonikler, uygulamalar.

FİZ1105 Fizik Laboratuvarı-I (0-2-1) AKTS: 2

Temel ölçümler. Sabit İvme ile hareket. Doğrusal momentumun korunumu. Denge deneyi. Sürtünme deneyi. Dönme dinamiği. Basit harmonik hareket. Eğik atış. Esnek ve esnek olmayan çarpışma. Eylemsizlik momenti. Merkezil ivme. Fiziksel sarkaç.

MAT1161 Matematik-I (4-0-4) AKTS: 6

Sayılar, Kompleks sayılar, Fonksiyonların tanımı, türleri, özel tanımlı fonksiyonlar. Trigonometri, Hiperbolik fonksiyonlar, Limit, Süreklilik, Türev, Maksimum ve Minimum Problemleri. Grafik çizimleri, koordinat sistemleri, fonksiyonların diferansiyeli. İntegral hesap, belirsiz integral alma metotları, Belirli integral, Alan hacim hesaplamaları, eğriler arasındaki alan, yay uzunluğu, ağırlık merkezi ve atalet momentinin bulunması, Matrisler ve çeşitleri, Matrislerde rank işlemi, Determinantlar, Lineer denklem sistemleri, Cramer teoremi

YDİ107 İngilizce-I (2-0-2) AKTS: 2

Greetings, names, and ages. Numbers. Days, months and seasons. This is, that isWhat time is it. Action in Progress, Who ?, What ?, Where. Talking about present habits, ideas, opinions. Propositions of time: at, on, in; Talking about schedules and calendars. Abilities and inabilities: can, can't.A family tree. Possessive pronouns. Family members. Obligations prohibitions and lack of necessity: must, mustn't. Obligations prohibitions and lack of necessity: don't/ doesn't have to.

KİM1105 Kimya-I (4-0-4) AKTS: 6

Kimya ve madde, atom ve yapısı. Periyodik cetvel ve enerji seviyeleri. Kimyasal bağlar. Stokiyometri. Gaz, sıvı ve katıların özellikleri. Çözeltilerin özellikleri. Kimyasal reaksiyonlar, kimyasal denge, reaksiyon kinetiği. Asitler, bazlar ve pH hesaplamaları. Elektrokimya, kimyasal termodinamik. İletken, yalıtkan ve yarı iletken malzemelerin özellikleri ve kimyasal olarak incelenmesi.

KİM1109 Kimya Laboratuvarı-I (0-2-1) AKTS: 2

Kimyasal denge, kristallendirme yöntemi ile saflaştırma, az çözünür bir katının çözünürlük çarpımının saptanması, derişimin tepkime hızına etkisi, sıcaklığın tepkime hızına etkisi, yükseltgenme indirgenme tepkimeleri, elektroliz ile bakır koplama, sabun deneyi, basit nikel analiz uygulamaları

MMT1101 TEKNİK RESİM (2-2-3) 3 AKTS.

Giriş, geometrik çizimler, dik izdüşüm, izometrik perspektif, kesit görünüşler, ölçülendirme, tolerans, şekil ve konum toleransı, yüzey pürüzlülüğü, vidalar, pimler, kamalar, dişli çarklar, kaynaklı birleştirmeler, yapım resimleri, yardımcı görünüşler, montaj resimleri.

MMT1103 METALURJİ- MALZEME MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ (2-2-3) 3 AKTS.

Mühendis kavramı, görevleri ve sorumlulukları, Metalurji, Üretim Metalurjisi ve Malzeme kavramları, Metalurji ve Malzeme Mühendisinin üretim sektöründeki konumu, Metalurjinin DERS tarihçesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği eğitiminin ülkemizdeki gelişimi, Ülkemiz İÇERİĞİ hammadde kaynakları, Türkiye döküm sektörü, Metalurji ve Malzeme Mühendislerinin çalışma alanları, Cevher hazırlama, Metalurjik ön işlemler, Hidrometalurji, Pirometalurji, Elektrometalurji.

II. YARIYIL

FIZ1112 Fizik-II (3-0-3) AKTS: 5

Coulomb Kanunu, Elektrik Alanı, Gauss Kanunu, Faraday Yasası, Elektrik Potansiyeli, Akım ve Direnç, Doğru Akım Evreleri, Mıknatıs Alanı, Akım Taşıyan İletkenleri Etkiliyen Manyetik Özellikler, Bir Akımın Manyetik Alanı ve Manyetik Özellikleri, İndüksiyon Elektromotor Kuvveti, Sığa, Dielektriklerin Özellikleri, İndüksiyon ve Geçici Akımlar, Alternatif Akımlar ve Elektromanyetik Dalgalar.

FIZ1106 Fizik Laboratuvarı-II (0-2-1) AKTS: 2

Temel ölçümler ve Ohm yasası. Osiloskop ve sinyal üreticisi. Elektrik alan çizgileri. Kirchoff yasası ve Wheatstone köprüsü. Değişken akım devreleri. Birsigacm yüklenmesi ve boşalması. RC devreleri. RL devreleri. Elektronun e/m oranının belirlenmesi. Transformatör.

MAT1162 Matematik-II (4-0-4) AKTS: 6

Matrisler yardımıyla lineer denklem sistemlerinin çözümü, Vektörler ve işlemleri, vektör uzayı. Lineer dönüşümler. Analitik Geometri. Seriler. Fonksiyonların seriye açılımları, Taylor ve Maclaurin serileri. Çok değişkenli fonksiyonlar, çok değişkenli fonksiyonlarda Limit, süreklilik, kısmi türev. Tam (toplam) diferansiyel, bileşik, kapalı ve ters fonksiyonların türevleri. Çok değişkenli fonksiyonlarda maksimum ve minimum nokta işlemleri, kısmi türevlerin uygulaması. Jakobienler, çok katlı integraller. Alan ve hacim hesaplamaları, yüzey integrali. Gradyent, Diverjans, Rotasyonel ve Laplace kavramları.

