

METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2023-2024 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI DERS İÇERİKLERİ

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

I. YY

AITB1003 ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ - I	2+0+0	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 İlkeleri, 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 İsyanlar, Teşkilat-ı Esasi Kanunu, Düzenli Ordunun Kuruluşu, I. İnönü, Kütahya - Eskişehir, Sakarya Meydan Muharebesi ve Büyük Taarruz, Kurtuluş Savaşı sırasında Antlaşmalar, Lozan Barış Antlaşması, Saltanatın Kaldırılması, Siyasi alanda yapılan devrimler, siyasi partiler ve çok partili siyasi hayata geçiş denemeleri, hukuk alanında yapılan devrimler, toplumsal yaşamın düzenlenmesi, ekonomik alanda yapılan yenilikler, 1923-1938 Döneminde Türk dış politikası, Atatürk sonrası Türk dış politikası, Türk Devriminin İlkeleri: (Cumhuriyetçilik, Halkçılık, Laiklik, Devrimcilik, Devletçilik, Milliyetçilik) . Bütünleyici İlkeler.

FIZ1001 FİZİK - I	3+0+1	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.

KIM1029 TEMEL KİMYA	3+0+1	AKTS:5
----------------------------	--------------	---------------

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar, Bileşiklerin adlandırılması, bazı metallerin basit bazı reaksiyonları. Ölçmeler ve Mol Kavramı: Birimlerin dönüştürülmesi, ölçmelerde belirsizlik, doğruluk ve kesinlik, kimyasal miktarlar, kimyasal formüllerin belirlenmesi, çözeltiler, bazı temel laboratuvar araç ve gerecinin tanıtımı, Atomun Yapısı: Işığın karakteristik özellikleri, atom spektrumları, enerji seviyeleri, atom modelleri, çok elektronlu atom ve iyonların elektron dağılımlarının yazılması, periyodik tablonun genel özellikleri. Kimyasal Reaksiyonlar: Kimyasal reaksiyonların yazılması, reaksiyonların denkleştirilmesi, çökelme, nötralizasyon ve redoks reaksiyonları, Reaksiyon Stokiyometrisi: Mole-mole tahmini, kütle-kütle tahmini, reaksiyon için gerekli çözeltilerin hacminin belirlenmesi, sınırlayıcı reaktif ve reaksiyonların teorik ve deneysel verimleri, Kimyasal Bağlar: İyonik Bağlar, Kovalent Bağlar, Lewis yapıları, örgü entalpisi, formal yükler, Moleküller: Molekül ve çok atomlu iyonların şekli, VSEPR modeli, yük dağılımları, bağların kuvveti ve bağ uzunlukları, orbitallerin hibritleşmesi, Gazlar: Maddenin hali, gazların moleküler karakteri, gaz kanunları, gaz karışımları, gerçek gazalar, Sıvı ve Katılar: Moleküller arası kuvvetler, sıvı yapısı, viskozite, yüzey gerilimi, katı yapısı, katıların sınıflandırılması, bir sıvının viskozitesi



MAT1011 MATEMATİK - I**4+0+0****AKTS:5**

Fonksiyonlar (polinomlar, rasyonel, cebirsel, trigonometrik, hiperbolik, üstel, logaritmik ve ters trigonometrik fonksiyonlar), limit, süreklilik, türev ve uygulamaları (Ara Değer Teoremi, L'hospital kuralı, Ortalama Değer Teoremi, Optimizasyon problemleri, fonksiyon grafiğinin çizilmesi), integral alma teknikleri

MET1001 MÜHENDİSLİK ÇİZİMİ**2+1+0****AKTS:6**

Mühendislik çiziminde kullanılan araç ve gereçlerin tanıtımı, çizgi çeşitleri ve standart yazı yazma, mühendislik çiziminde 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, yüzey kaliteleri, toleranslar, boyut toleransları, perspektif resimler.

MET1005 METALURJİ VE MALZEME MÜH.GİRİŞ**2+0+0****AKTS:2**

KTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Programının ve KTÜ Eğitim Öğretim Yönetmeliğinin tanıtımı. Metalurji ve Malzeme Mühendisliğine ait temel kavramlar, çalışma konuları, çalışma alanları. Mühendislik etiği. Meslekte başarılı olmuş eski mezunların deneyimlerini paylaşma.

TDB1005 TÜRK DİLİ - I**2+0+0****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 (Eski Anadolu Türkçesi) ; Yeni Türkçe Dönemi, Modern Türkçe Dönemi, Batı, Güney Batı Türkçesi) , Türkiye Türkçesi, Doğu (Kuzey) Doğu Türkçesi) , Karatay Türkçesi, Ses Bilgisi (FONETİK) , 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 (MORFOLOJİ- BİÇİM BİLGİSİ) , şekil bakımından kelimeler, kökler, gövdeler, ekler (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; kelimedeki anlam, kelimenin anlam çerçevesi, cümle bilgisi; cümle çeşitleri, cümle tahlilleri.

YDB1001 İNGİLİZCE - I**3+0+0****AKTS:3**

Unit 1) Present Simple / Present Progressive Unit 2) Articles / Nouns Unit 3) Some-Any-No-Every / Much-Many-A lot of-A few-A little / How much?-How many? Unit 4) Object Pronouns / Possessive Adjectives / Possessive Pronouns / Possessive Case Unit 5) Adjectives / Adverbs / Comparisons -- Revision Units 1-5 -- Unit 6) Past Simple / Past Progressive Unit 7) Prepositions of Time / Prepositions of Place / Prepositions of Movement ARA SINAV Unit 8) Relative Clauses / Relative Pronouns (who, which, that, whose) Unit 8) Relative Clauses / Relative Pronouns (who, which, that, whose) Unit 9) Reflexive ? Emphatic Pronouns / Which? / One - Ones -- Revision Units 6 ? 9 -- Unit 10 Present Perfect Simple Unit 11) Present Perfect Simple vs. Past Simple / The verb used to



II. Y.Y

AITB1004	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ - II	2+0+0	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 İlkeleri: (Cumhuriyetçilik, Halkçılık, Laiklik, Devrimcilik, Devletçilik, Milliyetçilik) . Bütünleyici İlkeler.

FIZ1002	FİZİK - II	3+0+1	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.

KIM1008	FİZİKOKİMYA	3+0+0	AKTS:5
----------------	--------------------	--------------	---------------

Gazların özellikleri: gaz halleri, gaz kanunları, ideal gaz denklemi, gazların kinetik teorisi, Birinci Kanun: giriş, system, çevre, iş, ısı, iç enerji, enerjinin korunumu, entalpi, İkinci Kanun: entropi, proseslerde entropi değişmesi, Termodinamiğin üçüncü kanunui, Gibbs enerjisi. Saf maddelerin fiziksel dönüşümleri: faz diyagramları, fazların kararlılığı, faz sınırları.