YDİ108 İngilizce-II (2-0-2) AKTS: 2

Possession (have, has got). There is, there are, quantitative adjectives. Prepositions (under, near, next ...). Making suggestions (let's, shall, would ...). Making suggestions (let's, shall, would ...). Asking for help (can you ...). Adverbs of Frequency (never, always, often ...). Present cont. Tense. General exercises on the previous subjects. General exercises on the previous subjects. Simple past tense. Exercises with regular and unregular verbs on Simple past tense. Past use of verb "to be" with affirmative, negative and interrogative forms. General revision and exercises.

KİM1112 Fiziko Kimya (2-2-3) ECTS:5

Laboratuvar güvenliği ve laboratuvar malzemelerinin tanıtımı, Laboratuvarda ölçme ve tartma, Çözelti hazırlama, Kristallendirme ile saflaştırma, Erime ve donma noktası, İndirgenmiş oksidasyon reaksiyonu (KMnO₄'ün asidik ortamda titrasyonu), Gazların difüzyonu, Magnezyumoksin oluşum entalpisinin belirlenmesi, Hidrat sulandırma, Sirkülasyonda anti asit ilaçların veya asetik asitin titrasyonu.

MMT1102 BİLGİSAYAR DESTEKLİ TEKNİK RESİM (2-2-3) 4 AKTS.

İki boyuta giriş, çizgi çizme yöntemleri, çizim ayarları, çizim komutları, düzenleme komutları, uygulama, tarama komutları, yazı, katmanlar, ölçülendirme komutları, bloklar, plot, izometrik çizimler, iki boyutlu çizim uygulamaları, üç boyuta giriş, katı model çizim komutları, düzenleme komutları, yüzey modelleme ve kaplama, üç boyutlu çizim uygulamaları.

MMT1104 TEMEL İŞLEM TEKNİKLERİ (2-2-3) 4 AKTS.

Basit Makine parçalarının üretiminde Temel İşlem Teknikleri (Ölçme Teknikleri, Markalama, Kesme, Eğeleme, Delme, Havşa Açma, Klavuzla Dış Açma. Metal teknolojilerinde kullanılan ölçü ve kontrol aletlerinin uygulamalı olarak gösterilmesi, metal işleme alet ve makinelerin çalışma prensiplerinin uygulamalı olarak tanıtılması

MMT1106 ELEKTRİK-ELEKTRONİK BİLGİSİ (2-0-2) 2 AKTS.

Elektriksel tanımlar ve birimler, temel yasalar, devre analiz yöntemleri, direnç devreleri, indüktans ve kondansatör, dinamik tepki, alternatif akım devreleri, elektriksel ölçme ve ölçü aletleri, kimyasal etki, transformatörler, generatörler ve motorlar, yarı iletken elektroniği: diyot ve transistörlerin çalışma ilkeleri ve basit uygulamalar, işlevsel yükselticiler ve uygulamaları, lojik kapılar ve uygulamaları.

III. YARIYIL

AİT209 - Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-I (2-0-2) AKTS: 2

Türk İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük dersini okumanın amacı ve inkılap kavramı, Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılışı ve Türk inkılabını hazırlayan sebepler, Osmanlı İmparatorluğu'nun parçalanması, Mondros ateşkes antlaşması ve müteakip olaylar, işgaller karşısında memleketin durumu ve M.Kemal Paşanın tepkisi, M. Kemal Paşanın Samsun'a çıkışı ve Son Osmanlı mebusan meclisinin açılışı, TBMM'nin açılması ve kurtuluş savaşının yönetimini eline alması

MAT2151 - Lineer Cebir (2-0-2) AKTS: 4

İspat yöntemleri, cümle teorisi, bağıntılar, fonksiyonlar ve işlemler. Grup, halka, cisim, vektör uzayları, matris ve matris uzayları.

İST2133 Olasılık ve İstatistik (3-0-3) ECTS:4

Sayma teknikleri; çarpım kuralı, Permutasyon, Kombinasyon. Olasılık kavramı; Sigma cebiri, olasılık aksiyomları, Koşullu olasılık, Bayes Teoremi. Rastgele değişken; dağılım fonksiyonu, olasılık fonksiyonu, Çebişev Eşitsizliği. Ayırık ve sürekli dağılımlar; Düzgün dağılım, Bernoulli dağılımı, Poisson dağılımı, Geometrik dağılım, Hipergeometrik dağılım, Normal dağılım, Üstel dağılım, Gama dağılımı, Beta dağılımı. Üreten fonksiyonlar. Karar teorisi. Tahmin kavramı. Hipotez testi. Parametrik olmayan testler. Korelasyon ve regresyon. Mühendislik uygulamaları.

TRD209 Türk Dili I (2-0-2) AKTS: 2

Dil Kavramı, Dilin sosyal bir yapı olarak toplum hayatındaki yeri ve önemi, Dil-kültür ilişkisi, Kültür-uygarlık ilişkisi, Türkçenin dünya dilleri arasındaki yeri ve tarihi gelişimi, Sanat-yaratıcılık ve toplum, Türkiye türkçesinin grameri (Türkçe'nin ses özellikleri ve ses bilgisi ile ilgili kurallar, Hece bilgisi, İmla kuralları ve uygulaması, Noktalama işaretleri ve uygulaması).

MMT2101 MALZEME BİLGİSİ-I (3-0-3) 4 AKTS.

Malzemeye giriş, Atomik dizilme, Atomik dizilme, Kafes kusurları, Difüzyon, , Malzemelerin Mekanik Özellikleri, Dislokasyonlar ve mukavemet arttırıcı mekanizmalar, Deformasyon Mekanizmaları, Faz diyagramı kavramı, Fe-C denge diyagramı, kompozit malzemeler, malzemelerin korozyonu.

MMT2103 MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ (2-0-2) 2 AKTS.

Kuvvetler, Ağırlık merkezi ve Eylemsizlik momenti, Taşıyıcı sistemler ve denge, Kafes sistemler, Kablolar, Sürtünme, Kesit tesirleri ve Gerilme analizi

MMT2105 BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM (2-2-3) 4 AKTS.

Yazı, katmanlar, bloklar, yazıcı ayarları, boyut toleransı, şekil ve konum toleransı, yüzey pürüzlülüğü, vidalar, pimler, kamalar, dişli çarklar, kaynaklı birleştirmeler, yapım resimleri, yardımcı görünüşler, montaj resimleri, üç boyuta giriş, katı model çizim komutları, üç boyut düzenleme komutları.

MMT2107 MUKAVEMET (2-0-2) 2 AKTS.

Cisimlerin geometrik olarak sınıflandırılması, Mukavemetin dayandığı ilkeler, Gerilme, Kesit tesirleri, kesit tesirlerinin çeşitli yöntemlerle bulunması. Yaylı yük, kesme kuvveti ve eğilme momenti arasındaki ilişki, çerçeve ve eğri eksenli çubuklar için kesit tesirleri, Düzlemsel olmayan sistemlerde kesit tesirleri, eksenel kuvvetler hali, Sekil değiştirme (Hook Kanunu).

MMT2109 KAYNAK TEKNİĞİ -I (2-2-3) 3 AKTS.

Elektrik ark, Oksi-gaz-Lehimleme ve Nokta Direnç kaynak yöntemlerinin tanıtılması, kaynak parametreleri seçimi, kaynak pozisyonları, kaynak ağızları, üfleç/torç/pense hareketleri, meydana gelen kaynak hataları ve önlenmesi, kaynakta iş güvenliği, kullanılan koruyucu gazlar ve özellikleri, kaynak dikiş formları hakkında teorik bilgiler. Elektrik ark, Oksi-gaz-Lehimleme ve Nokta Direnç kaynak teknikleri ile düşük karbonlu çeliklerin yatay, yan duvar, aşağıdan yukarı, yukardan aşağıya ve tavan pozisyonlarda ve çeşitli birleştirme dizaynlarda (küt alın, bindirme, iç ve dış köşe) kaynak işlemlerinin pratik olarak uygulanması.

IV. YARIYIL

AIT209 - Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-I (2-0-2) AKTS: 2

Türk İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersini okumanın amacı ve inkılap kavramı, Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılışı ve Türk inkılabını hazırlayan sebepler, Osmanlı İmparatorluğu'nun parçalanması, Mondros ateşkes antlaşması ve müteakip olaylar, işgaller karşısında memleketin durumu ve M.Kemal Paşanın tepkisi, M. Kemal Paşanın Samsun'a çıkışı ve Son Osmanlı mebusan meclisinin açılışı, TBMM'nin açılması ve kurtuluş savaşının yönetimini eline alması

MAT2250 Diferansiyel Denklemler (4-0-4) ECTS:6

Birinci mertebeden adi diferansiyel denklemler ve mühendislik uygulamaları, Lineer diferansiyel denklemler ve mühendislik uygulamaları, Green fonksiyonları, Lineer Cebire Giriş, Eşzamanlı Lineer Diferansiyel Denklemler, Sonlu Farklar, Mekanik Sistemler ve Elektrik Devreleri, Fourier Serileri ve İntegralleri, Laplace Dönüşümü, Kısmi Diferansiyel Denklemler, Denklemlerin Türetilmesi, D'Alembert'in Dalga Denkleminin Çözümü, Değişkenlerin Ayrılması Yöntemi, Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümü, Bessel Fonksiyonları ve Legendre Polinomları, Vektör Uzayları ve Lineer Dönüşümler, Vektör Analizi, Varyasyonel Hesap, Karmaşık Değişkenli Analitik Fonksiyonlar.

TRD210 Türk Dili-II (2-0-2) AKTS: 2

Kompozisyon Bilgileri. Edebiyat Türleri. Bilimsel araştırma ve yazım yöntemleri, yazım kuralları. Noktalama İşaretleri. Cümlelerin öğeleri, cümle incelemesi ve uygulaması. Anlatım ve cümle bozuklukları ile ilgili çalışmalar.

MMT2102 MALZEME BİLGİSİ-II (3-0-3) 4 AKTS.

Katı çözeltiler ve katı çözeltili mukavemetlendirilmesi, Faz diyagramlarına giriş, Katı çözeltili alaşımların dengeli ve dengesiz katılaşması, Segregasyon, Allotropik dönüşümler, İki bileşenli faz diyagramları, Üç faz reaksiyonları içeren faz diyagramları, Fe-Fe₃C faz diyagramı, Fe-C alaşım sistemindeki faz ve yapı dönüşümleri: östenitten perlit, beyrit ve martensite dönüşüm, Çeliklere ilave edilen alaşım elementlerinin etkisi, denge diyagramlarına ve soğuma eğrilerine etkileri Alaşımli çeliklerin yapıları ve özellikleri, Malzemelerin optik, termal ve elektrik özellikleri, Seramiker, Polimerler

MMT2104 KAYNAK TEKNİĞİ -II (2-2-3) 4 AKTS.

Sanayide ve endüstride geniş kullanım alanı bulunan MIG, MAG, TIG, Tozaltı, Yakma Alın, Saplama, Elektron Işın, Elektro-Curuf, Termit, Plazma, Lazer ve Su altı v.s. ergitme kaynakları ile birlikte, Sürtünme kaynağı, Difüzyon kaynağı, Sürtünme karıştırma kaynağı, Ultrasonik, Soğuk Basınç ve Patlamalı v.s katı hal kaynakların uygulama alanları hakkında lisans öğrencilerinin teorik bilgi kazanmasını sağlar. Uygulama dersleriyle kazanılan teorik bilgilerin pratiğe aktarılması gerçekleştirilir.