MAT1008	MATEMATİK - II	4+0+0	AKTS:5
----------------	-----------------------	--------------	---------------

Riemann toplamaları, belirli integraller ve özellikleri, integral hesabının temel teoremi.Belirli integrallerde değişken dönüşümü ve eğriler arasındaki alanlar Belirli integralin uygulamaları: Hacim hesabı (Disk , pul ve kabuki yöntemi), Yay uzunluğu, dönel yüzeylerin alanları.Genelleştirilmiş integral(1. Ve 2. Tip) Diziler ve Sonsuz Seriler(Yakınsaklık ve İraksaklık kavramı, geometrik seri, ıraksaklık testi, integral testi, karşılaştırma, oran ve kök testi).Alterne seriler, mutlak ve koşullu yakınsaklık, kuvvet serisi Taylor ve Maclaurin serisi.Çok değişkenli fonksiyonlar, limit kavramı ve süreklilik ve kısmi türevler.Zincir kuralı, yönlü türevler ve Gradyentler Ekstremum değerler, mutlak maksimum ve mutlak minimum,Lagrange çarpanları (Tek şartlı).İki katlı integraller ve uygulamaları(Alan). Katlı integrallerde değişken dönüşümü, kutupsal koordinatlar ve kutupsal koordinatlarada iki katlı integral ve uygulamaları(Kütle ve yoğunluk, kütle merkezi).

MET1000	BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA	2+1+0	AKTS:3
----------------	-------------------------------	--------------	---------------

C++ programlama dilinin gelişimi. Değişkenler, Sabitler ve Operatörler. Program Kontrol ve Döngü Komutları, Fonksiyonlar, Diziler, İşaretçiler, Data yapısı ve Dosyalama tekniği

MET1002	BİLGİSAYAR DESTEKLİ MÜHENDİSLİK ÇİZİMİ	2+1+0	AKTS:5
----------------	---	--------------	---------------

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 ve üç boyutlu çizimler.



TDB1004 TÜRK DİLİ - II**2+0+0****AKTS:2**

İmla, noktalama ve kompozisyon (noktalama işaretleri, diğer işaretler) , İmla, 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, açıkoturum, münazara, panel) , Yazılı anlatım türleri (mektup, telgraf, tebrik, davetiye, edebi mektup) , iş 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) .

YDB1002 İNGİLİZCE - II**3+0+0****AKTS:3**

Present Perfect Present Perfect Adjectives Adjectives & Adverbs Adjectives & Adverbs Passives Passives Conditionals) Relative Clause Relative Clause Noun Clause Reported Speech Gerunds And Infinitives

III. Y.Y**MAT2031 DİFERANSİYEL DENKLEMLER****4+0+0****AKTS:5**

Diferansiyel denklemler ve temel kavramlar. Matematiksel model olarak diferansiyel denklemler. (Adi-kısmi diferansiyel denklemler, diferansiyel denklemlerin derece ve mertebesi. Diferansiyel denklemlerin elde edilişi). Diferansiyel denklemlerin genel, özel ve tekil çözümleri. Değişkenlerine ayrılabilen, homojen, tam ve tam şekle dönüştürülebilen diferansiyel denklemler. Lineer diferansiyel denklem, Bernoulli diferansiyel denklemi ve uygulamalar (nüfus modeli, ivme-hız modeli, ısı problemleri). Değişken değiştirme yöntemi. n-inci mertebeden lineer diferansiyel denklemlerin genel çözüm teorisi (çözümlerin lineer bağımsızlığı, homojen denklemler için süperpozisyon prensibi, özel ve genel çözüm kavramları). n-inci mertebeden sabit katsayılı homojen diferansiyel denklemlerin genel çözümleri. Sabit katsayılı homojen olmayan denklemler ve çözüm yöntemleri. (Belirsiz katsayılar yöntemi Parametrelerin değişimi yöntemi). Başlangıç ve sınır değer problemleri. Fiziksel uygulamalar, mekanik titreşimler, Elektrik devreleri. Değişken katsayılı homojen ve homojen olmayan diferansiyel denklemler (Cauchy-Euler diferansiyel denklemi). 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.

MET2021 STATİK VE MUKAVEMET**3+0+0****AKTS:5**

Genel İlkeler, 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, Sürtünme, Gerilme ve Şekil Değiştirme kavramları, Malzemelerin Mekanik Özellikleri, Normal Kuvvet, Burulma, Basit Eğilme



MET2023	MESLEK VE ÇEVRE ETİĞİ	2+0+0	AKTS:3
----------------	------------------------------	--------------	---------------

Etik ve toplum, Etik ve hukuk, Meslek etiği, Görev etiği, Mühendis-işçi ilişkileri ve işçi hakları, Meslek kuruluşları ile ilişkiler, Araştırma ve yayın etiği, Sürekli eğitim ve kendini geliştirme. Evrensel insan hakları ve etik, Etik ve çevre farkındalığı, Günlük etik konularının öğrencilerle tartışılması.

MET2009	MALZEME BİLİMİ - I	3+0+0	AKTS:5
----------------	---------------------------	--------------	---------------

Malzemelerin Sınıflandırılması, Atom Yapısı, Atomlararası ve Moleküller Arası Bağlar, Amorf, Kristal Yapılar, Kristal Yapıların İncelenmesi, Kristal Kafes Hataları, Malzeme Muayenesi, Çekme, Sertlik, Çentik Darbe, Sürünme, Yorulma, Kırılma Tokluğu Deneyleri, Denge Diyagramlarına Giriş, Tahribatsız ölçüm yöntemleri, Korozyon.

MET2015	METALURJİ TERMODİNAMİĞİ	3+0+0	AKTS:5
----------------	--------------------------------	--------------	---------------

Termodinamiğe Giriş, Kavramlar ve Tanımlar, Enerji ve Denge, Termodinamiğin Birinci Kanunu, Entalpi ve Isı Kapasitesi, İç Enerji, Isı ve İş, Termodinamiğin İkinci Kanunu, Entropi, Carnot Teorimi, Isı Makinaları, Serbest Enerji, Maxwell Denklemleri, Helmutz Serbest Enerjisi, Gibbs Serbest Enerjisi, Termodinamiğin Üçüncü Kanunu, Faz Dönüşümü, Reaksiyon, Standard Serbest Enerjisi, Denge Sabiti, Aktivite Kavramı, Oksitlenme ve Redüklenme, Alaşım Serbest Enerjisi, Yüzey Termodinamiği, Fazlar Kaidesi ve Metalurjide Uygulaması

MET2025	İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ - I	2+0+0	AKTS:2
----------------	---------------------------------------	--------------	---------------

İş sağlığı güvenliğinin tanımı, amacı ve uygulaması. İş güvenliği ve işçi sağlığının önemi ve tarihsel gelişimi. İş sağlığı ve iş güvenliğiyle ilgili temel hukuk ve yaptırımları. İş sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili kanun, tüzük ve yönetmelikler. İşverenin ve çalışanların yasal sorumlulukları. İş kazaları ve alınması gereken tedbirler. Metalurji ve Malzeme Mühendisliğinde risk oluşturan alanlar ve alınması gereken tedbirler. İş güvenliği denetimi.