MMT2106 FAZ DİYAGRAMLARI (3-2-4) 6 AKTS.

Faz diyagramlarının önemi. Faz diyagramları ile ilgili temel kavramlar: Alaşım, Bileşen, Sistem ve Faz. Tek fazlı ve çok fazlı metaller. Fazlar hangi metotlarla tespit edilir? Faz diyagramlarının belirlenme şartları. Faz diyagramlarıyla hangi bilgiler elde edilebilir ve elde edilemez. Maddelerin karıştırılması: sınırlı ve sınırsız eriyebilirlik, eriyememezlik ve örnekler. Saf metallerin tekli faz diyagramları, Basınç-sıcaklık faz diyagramları, kullanımının önemi ve örnek basınç-sıcaklık faz diyagramları. Gibbs Faz Kuralı. Saf maddeler ve ikili bileşenler için örnek uygulamalar. Metallerde katılaşma aşamaları, Homojen ve heterojen çekirdeklenme, kristallerin sıvı metalde büyümesi ve tane yapısının oluşması.

MMT2108 MALZEME MUAYENE YÖNTEMLERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Giriş, Tahribatlı testler; çekme testi, sertlik testi, darbe testleri, Tahribatsız Testler; Sıvı penetrant, edi akım, Manyetik test, Ultrasonik test, radyografik test, Gözle test. Test yöntemleri, raporlama ve sonuçların değerlendirilmesi.

MMT2110 METALURJİ TERMODİNAMİĞİ (3-2-4) 6 AKTS.

Termodinamiğin tanımı, termodinamik büyüklükler, fiziko-kimyasal termodinamik yasaları, birimler, birim çevirme, cismin halleri ve hal ilişkileri, sıvı, katı ve gazlarla ilgili kural ve yasalar, kavramlar, çevrimler, denge sabitleri arasındaki ilişkiler, reaksiyon türleri ve hızları, çevrimler. Termodinamiğin yasaları, enerji kavramları, enerjilerin birbirine çevrilebilmeleri, çevrimler ve tersinirlik, termodinamik olasılık, molar ısı, entalpi, entropi, Gibbs serbest entalpisi, Helmholtz serbest enerji kavramları, metalurjik reaksiyonlara uygulanmaları, ısı ısı kavramları ve uygulanması, basınç, sıcaklık ve konsantrasyonla ilgili değişimler..

MMT2112 DÖKÜM TEKNOLOJİLERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Metal dökümcülüğü ve genel ilkeleri, dökümü istenen parça üzerinde etütler, dökümde yolluklandırma, çıkıcı besleyici ve soğutucular, kalıp ve kum kalıplama teknikleri, basit şekilli parça modelleriyle kum kalıplama, metal ergitme ve döküm işlemi uygulamaları. Maçalar ve maça yapım malzemeleri ve maçaların pişirilmesi. Demirli ve demirdışı metal ve alaşımların ergitilmesi ve dökümü, dolu kalıp (model ergitme), kabuk kalıp vb. çeşitli kalıp yapma ve döküm yöntemlerinin uygulanması.

V. YARIYIL

MMT3101 KOROZYON VE YÜZEY KORUMA (2-0-2) 3 AKTS.

Tanımlar, korozyon çeşitleri, metalik kaplamalar, organik koruma katları, korozyon yavaşlatıcı önlemler ve uygulama şekilleri, elektriksel korunma yöntemleri, yüzey katları oluşturma, yüzeysel işlemler, galvanizleme teknikleri, korozyon türüne bağlı korunma yöntemleri.

MMT3103 FİZİKSEL METALURJİ (2-0-2) 4 AKTS.

Atom boşlukları ve hatalar, Difüzyon ve mekanizmaları, Ara yüzeyler, Sınıflandırması, Homojen ve heterojen çekirdeklenme, Metal ve alaşımların katılaşması, Toparlama ve yeniden kristallenme, Çökeltme ve çökeltme sertleşmesi, Difüzyon kontrollü tane büyümesi, martenzitik dönüşümler, fiziksel metalurjinin uygulamaları.

MMT3105 SERAMİK MALZEMELER (2-0-2) 3 AKTS.

Giriş ve sınıflama, Seramiklerde polimorfizm ve atomik bağlar, Seramik kristal yapıları, Seramik faz diyagramları, Faz denge diyagramlarında bileşim hesaplamaları, Seramiklerin fiziksel, ısı ve mekanik özellikleri, Seramiklerin elektriksel, manyetik ve optik özellikleri, Seramiklerin sinterlenmesi, Tane büyümesi, sinterleme kontrolü, Seramografi, Seramiklerin mekanik işlemleri ve aşınma, Seramiklerin uygulama alanları, Seramiklerin kalite kontrolü

MMT3107 ISIL İŞLEMLER (2-2-3) 5 AKTS.

Isıl işlemin tanımı, yapılış nedenleri, ısı işlem fırınları, ısı işlem uygulamalarında cevap aranması gereken hususlar, tavlama çeşitleri, sertleşebilirlik ve derinliğine sertleştirme, yüzeyin bileşimini değiştirmeden yapılan yüzey sertleştirme işlemleri (ocakta, alevle, indüksiyonla, daldırma yolu ve laser ışıyla yüzey sertleştirme), yüzeyin bileşimini değiştirerek yapılan yüzey sertleştirme işlemleri (karbürizasyon, nitrürasyon, karbonitrürasyon, borlama), izoterm T.T.T. ve sürekli (kontinü) T.T.T.- (sıcaklık-zaman-dönüşüm) diyagramlarından yararlanılarak yapılandırma çeşitleri, az karbonlu çeliklerin ısı işlemi, yüksek karbonlu çeliklerin ısı işlemi, demir dışı metallerin ısı işlemi, alaşımlı çeliklerin ısı işlemi, dökme demirin ısı işlemi, Hadfield çeliklerinin ısı işlemi, hız çeliklerinin ısı işlemi vs., teorik ve pratik ısı işlem uygulamaları. Deneylerin değerlendirilmesi.