Teknik Seçmeli Dersler

MET2011	ANALİTİK KİMYA	3+0+0	AKTS:5
----------------	-----------------------	--------------	---------------

Analitik Kimyaya Giriş, Kimyasal Analizde Temel İşlemler, Analitik Kimyada Hesaplamalar, Analiz Sonuçlarının İstatistik Değerlendirilmesi, Standard çözelti Sulu Çözelti Kimyası, Sulu çözeltilerin kimyasal bileşimi, Kimyasal Denge, İyonik Dengeler Üzerine Elektrolitlerin Etkisi, Termodinamik ve konsantrasyon denge sabitleri, Nitel ve Nicel Analiz Yöntemleri, Çözünürlük Denge Hesaplamaları

MET2017	ANORGANİK KİMYA	3+0+0	AKTS:5
----------------	------------------------	--------------	---------------

Anorganik kimyada temel kavramlar, Periyodik Çizelge Ve Periyodik Özellikler, Kimyasal Bağlar ve Tanecikleri Arası Etkileşimler, Kimyasal Bağ Teorileri, İyonik, Kovalent, Metalik Bağ ve Diğer Etkileşimler, Metallerin tarihçesi, I A grubu metaller, özellikleri, bileşikleri ve kullanım alanları, II A grubu metaller, özellikleri, bileşikleri ve kullanım alanları, III A grubu metaller, özellikleri, bileşikleri ve kullanım alanları, B Grubu metaller, özellikleri, bileşikleri ve kullanım alanları, Metalik malzemeler, Metallerin Toksik Etkileri, Metalurjik süreçler



IV. Y.Y

MET2002	FAZ DİYAGRAMLARI	3+0+0	AKTS:5
----------------	-------------------------	--------------	---------------

Termodinamik ve Faz Dengeleri; Tek Bileşenli Sistemlerin Faz Diyagramları: İki Bileşenli Sistemlerin Faz Diyagramları; İki bileşenli denge diyagramlarında sıvıların katılaşması, Katı çözeltiler, Normal ve anormal eriyen ara bileşikler, Sıvıların birbirine karışmaması; Faz Diyagramları Çizimi: DeneySEL yöntemler, Termodinamiksel hesaplamalar yöntemi; Üç Bileşenli Sistemlerin Faz Diyagramları: Bileşim tayini, Üç bileşenli denge diyagramında sıvıların katılaşması, Üç bileşenli sistemlerde ara bileşikler, Katı çözeltiler; Dört ve Altı Bileşenli Sistemlerin Faz Diyagramları.

MET2022	OLASILIK VE İSTATİSTİK	3+0+0	AKTS:3
----------------	-------------------------------	--------------	---------------

İstatistik Tanımı ve Genel Kavramlar, Veri Analizi, Merkezi Eğilim Ölçüleri, Dağılım Ölçüleri, Olasılık Teorisi, Olasılık Dağılımlar, Örneklem ve hipotez testleri, tahmin , regresyon analizi

MET2008	TAŞINIM OLAYLARI	3+0+0	AKTS:5
----------------	-------------------------	--------------	---------------

Temel kavramlar, Termodinamik kanunları, Akışkanlar ve özellikleri, Bernoulli denklemi, Laminar ve türbülanslı akış, İdeal gaz denklemleri, Isı transferi prensipleri, Kararlı ve kararsız ısı iletimi, Doğal ve doğal olmayan taşınım, Işınlama ısı transferi, Faz değişimi esnasındaki ısı transferi, Kütle transferi

MET2012	MALZEME BİLİMİ - II	3+0+0	AKTS:5
----------------	----------------------------	--------------	---------------

Denge, Kinetik, Reaksiyon Hızı Teorisi, Katılarda Atomik Difüzyon, Faz Dönüşümlerinin Kinetiği, Katılarda Elektronlar, Enerji Seviyeleri ve Bantları, Metallerde Serbest Elektron Teorisi, Kuantum, Yarı İletkenler ve Yalıtkanlar, Yarı İletkenlerde Taşıyıcı Konsantrasyonları, p-n Kesişme Noktaları, Malzemelerin Isıl, Manyetik ve Optik Özellikleri.

MET2014	ÇÖZELTİLER TERMODİNAMİĞİ	3+0+0	AKTS:5
----------------	---------------------------------	--------------	---------------

Çözeltilerin termodinamik özellikleri, ideal çözeltilerin özellikleri, ideal olmayan çözeltiler, seyreltik çözeltiler, Gibbs-duhem ilişkisinin aktivitenin bulunmasına uygulanması, düzgün çözeltilerin özellikleri, çözeltiler için atomistik model, ikili sistemlerde serbest enerji ile faz dengesi arasındaki ilişki, fazlar kuralı ve kimyasal reaksiyonlara ve faz diyagramlarına uygulanması, termodinamik birimlerin bulunması, alternatif standart durum, birden fazla seyrek çözelti içeren çözeltiler.

MET2024	İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ - II	2+0+0	AKTS:2
----------------	--	--------------	---------------

İş kazaları ve meslek hastalıklarının nedenleri ile önlenmesine yönelik yaklaşımlar, kapalı alanlarda çalışma, elektrikle çalışma ve iş ekipmanlarının tasarım, imalat ve kullanım süreçlerinde güvenlik önlemleri, yüksekte çalışmalara yönelik güvenlik kuralları ve prosedürler, bakım-onarım faaliyetlerindeki iş güvenliği prensipleri, farklı sektör ve çalışma alanlarına özgü iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, risk analizi ve risk değerlendirme yöntemleri



Teknik Seçmeli Dersler

MET2000	ELEKTROKİMYA	3+0+0	AKTS:5
----------------	---------------------	--------------	---------------

Elektrokimyanın Tanımı ve İnceleme Alanı, Elektriksel Birimler, İletkenlik ve İletkenlerin Sınıflandırılması, Elektrolitik İletkenlik, Tanımlar, İletkenliğin Ölçülmesi, İletkenliğe etki eden etmenler, Taşıma Sayıları, Kondüktometri ve temelleri, Kondüktometrik titrasyon, Elektrolit Çözeltilerin Termodinamiği, Elektrolitik Ayrışma, Kuvvetli Elektrolit Kuramları, Debye-Hückel kuramı, Elektromotor Kuvveti (EMK) ve Ölçülmesi, Nernst Eşitliği, E.M.K.'ya etki eden etmenler, Elektrot Potansiyelleri ve Elektrotların Sınıflandırılması, Pillerin Sınıflandırılması, E.M.K. Ölçümünün Uygulamaları, Elektroliz ve Polarizasyon, Faraday Elektroliz Kanunları, Kulometri, Potansiyometri ve temelleri, Potansiyometrik Titrasyon.

MET2018	ORGANİK KİMYA	3+0+0	AKTS:5
----------------	----------------------	--------------	---------------

Organik kimyaya giriş (Lewis yapıları, rezonans kavramı, hibritleşme), Alkanlar ve konformasyon izomeri, alkenler ve alkinler, aromatik bileşikler, aromatik bileşikler ve elektrofilik aromatik substitusyon reaksiyonu, stereoizomeri, Organik halojen bileşikleri ve Yerdeğiştirme ve ayrılma tepkimeleri, Alkoller, eterler, fenoller ve epoksitler, aldehidler ve ketonlar, karboksilik asitler ve türevleri, aminler.

V. Y.Y.

MET3009	DÖKÜM PRENSİPLERİ VE TEKNOLOJİSİ	3+0+0	AKTS:5
----------------	---	--------------	---------------

Katılaşma, Çekirdeklenme, Saf Metallerde ve Alaşımlarda Katılaşma ve Büyüme, Gerçek Bir Dökümün Katılaşması, Katılaşma Hızı, Besleyici Hesapları, Besleme Mesafesi, Yolluk Dizaynı, Sıvı Metal Akışkanlığı, Metallerde Gazlar, Döküm Dizayn Prensipleri, Modeller, Kalıp Kumları, Maçalar, Döküm Yöntemleri, Dökümde Bitirme İşlemleri, Döküm Deneyleri, Ergitme Fırınları, Döküm Hataları ve Önlenmesi.