MMT3109 ISI VE KÜTLE TRANSFERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Isı transferine giriş ve ısı transfer tipleri (kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyonun tanımları), birimler, bir, iki, üç boyutlu ısı iletim denklemleri, sınır şartları, termal temas direnci, kritik izolasyon yarıçapı, kanatçıklı yüzeyler, geçici rejim ısı iletimi, sürekli rejim ısı iletimi. Konveksiyonla ısı transferi ve tiplerinin tanımı, türbülans kavramı, hareket denklemleri, enerji denklemi, boyutsuz parametreler, sınır tabaka denklemleri, kaynama ve yoğuşma, ısı değiştirgeçleri, kütle transferi.

MMT3111 EKSTRAKTİF METALURJİ (3-2-4) 6 AKTS.

Metalurjik hammaddeler ve ön işlemler; cevher hazırlama yöntemleri. Stokiyometrik prensipler. Pirometalurjik proseslerin genel karakteristikleri, kurutma, uçurma, kavurma, kalsinasyon, sinterleyici kavurma, ergitme, mat oluşumu ve ergitmesi, curuf oluşumu ve ergitmesi, rafinasyon işlemleri. Hidrometalurji, çözümlendirme işlemleri, çözelti işleme (metal kazanma) yöntemleri, Elektrometalurji ve temel prensipleri, elektroliz, elektrolitik redüksiyon ve rafinasyon, ergimiş tuzlarla elektroliz, elektrotermik işlemler.

MMT3113 İLERİ TEKNOLOJİ MALZEMELERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Oksit seramik malzemeler, oksit olmayan seramik malzemeler, seramik kesici takımlar, süper iletken seramikler, kompozit malzemeler, toz metalürjisi ile üretilen malzemeler, yüksek sıcaklık malzemeleri, kriyojenik malzemeler, hafızalı alaşımlar.

MMT3115 DÖKÜMDE MODEL TASARIMI (3-2-4) 6 AKTS.

Döküm teknikleri, farklı döküm teknikleri için kalıplar, kalıp malzemeleri ve bağlayıcılar, yolluk tasarımı, giriş tasarımı, kalıp boşluklarının tasarımı, çekme boşluklarının tasarımı ve hesaplanması, bilgisayar destekli tasarım ve modelleme, kalıp tasarımı pratikleri

MMT3117 İŞ ANALİZİ VE MALİYET HESAPLARI (3-2-4) 6 AKTS.

Fabrikalardaki imalatla ürün operasyonlarının, etkinliğin ve üretkenliğin artırılmasında kullanılan ve iş etüdü, hareket ve zaman etüdü, sonra süreçler, kaynak aşamaları özellikleri, operasyon maliyetleri, maliyet hesapları, süreç yönetimi, süreç maliyet hesapları uygulamaları

MMT3119 MALZEMELERİN MEKANİK DAVRANIŞLARI (3-2-4) 6 AKTS.

Bir noktadaki gerilme hali, şekil değiştirme enerjisi, Mukavemet Hipotezleri, Elastik ve Plastik Şekil Değiştirme Malzemelerde Kafes Hataları (Kusurları) Plastik Deformasyon Mekanizmaları Malzemelerde Mukavemet Artırma Yöntemleri Malzemelerde Mukavemet Artırma Yöntemleri Gerilme-Şekil Değiştirme Eğrisine Sıcaklığın ve Deformasyon Hızının Etkisi Kırılma ve Malzemelerin Kırılma Tipleri Kırılma ve Malzemelerin Kırılma Tipleri Sürünme, Sürünme Eğrileri Sürünme Mekanizmaları Yorulma ve Yorulma Mekanizmaları Polimerik Malzemelerin Mekanik Davranışları

MMT3121 SERAMİK MATRİSLİ KOMPOZİTLER (3-2-4) 6 AKTS.

Seramik matrisli kompozit malzemelerdeki matris ve takviye malzemesi türleri ve özellikleri, matris ve takviye malzemesi arasındaki yüzey etkileşimleri, seramik matrisli malzemelerde tasarım ve malzeme seçimi kriterleri, seramik matrisli kompozit malzemelerin üretim yöntemleri, seramik matrisli kompozitlerde içyapı özellikleri, seramik matrisli kompozitlerin fiziksel ve mekanik özellikleri, karakterizasyon yöntemleri, seramik matrisli kompozitlerin savunma tıp, havacılık ve uzay endüstrisindeki uygulamaları

VI. YARIYIL**MMT3102 KİMYASAL METALURJİ (2-0-2) 2 AKTS.**

Sistemin enerjisi, entalpi, örneklemeler. Görünür ve gizli ısılar, standart reaksiyon ısısı, sabit basınç ve hacimdeki standart reaksiyon ısısı, yanma ısısı, kalorifik güç, örnek problemler. Kimyasal proseslerdeki ısı balansı hesaplamaları, Örnekler. Metalurjik yakıtlar, sınıflandırılması, katı yakıtlar, sıvı yakıtlar ve problem çözümleri. Gaz yakıtlar, cesitleri ve yakıt seçimi. Fiziksel ve kimyasal karakterli dönüşümler. Parçalanma reaksiyonları, Oksidasyon reaksiyonları, Redüksiyon reaksiyonları, Teşekkül reaksiyonları ve Yer değiştirme reaksiyonları.

MMT3104 MALZEME KARAKTERİZASYONU (2-2-3) 4 AKTS.

Malzeme karakterizasyonu için numune hazırlama teknikleri. Makro İnceleme, Makro inceleme için numune hazırlama, Kırma ve kırık yüzeylerin incelenmesi, Optik mikroskop, Mikro inceleme, Numune alma, Kesme, Gömme, Zımparalama, Parlatma ve Dağlama, Optik mikroskopla inceleme, Tek ve çift fazlı malzemelerde yapı analizi, Demir ve dökme demir malzemelerin mikroyapıları, Metal ve alaşım mikroyapıları ve denge diyagramları ilişkileri, Nicel metalografi, Elektron mikroskopları (TEM, SEM) ve malzeme karakterizasyonu. X- ışınlarının elde edilmesi ve özellikleri, X-Işını difraksiyon analizi.

MMT3106 PLASTİK ŞEKİL VERME TEKNİKLERİ (2-2-3) 4 AKTS.

Plastik şekillendirme, Sıcak ve soğuk plastik şekillendirme uygulamaları. Sıcak ve soğuk şekillendirmede kullanılan atölye, şartları, takımlar, kalıplar ve presler. Tavlama araçları ve özellikleri. Sıcak şekillendirme uygulamaları; serbest şekillendirme açık kalıplarda dövme, kapalı makine kalıplarında dövme, sıcak ekstrüzyon (ileri ve geriye ekstrüzyon) ve haddeleme uygulamaları. Soğuk şekillendirme uygulamaları; preste çekme, derin çekme, soğuk haddeleme, sıvama, tel çekme vb. uygulamaları.

MMT3108 TOZ METALURJİSİ (2-2-3) 3 AKTS.

Toz metalurjisine giriş, tanımlar, uygulama alanları, toz üretim yöntemleri, atomizasyon, granülasyon, redüksiyon, tozların hazırlanması, toz karakteristikleri, presleme işlemleri, pres seçimi, ve kalıpların hazırlanarak uygulamalı gösterimi. Sinterlemede atmosfer, fırınlar, sinterleme sıcaklık ve zamanı, üretim devreleri, infiltrasyon, toz metalurjisiyle üretilen parçaların kullanım alanları, parçaların toz metalurjisi sonrası talaşlı işlem uygulamaları.

MMT3110 KOMPOZİT MALZEMELER (2-0-2) 2 AKTS.

Kompozitlerin tanıtılması, özellikleri, yüzey işlemleri, takviyeli malzeme, dağılım kuvvetlenmiş malzeme, TD-nikel, lif takviyesi, kompozitlerin dayanımları, reçine ve karakteristikleri, günümüz teknolojisinde otomotiv sanayiinde ve uzay araçlarında kompozit malzeme kullanımı, kompozitlerin metalik malzemelerle karşılaştırılması, kullanıldıkları ve onların yerini aldıkları diğer alanlar

MMT3112 TAHRİBATSIZ MALZEME MUAYENESİ (3-2-4) 6 AKTS.

Tahribatsız deneylerinin tanımı, önemi, endüstrideki uygulama alanları. Tahribatsız deneylerin çeşitleri, Tahribatsız deneylerinin kullanım amaçları, sınıflandırılması; yüzeysel hataların incelenmesinde kullanılan yöntemler. Tahribatsız muayene yöntemlerinin üstünlükleri ve eksiklikleri. Görsel Muayenenin Temel Prensipleri, Işık ve Aydınlatma, Kontrast Oluşumu, Görsel Muayenede Kullanılan Yardımcı Ekipman ve Teçhizatların Tanımlanması. Manyetik Parçacık Muayenesinin Fiziksel İlkeleri, mıknatıslanma özelliği Manyetik alan, manyetik alan yönü akım türünün mıknatıslanmaya etkisi, Manyetizma, Manyetik Alanın Tanımlanması, Malzemelerin Manyetik Özellikleri. Sıvı Penetrant Muayene Yönteminin Genel İlke ve Prensipleri, Muayene Sisteminin Sınıflandırılması. Ultrasonik Muayenenin Genel Özellikleri, Ses ve Ses Dalgalarının Sınıflandırılması ve Fiziksel Özellikleri. Radyografik Muayenenin Temelleri, X ve Gamma Işınları ve Üretimleri Gama ışınlarının oluşumu, muhafazası taşınması çeşitleri ve özellikleri, ışın şiddetinin uzaklıkla ilgisi, X ışınlarının oluşumu, özellikleri ve etkileyen faktörler. Radyografide, ultrasonda, penetrantta, manyetik partikül deneylerinde, girdap akımlarında ve gözle muayenede kullanılan standartlar.

MMT3114 MEKANİK ALAŞIMLAMA TEKNİĞİ (3-2-4) 6 AKTS.

Mekanik aktivasyon kavramı, mekanokimya kavramı, mekanik aktivasyonla gerçekleşen yapısal değişimler, cevherlerin mekanik aktivasyonu, seramik sistemlerde mekanokimyasal işlemler, mekanik alaşımlama

MMT3116 TALAŞLI ÜRETİM TEKNİKLERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Talaş kaldırma işleminin esasları: Talaş tipleri ve oluşum mekanizmaları. Kesme kuvvetleri ve güç. Takım ömrü. Talaşlı işlenebilirlik. Takım malzemeleri ve kesme sıvıları. İşleme zamanları ve bunların hesaplanma prensipleri. Tornalama, frezeleme, delme, taşlama işlem ve makinaları.

MMT3118 DEMİR DIŞI METALLERİN KAYNAĞI (3-2-4) 6 AKTS.