MET3029	FİZİKSEL METALURJİ	3+0+0	AKTS:4
----------------	---------------------------	--------------	---------------

Fazlar, genel tanımlar, faz karışımlarının fiziksel özellikleri, iki faz arasındaki denge, alaşım sistemlerinde faz sayısı, iki faz içeren iki bileşenli sistemler, metallerde boşluk kavramı, termal davranış, iç enerji, entropi, spontane reaksiyonlar, serbest enerji, entropinin istatistiksel tanımı, boşluk hareketi, arayer atomları, çift boşluklar, difüzyon, fenomenolojik yaklaşım, atomsal yaklaşım, difüzyon prosesleri ile yüzey sertleştirme, yüzeyler ve arayüzeylerin sınıflandırılması, geometrisi, arayüzey enerjileri, yüzey gerilimi, yüzey serbest enerjileri, iki ve üç boyutta tanelerin şekilleri, çekirdekleşme, homojen çekirdekleşme, heterojen çekirdekleşme, deformasyon, yeniden kristalleşme, toparlanma, depolanan enerjinin tavlama ile giderilmesi, toparlanma kinetikleri, yeniden kristalleşmenin çekirdekleşme mekanizması, yeniden kristalleşmenin kinetikleri, yeniden kristalleşme sıcaklığı, tane boyutunun kontrolü, katı halde çökme, çökme reaksiyonlarının kinetikleri, çökme sertleşmesi, martensitik dönüşümlerin karakteristikleri, martensitik dönüşümlerin kristalografisi, ikizlenme, termoelastik martenzitler, beynit oluşumu.



MET3031	MALZEME KARAKTERİZASYONU	3+0+0	AKTS:4
----------------	---------------------------------	--------------	---------------

Metalografi, numune hazırlama-inceleme, parlatma yöntemleri, dağlama yöntemleri, optik mikroskopunun yapısı ve özellikleri, makro ve mikroyapı incelemeleri, çeliklerin, dökme demirlerin, demir dışı metal ve alaşımların optik mikroskopisi, döküm, deformasyon ve tavllanmış yapılar, elektron mikroskopisi, görüntüleme ve mikroanaliz, kantitatif metalografi, tane boyutu ölçme yöntemleri, çekme deneyi, çentik darbe deneyi, sertlik deneyi, taramalı elektron mikroskopisi (SEM), transmisyon elektron mikroskopisi (TEM) ve prensipleri, X-ışınlarının üretimi ve özellikleri, X-ışını difraksiyon analizi, indisleme ve kafes parametrelerinin tayini, kalitatif ve kantitatif analiz yöntemleri (XRF, EDX, WDX), termal analiz yöntemleri, diferansiyel termal analiz (DTA), termo gravimetrik analiz (TGA), diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC), dilatometre.

MET3033	KİMYASAL METALURJİ	3+0+0	AKTS:4
----------------	---------------------------	--------------	---------------

Metalurjik hammaddeler, cevher hazırlama teknikleri, yüzey küçültme işlemleri, pirometalurjik proseslerin genel karakteristikleri, kimyasal reaksiyonların termodinamiği ve kinetiği, oksit oluşumu, klorür oluşumu, sülfür oluşumu, karbür oluşumu, metal bileşiklerinin buhar basıncı-sıcaklık ilişkileri, kavurma, uçurma, ayrıştırma, kalsinasyon, izabe, mat ve curuf oluşumu, redükleyici ergitme işlemleri, pirometalurjik rafinasyon işlemleri, hidrometalurji, çözündürme işlemleri, çözelti işleme, solvent ekstraksiyon, elektrometalurji, sementasyon, elektroliz, rafinasyon, kaplama, yüzey temizleme, ergimiş tuzlarla elektroliz, elektrotermik işlemler, üretim yöntemlerine örnekler.

MET3035	MESLEKİ İNGİLİZCE	3+0+0	AKTS:3
----------------	--------------------------	--------------	---------------

Metalurji ve malzeme mühendisliğinde kullanılan teknik terimler. Metalurji ve malzeme mühendisliğinde ilgili makalelerin tercümesi. İngilizceden Türkçeye ve Türkçe'den İngilizce'ye çeviri teknikleri. Metalik malzemeler, seramik malzemeler, polimerler, kompozit malzemeler ile ilgili konuların tercümesi

MET3037	BİLİMSEL PROJE YÖNETİMİ VE ESASLARI	2+0+0	AKTS:2
----------------	--	--------------	---------------

Proje yönetiminin temel kavramları, proje yaşam döngüsü, başlatma, planlama, yürütme, kontrol, kapatma aşamaları, proje seçimi kriterleri, organizasyon yapıları, paydaş analizi, iş gerekçesi oluşturma, CPM, PERT, süre tahmin teknikleri, maliyet tahmin teknikleri, kaynak planlaması, bütçe planlaması, Earned Value Management (EVM) temelleri, risk analizi, değişiklik yönetimi, liderlik, ekip yönetimi, iletişim stratejileri, laboratuvar projelerinde kalite yönetimi, araştırma projelerinde etik kurallar, veri yönetimi, çevik yönetim, proje kapanışında teslim, değerlendirme, lessons learned, proje dokümantasyonu, teknik zorlukların analizi, finansal zorlukların analizi, insan faktörlü zorlukların analizi, çözüm stratejileri geliştirme, proje başarı kriterlerinin değerlendirilmesi.

Teknik ve Sosyal Seçmeli Dersler

MET3017	TAHRİBATSIZ MALZEME MUAYENESİ	3+0+0	AKTS:4
----------------	--------------------------------------	--------------	---------------

Tahribatsız muayeneye giriş, tahribatlı ve tahribatsız muayene arasındaki farklılıklar, görsel muayene, optik muayene, sıvı penetrant testi, sıvı penetrant uygulaması, manyetik parçacık ile muayene, manyetik parçacık muayenesi uygulaması, eddy akımı ile muayene, ultrasonik muayene, ultrasonik muayene uygulaması, radyografik muayene, akustik emisyon tekniği, termografi tekniği.



MET3025 BİYOMALZEMELERE GİRİŞ**3+0+0****AKTS:4**

Biyomalzeme Bilim ve Mühendisliği'ne giriş, tanımlar ve malzeme yığın özellikleri, polimerik biyomalzemelerin yapı, özellik ve çeşitleri, polimerik biyomalzemelerin üretim yöntemleri, metalik biyomalzemelerin kristal yapı, atomik düzenleme, yapı, özellik ve çeşitleri, seramik biyomalzemelerin yapı, özellik ve çeşitleri, biyomalzeme yüzey özellikleri (yüzey kaplama teknikleri), biyomalzeme yüzey özellikleri (yüzey analiz teknikleri), kompozit biyomalzemeler, biyomalzemenin mekanik ve fizikokimyasal özellikleri, biyomalzemenin biyolojik özellikleri, hücre etkileşimleri, biyoyumluluk, ileri biyomalzemelere giriş, nanomalzemeler, akıllı malzemeler, uygulama alanları: kontrollü salınım sistemleri, biyosensörler, doku mühendisliği, biyomembranlar, yara örtüleri, medikal tekstiller, medikal cihazda malzeme seçimleri, uygulama sunumu, seçilen ödevlerin tartışılması

MET3015 İŞ HUKUKU**2+0+0****AKTS:4**

İş hukuku kavramı, tarihçesi, çalışma yaşamının örgütleri, iş hukukunun özellikleri, iş hukukunun kaynakları, iş hukukunun uygulama alanları, iş hukukunun kapsamı, iş sözleşmesinin unsurları, iş sözleşmesinin tarafları, iş sözleşmesinin yapılışı, iş sözleşmesinin türleri, iş sözleşmesinin geçersizliği, iş sözleşmesinden doğan işçinin borçları, iş sözleşmesinden doğan işverenin borçları, iş sözleşmesinin sona ermesi, işçi tarafından haklı fesih, işveren tarafından haklı fesih, iş sözleşmesinin sona ermesinin sonuçları, kıdem tazminatı, çalışma süreleri, dinlenme süreleri, iş güvenliği, sendikalar, sendikaların kuruluşu, sendika organları, sendikaların işleyişi, sendikaların faaliyetleri, sendikalardan yararlanma, sendika üyeliği, toplu iş sözleşmesi, toplu iş uyuşmazlıkları, toplu iş uyuşmazlıklarının çözüm yolları.

MET3019 GİRİŞİMCİLİK**2+0+0****AKTS:4**

Girişimcilik özelliklerinin sınanması, iş fikri geliştirme, yaratıcılık egzersizleri, iş planı kavramı, iş planı öğeleri, pazar araştırması, pazarlama planı, üretim planı, yönetim planı, finansal plan, iş planı öğelerinin pekiştirilmesine yönelik atölye çalışmaları, pazar araştırması atölyesi, pazarlama planı atölyesi, üretim planı atölyesi, yönetim planı atölyesi, finansal plan atölyesi, iş planının yazılmasında dikkat edilecek hususlar, iş planının sunulmasında dikkat edilecek hususlar.

USEC0011 KARİYER PLANLAMA**2+0+0****AKTS:4**

Dersin amaç ve kapsamının açıklanması, kariyer merkezi hizmetleri, kariyer merkezi hizmetlerinden faydalanma imkanları, hassas beceriler, yetenek, yetkinlik, kariyer kavramı, kariyer yönetimi kavramı, lisans eğitimini destekleyecek değişim programları, eğitim burs programlarının tanıtımı, burs programlarının işleyişi, KTÜ Değişim Programları Koordinatörlüğü, Erasmus+ Programı uygulamaları, iletişim ağı (networking) önemi, sosyal medya kullanımının önemi, sosyal medya kullanım kuralları, kendini tanıtmaya, resmi yazışma kuralları, hitap yeteneği geliştirme yöntemleri, CV hazırlama teknikleri, etkili sunum teknikleri, İŞKUR seminerleri, EUROPASS seminerleri, Cumhurbaşkanlığı Yetenek ve Kariyer Kapısı tanıtımı, Yetenek ve Kariyer Kapısı işlevleri, iş ve staj fırsatları, TÜBİTAK lisans öğrencisi burs fırsatları, zaman yönetimi, etkili zaman kullanımı, stresin tanımı, stresin etkileri, stres yönetimi, özel sektör liderlerinin işe alım süreçleri, kamu liderlerinin işe alım süreçleri, işe alım başarı kriterleri, günümüz meslekleri tanıtımı, gelecek fırsatları, ALES sınavı tanımı, KPSS sınavı tanımı, YDS sınavı tanımı, sınav başarısını etkileyen faktörler, kişisel beceriler, SWOT analizi, etkili sunum teknikleri, kamu sektörü liderlerinin başarı öyküleri, kamu sektörü liderlerinin tavsiyeleri.



USEC0005 GENEL SOSYOLOJİ**2+0+0****AKTS:4**

Sosyolojinin tanımı, konusu, gayesi, sınırları ve sosyal ilimler içindeki yeri, sosyolojinin bir ilim olarak ortaya çıkışından önceki dönemde sosyal düşüncenin gelişmesi hakkında genel ve kısa bir bilgi, sosyolojinin bir ilim olarak doğuşu ve gelişmesi, sosyolojinin doğuşuna öncülük yapan bazı sosyologların temel görüşleri, Türkiye'de sosyolojinin doğuşu ve gelişmesi: Sosyolojide metodoloji hakkında genel bilgi, grup sosyal statü, sosyal rol, sosyal yapı ve sosyal ilişkiler kavramlarının incelenmesi. Determinizm ve sosyal ilişkileri etkileyen faktörler.

VI. Y.Y.**MET3000 SERAMİK MALZEMELER****3+0+0****AKTS:5**

Seramik malzemelere giriş, seramik malzemelerin tarihçesi, seramik malzemelerin sınıflandırılması, seramik malzemelerin kristal yapıları, seramik hammaddeler, seramiklerin şekillendirme yöntemleri, seramiklerin üretim yöntemleri, seramiklerin sinterlenmesi, seramik malzemelerin faz diyagramları, seramik sırları, cam hazırlama, camların özellikleri, teknik seramikler, seramiklerin mekaniksel özellikleri, seramik kesici takımlar, seramik esaslı kompozitler, sialon seramikleri, nitrür esaslı seramikler, elektronik seramikler, refrakter seramikler, bioseramikler, nükleer seramikler.

MET3010 METALURJİ VE MALZEME LAB - I**1+0+2****AKTS:3**

Optik mikroskop incelemeleri, metalografi için numune hazırlama, çekme deneyi, darbe deneyi, sertlik ölçümü (BSD, VSD, RSD-C sertlik deneyleri), eğme deneyi, kırılma tokluğu, mikrosertlik, rapor teslimi, X-ışınları difraksiyonu, X-ışınları paterninin çözülmesi, metal tozlarının sinterlenmesi, aşınma deneyi, çeliklerin ısıtma işlemi deneyleri (normalizasyon, sertleştirme), çeliklerin ısıtma işlemi deneyleri (menevişleme, yumuşatma), elektroliz deneyleri.

MET3026 MALZEMELERİN MEKANİK DAVRANIŞLARI**3+0+0****AKTS:5**

Giriş, gerilme kavramı, şekil değiştirme kavramı, elastik şekil değiştirme, elastik sabitler, gerçek gerilme bağıntıları, gerçek birim şekil değiştirme bağıntıları, akma kriterleri, plastik deformasyon mekanizmaları, şekil değiştirme enerjisi, sıcaklığın malzemelerin mekanik özelliklerine etkisi, deformasyon hızının malzemelerin mekanik özelliklerine etkisi, plastik şekil verme işlemlerinde kullanılan bağıntılar, mukavemet artırma yöntemleri, malzemelerin yorulma özellikleri, yorulma ile ilgili bağıntılar, yorulmaya dayanıklı malzeme tasarımı, malzemelerin sürünme özellikleri, sürünme mekanizmaları, sürünmeye dirençli malzeme tasarımı, anelastisite, termoelastik etki, malzemelerin titreşim sönümleme kapasitesi.