Demirdışı metallerin kaynak kabiliyetini etki eden faktörler. Demirdışı metallerin kaynak bölgelerinin mikroyapı ve mikro sertlik incelemeleri. Alüminyum ve alaşımlarının kaynak kabiliyeti, bakır ve alaşımlarının kaynak kabiliyeti. Nikel, magnezyum, titanyum, nadir metallerin kaynak kabiliyetini etkileyen faktörler. Galvanizli çeliklerin ve tungsten esaslı malzemelerin kaynak kabiliyeti. Seramik ve kompozit malzemelerin birleştirme teknikleri.

MMT3120 DEMİR DIŞI METALLER (3-2-4) 6 AKTS.

Türkiye'de üretilen veya üretim potansiyeli olan Cu, Pb, Zn, Al, Pt gibi metallerin tarihçeleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri, alaşımları, standartları, hammadde kaynakları, Dünya ve Türkiye üretim / tüketim değerleri, kullanım alanları, birincil ve ikincil kaynaklardan üretim ve rafinasyon teknikleri, üretim akım şemaları, üretimde kullanılan fırınlar, konvertörler, liç, sedimentasyon, sementasyon, destilasyon ve elektroliz reaktör ve ekipmanların seçimi, bu seçimin proses akım şeması içinde uygunluk ve kapasite açısından gerekçelendirilmesi.

MMT3122 ENDÜSTRİYEL FIRINLAR (3-2-4) 6 AKTS.

Giriş, fırınlar ve kullanım alanları Fırınların sınıflandırılması, dikey, yatay ve döner Fırınlar Fırın malzemelerinin seçimi ve üretimi Ergitme, pişirme ve ısıtma işlem fırınları, ısıtım geri Kazanımı Yüksek fırın, konverter, elektrik ark fırınları ve Refrakterleri Şekli, şekilsiz ve prefabrik refrakterlerin üretimi ve özellikleri Silika, şamot ve yüksek alumina esaslı refrakterlerin üretimi ve özellikleri Zirkon, karbon ve silisyum karbür katkılı refrakterlerin üretimi ve özellikleri MgO, CaO, MgO-CaO, kromit, fosterit esaslı refrakterlerin üretimi ve özellikleri Fırın verimliliği, fırın tasarım metotları Fırınların kontrolü ve güvenlik, salınımlar ve çevresel etkileri

MMT3124 POLİMER MALZEMELER (3-2-4) 6 AKTS.

Giriş ve Polimerlerin Sınıflandırılması, Temel Polimerizasyon reaksiyonları, Polimerlerin Sentezi, Polimerizasyon Derecesi ve Molekül Ağırlıkları, Polimerlerin Kimyasal ve Fiziksel Yapıları ve Özellikleri, Polimerlerin Isıl Davranışları, Mekanik Özellikleri ve Sıcaklığın Etkisi, Amorf ve Kristal Yapılı Polimerler, Çapraz Bağlı Polimerler, Ticari Plastik ve Kauçuk Malzemeler, Polimerlerin Şekillendirilmesi, Mühendislik Polimerleri ve İleri Polimer Teknolojileri.

VII. ve VIII. YARIYIL

MMT4109/MMT4110 BİTİRME PROJESİ (0-2-1) 3 AKTS.

Proje, araştırma, deney ve gözlem, raporlaştırma vb. kavramlar. Proje konusu belirleme, proje önerisi, oluşturma. Proje yönetimi (Planlama, öneri, zaman yönetimi, maliyet). Proje çalışması.

MMT4111/MMT4112 TRİBOLOJİ (3-2-4) 6 AKTS.

Kuru Sürtünme Sürtünme Teorileri, Aşınma ve Aşınma Mekanizmaları, Aşınmanın Kontrolü, Yağlama, Yağlayıcılar, Stribeck Eğrileri, Yüzey İşlemlerinin Aşınmaya Etkisi, Yatak Malzemeleri.

MMT4113/MMT4114 DEMİR DIŞI METALLERİN METALURJİSİ (3-2-4) 6 AKTS.

Türkiye'de üretilen veya üretim potansiyeli olan Cu, Pb, Zn, Al, Pt gibi metallerin tarihçeleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri, alaşımları, standartları, hammadde kaynakları, Dünya ve Türkiye üretim / tüketim değerleri, kullanım alanları, birincil ve ikincil kaynaklardan üretim ve rafinasyon teknikleri, üretim akım şemaları, üretimde kullanılan fırınlar, konvertörler, liç, sedimentasyon, sementasyon, destilasyon ve elektroliz reaktör ve ekipmanların seçimi, bu seçimin proses akım şeması içinde uygunluk ve kapasite açısından gerekçelendirilmesi.

MMT4115/MMT4116 KAYNAK METALURJİSİ (3-2-4) 6 AKTS.

Kaynak Yöntemlerinin Sınıflandırılması, Gaz Ergitme Kaynağı, Elektrik Ark Kaynağı, Kaynak Elektrotları, Termik Kesme Usulleri, Elektrik Direnç Kaynağı, Tozaltı ve Gazaltı Kaynak Yöntemleri, Sürtünme Kaynağı, Elektron ve Laser Işını ile Kaynak, Diğer Kaynak Yöntemleri, Lehimleme Yöntemleri, Metal Püskürtme, Kaynak Hataları, Kalıntı Gerilme ve Distorsiyonlar, Kaynak Metalurjisi, Kaynak Bölgesinde ve Isı Tesiri Altındaki Bölgede Meydana Gelen Değişimler, Çeliklerin Kaynak Kabiliyeti, Karbon Eşdeğeri, Alaşımsız, Düşük Alaşımlı ve Yüksek Alaşımlı Çeliklerin Kaynağı, Paslanmaz Çeliklerin Kaynağı, Demir-dışı Metallerin Kaynağı, Kaynak Öncesi ve Sonrası Uygulanan Isıl İşlemler, Kaynaklı Birleştirmelerde Korozyon, Kaynakta Hidrojen Gevrekliği ve Gevrek Kırılma.