MET3028 TASARIM VE MALZEME SEÇİMİ**3+0+0****AKTS:5**

Malzemelerin özellikleri, malzeme seçim kriterleri, özellikler, maliyet, imalat yöntemi, elde edilebilirlik, emniyet, korozyona dayanıklı malzemeler, aşınmaya dayanıklı malzemeler, korozyondan korunma yöntemleri, kimyasal sanayi malzemeleri, petrol sanayi malzemeleri, aşınmaya dayanıklı kaplama malzemeleri, asitlere dayanıklı malzemeler, alkalilere dayanıklı malzemeler, organik çözücülere dayanıklı malzemeler, atmosfer koşullarına dayanıklı malzemeler, Analitik Hiyerarşi Projesi (AHP), yüksek sıcaklık malzemeleri, düşük sıcaklık malzemeleri, yüksek sıcaklık çelikleri, süperalaşımlar, sünek-gevrek geçiş sıcaklığı, HSLA çelikler, MATWEB ile malzeme seçimi temelli tasarım uygulaması, oto sanayi malzemeleri, hava sanayi malzemeleri, motor elemanları için malzemeler, silindir malzemeleri, ana gövde (şasi) malzemeleri, havacılık malzemeleri, nükleer endüstri malzemeleri, maden endüstri



malzemeleri, darbeye karşı dirençli malzemeler, sürtünme malzemeleri, sürtünme önleyici malzemeler, yatak malzemeleri, elektronik malzemeler, manyetik malzemeler, spesifik termal özelliklere sahip malzemeler, ANOVA deney tasarımı giriş, Minitab ile deney tasarımı uygulamaları, Taguchi yaklaşımı, Minitab üzerinden deney tasarımı uygulamaları.

Teknik ve Sosyal Seçmeli Dersler

MET3020	YÜZEY İŞLEMLERİ	3+0+0	AKTS:4
----------------	------------------------	--------------	---------------

Yüzey işlemlerinin sınıflandırılması, aşınma mekanizmaları, yüzey sertleştirme yöntemleri, elektrolitik kaplama, galvanizleme, emaye kaplama, termokimyasal yöntemler, termal sprey kaplama, PVD kaplama, CVD kaplama, yüzey analiz teknikleri.

MET3034	DEMİR ÇELİK ÜRETİMİ	3+0+0	AKTS:4
----------------	----------------------------	--------------	---------------

Yüksek fırın, demir cevheri hazırlama, kırma işlemleri, öğütme işlemleri, sinterleme, peletleme, Fe-O faz diyagramı, Boudouard reaksiyonu, demir oksitlerin indirgenmesi, sabit yatak, hareketli yatak, katı karbonun demir oksitlerin indirgenmesine etkisi, ısısal rezerv bölgesi, kimyasal rezerv bölgesi, doğrudan indirgenme, dolaylı indirgenme, gang bileşenlerin indirgenmeye etkisi, katkı malzemelerinin indirgenmeye etkisi, boş reaksiyonları, hazne reaksiyonları, yüksek fırında curuf oluşumu, metal-curuf reaksiyonları, curuflar, curuf bazikliği, Si curuf-metal dağılım oranı, Mn curuf-metal dağılım oranı, yüksek fırında karbon, yüksek fırında kükürt, sıcak metalde kükürt giderme, yüksek fırında rogue elementler, yüksek fırın işletme pratikleri, basınç düşürülmesi, topaklama işlemleri, sıcak hava sıcaklığı, oksijenle zenginleştirme, sıcak havadaki nem miktarı, yardımcı yakıt enjeksiyonu, yüksek fırın tepe basıncı, diğer demir üretim metodları, çelik üretim fırınları, bazik oksijen fırını, C-O reaksiyonunun termodinamiği, C-O reaksiyonunun mekanizması, BOF'ta Si'un oksitlenmesi, BOF'ta Mn'un oksitlenmesi, BOF'ta P'un oksitlenmesi, çelik üretimde oksijen potansiyeli, oksitleyici curuf, indirgeyici curuf, diğer elementlerin oksitlenmeleri, alaşımlı çelik yapımı, yüksek kromlu çelik yapımı, paslanmaz çelik üretimi, VOD prosesi, AOD prosesi, oksijen giderme, oksijen gidermenin termodinamiği, oksijen gidermenin kinetiği, Mn ile oksijen giderme, Si ile oksijen giderme, Mn-Si ile oksijen giderme, Al ile oksijen giderme, Al-Ca(O) ile oksijen giderme, çelik üretiminde hidrojen, çelik üretiminde azot, çelik üretiminde kükürt, DRI üretimi, sünger demirin çelik üretiminde kullanımı, sürekli döküm teknolojileri, sürekli döküm prensipleri.

MET3002	BİLİMSSEL PROJE YAZMA USUL VE ESASLARI	2+0+0	AKTS:4
----------------	---	--------------	---------------

Bilim ile ilgili kavramlar (bilim, kuram, yasa, kural, ilke, sistem, sav, varsayım, hipotez, yöntem), bilimsel araştırma süreci, bilimsel araştırma yöntemleri, bilimsel araştırma yönteminin evreleri, mühendislik bilimlerinde kaynakların araştırılması, deneysel verilerin toplanması, deneysel verilerin değerlendirilmesi, proje yazmada konu seçimi, bilimsel araştırmaların içerik bakımından değerlendirilmesi, araştırma raporunun biçimi, araştırma raporunun kapsamı, tez yazım teknikleri, proje yazım teknikleri, TÜBİTAK 1001 projeleri, TÜBİTAK üniversite-sanayi iş birliği projeleri, TÜBİTAK 2209 projeleri, bilimsel makale yazma teknikleri.

MET3030	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	2+0+0	AKTS:4
----------------	--------------------------------	--------------	---------------

İş sağlığı ve güvenliğinin kavram ve kurallarının gelişimi, iş sağlığı ve güvenliğine genel bakış, güvenlik kültürü, Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği, dünyada iş sağlığı ve güvenliği, temel hukuk, iş hukuku, kanunlarda iş sağlığı ve güvenliği, ulusal kuruluşlar, uluslararası kuruluşlar, uluslararası sözleşmeler, iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri, iş sağlığı ve güvenliği kurulları, çalışma ortamı gözetimi, iş hijyeni, korunma politikaları, kaynak işlerinde iş sağlığı ve güvenliği, kişisel koruyucu donanımlar, iş kazaları.



USEC0010 PROJE YÖNETİMİ**2+0+0****AKTS:4**

Projenin tanımı, özellikleri, proje yönetiminin amacı ve önemi, mühendislik projelerinin türleri, proje yaşam döngüsü ve aşamaları, triple constraint, organizasyon yapıları, proje rolleri ve sorumluluklar, paydaş analizi, iletişim planlaması, proje seçim kriterleri, fizibilite etütleri, mühendislik projeleri için fizibilite örnekleri, iş kırılım yapısı (WBS), zaman planlama, Gantt şemaları, CPM, PERT, kritik yol analizi, yazılım araçları ile uygulama, maliyet türleri, maliyet tahmin teknikleri, bütçe oluşturma, maliyet kontrol yöntemleri, Earned Value Management (EVM) temelleri, risk tanımı, risk türleri, risk belirleme, risk değerlendirme, risk yanıt stratejileri, kaynak planlaması, kaynak dengeleme ve optimizasyon, tedarik zinciri yönetimi, kalite kavramı, kalite güvence, kalite kontrol, kalite standartları, kalite planı, liderlik stilleri, takım motivasyonu, çatışma yönetimi, iletişim teknikleri, performans ölçme göstergeleri, zaman takibi, maliyet takibi, kapsam takibi, proje değişiklik yönetimi, proje raporlama teknikleri, proje teslimi, kabul süreçleri, lessons learned, proje sonrası değerlendirme, bakım planı, mühendislik uygulama çalışmaları, proje planı hazırlama ve sunma.

VII. Y.Y.**MET4007 METALURJİ VE MALZEME LABORATUVARI - II****1+0+2****AKTS:3**

Eğme deneyi, redüksiyon deneyi, kalsinasyon deneyi, metal tozlarının elek analizi, tahribatsız malzeme muayenesi, ultrasonik çatlak testi, penetran muayene, aşınma deneyi, kantitatif metalografi, flotasyon deneyi, basma deneyi, toz metalurjisi deneyi.

MET4011 MÜHENDİSLİK TASARIMI**2+2+0****AKTS:5**

Öğrencilerin lisans öğreniminde edindikleri bilgileri kullanarak, etik kıstasları gözeterek, proje seçimi, proje planlama, tasarım geliştirme, analiz, üretim veya uygulama, test ve değerlendirme, raporlama, sunum aşamalarını içeren, takımlar halinde yürütülen, malzeme veya sistem parçası tasarımının ucu açık proje kapsamında çözülmesini kapsayan çalışma.

MET4021 MESLEKİ DENEYİM - I**0+2+0****AKTS:3**

Staj, eğitim programı süresince edinilen teorik bilgilerin uygulamaya geçirilmesi, işe ilişkin her türlü faaliyetin yürütülmesi, çalışma alanını kapsayan herhangi bir iş kolunda 30 gün fiili çalışma, yapılan işlerin günlük olarak detaylı şekilde kaydedilmesi, raporlanması, raporun çalışma ortamındaki yetkili kişi tarafından onaylanması, onaylanan raporun değerlendirilmek ve notlandırılmak üzere ilgili akademik personele teslim edilmesi.

MET4043 PLASTİK ŞEKİL VERME**3+0+0****AKTS:5**

Giriş, plastik şekil verme yöntemleri, gerilme-birim şekil değiştirme ilişkileri, gerilme türleri, bir eksenli gerilme halleri, iki eksenli gerilme halleri, üç eksenli gerilme halleri, plastik deformasyonun temel ilkeleri, deformasyon mekanizmaları, mukavemet artırıcı işlemler, alaşım, çökelme, dispersiyon sertleştirme, soğuk işlem, tane boyutunu küçültme, deformasyon yaslanması, plastik deformasyonu etkileyen faktörler, malzeme yapısı, mekanik özellikler, deformasyon hızı, sürtünme ve yağlama, hidrostatik basınç, kalıntı gerilmeler, geometrik faktörler, plastik şekil verme işlemlerinde kullanılan tav fırınları, dövme, dövme makineleri, yağlama, dövme yöntemleri, haddeleme, haddeleme türleri, merdane düzenleri, haddeleme sorunları, haddeleme kusurları, ekstrüzyon, ekstrüzyon işleminin parametreleri, ekstrüzyonda hatalar, tel çekme, çubuk çekme, boru çekme, sac şekillendirme



yöntemleri, kesme türleri, bükme, bükme işlemleri, derin çekme, standart mekanik deneyler, teknolojik deneyler.

MHN4001	ÇOK DİSİPLİNLİ MÜHENDİSLİK UYGULAMALARI	0+2+0	AKTS:2
----------------	--	--------------	---------------

Çok disiplinli mühendislik uygulamalarına giriş, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, endüstri mühendisliği ve makine mühendisliği disiplinlerinin etkileşimi, proje konusunun belirlenmesi, problem tanımı ve hedeflerin oluşturulması, proje kapsamı ve gereksinim analizi, fizibilite çalışmaları, literatür taraması ve benzer uygulama örneklerinin incelenmesi, tasarım süreci planlaması, görev dağılımı ve ekip içi iletişim yöntemleri, mühendislik hesaplamaları ve teknik çizimler, üretim yöntemleri ve malzeme seçimi, iş akışlarının ve süreç planlarının oluşturulması, maliyet ve zaman planlaması, risk analizi ve çözüm önerileri, prototip veya simülasyon geliştirme, test ve doğrulama yöntemleri, rapor formatı ve teknik yazım kuralları, projenin mühendislik standartlarına uygun şekilde sunuma hazırlanması, proje raporunun tamamlanması ve sunulması.

Teknik Seçmeli Dersler

MET4013	NANO MALZEMELER VE NANO TEKNOLOJİ	3+0+0	AKTS:5
----------------	--	--------------	---------------

Dersin tanıtımı, nanomalzemelere giriş, nanomalzemelerde tasarım ölçütleri, nanomalzemelerin uygulamaları, malzemelerin sınıflandırılması, malzemelerin genel özellikleri, nanomalzemelerin sınıflandırılması, nanomalzemelerin temelleri, nanomalzemelerin mekanik özellikleri, nanomalzemelerin termal özellikleri, nanomalzemelerin elektriksel özellikleri, nanomalzemelerin manyetik özellikleri, nanomalzemelerin optik özellikleri, nanomalzemelerin akustik özellikleri, nanomalzemelerin sentezi (sıfır boyutlu), nanomalzemelerin sentezi (bir boyutlu), nanomalzemelerin sentezi (iki boyutlu), nanomalzemelerin sentezi (üç boyutlu), nanomalzemelerin karakterizasyonu, nanomalzemelerin kullanım alanı örnekleri.

MET4015	TAKIM TEZGAHLARI VE TALAŞLI İMALAT	3+0+0	AKTS:5
----------------	---	--------------	---------------

Şekillendirme işlemleri, talaş kaldırma işlemleri, takım tezgahları, takım tezgahlarının esasları, takım tezgahlarının sınıflandırılması, tornalama işlemleri, tornalamada işlem parametreleri, talaş kaldırma faktörlerinin etkileri, takım geometrisi, kesme hızı, kesme kuvveti, talaş hacmi, ısı oluşumu, delik delme işlemi, delik delme işlem parametreleri, raybalama işlemi, frezeleme işlemi, frezelemede kesme parametreleri, taşlama işlemi, taşlama çeşitleri, taşlamada işlem parametreleri.

MET4027	KOROZYON	3+0+0	AKTS:5
----------------	-----------------	--------------	---------------

Korozyonun tanımı, korozyonun önemi, korozyonun tarihçesi, bilim ve mühendislik alanı olarak korozyon, korozyon kaybı, korozyon hızı, oksitlenmenin temel ilkeleri, elektrokimyasal korozyonun ilkeleri, polarizasyon, polarizasyon çeşitleri, potansiyel-pH diyagramları, homojen korozyon, galvanik korozyon, çukurcuk korozyonu, aralık korozyonu, kaplama altı korozyon, seçici korozyon, tanelerarası korozyon, gerilmeli korozyon, korozyonlu yorulma, hidrojen nedenli korozyon, erozyonlu korozyon, kazımalı korozyon, kavitezyon korozyonu, sularda korozyon, deniz suyunda korozyon, zeminde korozyon, biyolojik korozyon, atmosferik korozyon, korozyona karşı önlemler, tasarım aşamasında alınabilecek önlemler, yavaşlatıcılar, pasifleştiriciler, yüzey kaplamaları ile koruma, katodik koruma, anodik koruma.