MMT4117/MMT4118 CEVHER HAZIRLAMA TEKNİKLERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Mineral, Cevher ve Cevher Hazırlama Kavramları, Metalurji ve Cevher Hazırlama İlişkileri ve Kontrolü, Partikül Boyut Analizleri, Kırma ve Kırıcılar, Öğütme ve Değirmenler, Endüstriyel Eleme, Klasifikasyon, Gravitasyonla Konsantrasyon, Ağır Ortam Ayırması, Flotasyon, Manyetik ve Elektrostatik Ayırma, Kimyasal Zenginleştirme.

MMT4119/MMT4120 DEMİR-ÇELİK METALURJİSİ (3-2-4) 6 AKTS.

Demir cevherleri, Cevherlerin peletlenmesi, zinterlenmesi ve pişirilmesi, Yüksek fırında demir üretimi, Çelik üretiminin prensipleri, Konverterler, deoksidasyon, gazların uzaklaştırılması, Sürekli döküm, haddeleme, hadde ürünleri, Alternatif çelik üretimi.

MMT4121/MMT4122 YÜZEY İŞLEMLERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Yüzey İşlemlerinin Sınıflandırılması, Yüzey Hazırlama Teknikleri, Elektrolitik ve Akımsız kaplamalar, Konversion Kaplamalar, Sıcak Daldırma, Metal Püskürtme, Plazma Püskürtme, Organik Kaplamalar, Vakum Teknikleri, Kimyasal Buhar Biriktirme, Fiziksel Buhar Biriktirme, Lazerle Yüzey Modifikasyonu, Yüzey İşlemleri ve Çevre, Yüzey İşlemlerinin Kalite Kontrolü, Kaplamaların Karakterizasyonu.

MMT4123/MMT4124 YÜZEY KORUMA YÖNTEMLERİ (3-2-4) 6 AKTS.

Korozyonun tanımı ve önemi, Kimyasal ve elektro-kimyasal korozyon, Korozyon mekanizmaları, Korozyon oluşumunda çevre etkileri, Korozyon türleri, Galvanik, Aralık, Oyuk, Tanelerarası, Seçici, Erozyon ve Gerilmeli korozyon ve Hidrojen hasarları, Korozyon testleri, Korozyonu önleme metotları, İnhibitörler, Katodik ve anodik koruma, Korozyondan korunmada malzeme seçimi. Yüksek sıcaklık korozyonu, Oksidasyon ve kinetiği, Oksidasyon dirençli metal ve alaşımlar, Tasarımın korozyon direncine etkisi

MMT4125/MMT4126 ÇELİK SEÇİMİ (3-2-4) 6 AKTS.

Giriş ve çelik kalitelerindeki gelişmeler ve modern çelik üretiminin amaçları, Otomotiv sanayiinde kullanılan çift fazlı çelikler, Taşıtlarda ağırlık tasarrufu ve taşıt ağırlığı ile yakıt tüketimi arasındaki ilişki, Mikroalaşımlı çelikler, üretim aşamaları ve genel uygulama alanları, Mikroalaşımlı çeliklere uygulanan kontrollü haddeleme prosesi, Maraging (martenzitik yaşlanma gösteren) çelikleri, Yeni nesil çelikler ve otomotiv sanayi, IF çelikleri, Trip Çelikleri, Yeni nesil Martenzitik ve Twip çelikleri, Yapılarda kullanılan Modern çelikler, Yüksek sıcaklığa ve korozyona dayanıklı çelikler.

MMT4127/MMT4128 ÇELİKLERİN METALÜRJİK DİZAYNI (3-2-4) 6 AKTS.

Çelik ve sınıflandırma, Çeliklerin genel özellikleri ve çeliklerden beklenenler, İyapı ve mekanik özellik ilişkileri, karbon çelikleri, alaşımlı çelikler, az alaşımlı yüksek mukavemetli çelikler, süper mukavemetli çelikler, paslanma çelikler, Özel çelikler.

MMT4129/MMT4130 KAYNAK KONSTRÜKSİYONU (3-2-4) 6 AKTS.

Kaynaklı bağlantıların tasarımlarını yapabilmek, maliyet ve iş emniyetinin prensiplerini öğretmek.

MMT4131/MMT4132 METALÜRJİK HASAR ANALİZİ (3-2-4) 6 AKTS.

Gerilme altında malzeme davranışı, şekil değiştirme ve kırılma, kırılma türleri ve etki eden faktörler, darbe deneyi, hasar ve hasar analizi, metodoloji, proses ve malzemeye bağlı hasar türleri, endüstriyel hasar analizi örnekleri

MMT4101/MMT4102 İŞYERİ EĞİTİMİ (5-0-5) 5 AKTS.

Sekizinci yarıyılın tamamında öğrenciler ilgili sektörde işyeri eğitimi alacaktır.

MMT4103/MMT4104 İŞYERİ UYGULAMASI (0-15-8) 15 AKTS.

Sekizinci yarıyılın tamamında öğrenciler ilgili sektörde işyeri eğitimi alacaktır.

MMT4105/MMT4106 MESLEKİ UYGULAMA I (0-2-1) 5 AKTS.

Bölüm öğrencilerinin 4. yarıyılın sonunda yaptıkları 20 işgünü olan şantiye stajı ve 6. yarıyılın sonunda yaptıkları 20 iş günü olan büro stajları bu dönemde değerlendirilerek karara bağlanır

MMT4107/MMT4108 MESLEKİ UYGULAMA II (0-2-1) 5 AKTS.

Bölüm öğrencilerinin 4. yarıyılın sonunda yaptıkları 20 işgünü olan şantiye stajı ve 6. yarıyılın sonunda yaptıkları 20 iş günü olan büro stajları bu dönemde değerlendirilerek karara bağlanır.