MET4029	KAYNAK METALURJİSİ VE TEKNOLOJİSİ	3+0+0	AKTS:5
----------------	--	--------------	---------------

Kaynak yöntemlerinin sınıflandırılması, gaz ergitme kaynağı, elektrik ark kaynağı, kaynak elektrotları, termik kesme usulleri, elektrik direnç kaynağı, gaz metal kaynağı, sürtünme kaynağı, elektron kaynağı, lazer kaynağı, diğer kaynak yöntemleri, yumuşak lehimleme yöntemleri, sert lehimleme yöntemleri, metal püskürtme, kaynak hataları, çarpılmalar, artık gerilmeler, ısıdan etkilenen bölge, çeliklerin kaynaklanabilirliği, karbon eşdeğeri, düşük alaşımlı çeliklerin kaynağı, yüksek alaşımlı çeliklerin kaynağı, paslanmaz çelik kaynağı, demir olmayan metallerin kaynağı, kaynaktan önce yapılan ısı işlemleri, kaynaktan sonra yapılan ısı işlemleri, kaynaklı bağlantılarda korozyon, kaynakta gevrek kırılma, hidrojen gevrekliği, kaynaklı bağlantıların kalite kontrolü.

MET4035	ISI DEPOLAYAN MALZEMELER	3+0+0	AKTS:5
----------------	---------------------------------	--------------	---------------

Faz değişimi yoluyla ısı depolama, Faz Değişim Malzemesi (FDM), Isı Depolayan Malzemelerin (IDM) Sınıflandırılması, Faz Değişimi Yoluyla Isı Depolamanın Temel Termodinamiği, FDMlerin sahip olması gereken ısı-fiziksel, kimyasal ve ekonomik özellikler, Katı-Sıvı FDMlerin sınıflandırılması ve Özellikleri, Katı-Katı FDMlerin sınıflandırılması ve Özellikleri, Polimerik IDMLer, Kompozit IDMLer, IDMLerin Kullanım Alanları, Ticari IDMLer ve Ekonomisi, IDMLerin Isıl Çevrimlerdeki Kararlılığı ve Ömürleri, IDMLerin Isıl Direnç Özellikleri, Yeni Tip IDMLerin Üretim Yöntemleri ve IDMLerin Kapsüllenmesi

MTH4041	LİTYUM-İYOT PİL HÜCRESİ ÜRETİM PROSESLERİ	3+0+0	AKTS:5
----------------	--	--------------	---------------

Lityum-iyot pil teknolojisine genel bakış, birincil pil kavramı, medikal uygulamalardaki yeri, tarihsel gelişim, temel avantajlar ve sınırlamalar, anot, katot, elektrolit kavramları, lityum-iyot pilin elektrokimyasal reaksiyon mekanizması, teorik hücre gerilimi, kapasite, enerji yoğunluğu, lityum metalin özellikleri, saflık gereklilikleri, yüzey özellikleri, lityum anot hazırlama yöntemleri, güvenlik önlemleri, iyot ve iyot kompleksleri, katot yapısında kullanılan polimer matrisler, iyot yükleme teknikleri, katı hal elektrolitler, iletkenlik, iyon difüzyonu, stabilite kriterleri, elektrolit malzemelerinin hazırlanması, düğme tipi ve silindirik tip tasarımlar, katmanlı yapı, separator seçimi, paketleme ve mühürleme teknikleri, iyot yükleme prosesleri, bağlayıcı ve iletken katkıları, katot film kalınlığı optimizasyonu, lityum şerit veya folyo üretimi, yüzey hazırlama, anot montaj teknikleri, montaj hattı düzeni, elektrolit infiltrasyonu, hava ve nemden korunma yöntemleri, metal kapsülleme teknikleri, kaynak ve lazer kapatma yöntemleri, sızdırmazlık testleri, açık devre gerilimi ölçümü, kapasite ve deşarj profilleri, iç direnç ölçümü, sıcaklık etkileri, pil üretiminde güvenlik prosedürleri, malzeme saflığı kontrolü, ISO ve medikal cihaz standartları, kullanılmış pillerin geri kazanımı, lityum ve iyotun geri dönüşümü, çevresel ve yasal gereklilikler, sektörel uygulamalar ve trendler.

VIII. Y.Y.

MET4000	BİTİRME PROJESİ	2+2+0	AKTS:7
----------------	------------------------	--------------	---------------

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği ile ilgili belirli bir konu, öğrencinin mevcut bilgilerini yazılı olarak sunması, öğrencinin mevcut bilgilerini sözlü olarak sunması, grup halinde literatür araştırması yapılması, grup halinde laboratuvar çalışmaları yapılması, elde edilen verilerin değerlendirilmesi, sonuçların raporlanması, sonuçların sunulması.



Staj programının amacı, devamlı olarak bir işe başlamadan önce öğrencilere özel bir kariyer alanında ilgilerini test etme olanağı sunmak, öğrencilerin edinilen teorik bilgileri uygulamaya aktarma becerisi ile kariyerleri alanında yetenek ve teknikler geliştirmelerini sağlamak, öğrencilerin akademik ortamdan çalışma ortamına uyum sağlamasına katkı yapmak, öğrencilerin sorumluluk anlayışlarını artırmaktır.

Teknik Seçmeli Dersler**MET4006 ÖLÇME TEKNİĞİ****3+0+0****AKTS:5**

Metalurjik proseslerde ölçümü yapılan temel büyüklükler, ölçüm birimleri, değer mertebeleri, ölçmenin temel esasları, ölçme cihazlarına toplu bakış, ölçme cihazları, ölçme hataları, hata oluşum kaynakları, hataların irdelenmesi, hata etkilerinin azaltılması, belirsizlik analizi, boyut ölçümü, yer değiştirme ölçümü, ağırlık ölçümü, sıcaklık ölçümü, yoğunluk ölçümü, basınç ölçümü, debi ölçümü, hız ölçümü, pürüzlülük ölçümü, kuvvet ölçülmesi, moment ölçülmesi, gerilme ölçülmesi.

MET4012 HASAR ANALİZİ**3+0+0****AKTS:5**

Hasar analizi ile ilgili temel kavramlar, teknolojik hatalar, hasar analizinin safhaları, hasar tipleri, hasar tiplerinin özellikleri, hasar teşhisi, hasar analizinin kademeleri, distorsiyon, kırılma, yorulma, korozyon, gerilmeli korozyon, korozyonlu yorulma, hidrojen gevrekleşmesi, sürünme, sürtünme hasarları, aşınma hasarları, sürtünme ve aşınma hasarlarının analizi, türlü hasar tipleriyle ilgili vaka etütleri.

MET4014 TRIBOLOJİ**3+0+0****AKTS:5**

Tribolojinin tanımı, tribolojinin tarihi, tribolojinin endüstriyel önemi, iç yapı, elastik deformasyon, plastik deformasyon, kırılma, yorulma, hasar analizi, problem çözümü, yüzeylerin yapısı, yüzey pürüzlülüğünün analizi, yüzey pürüzlülük ölçüm yöntemleri, temasın analizi, gerçek temas alanının ölçülmesi, katı-katı teması, sıvı ortamda temas, kaymalı sürtünme kanunları, kaymalı sürtünme mekanizmaları, kay-dur, malzemelerde sürtünme, termal analiz, arayüzey sıcaklık ölçümü yöntemleri, aşınma mekanizmaları, aşınma hasarı belirlenmesi, malzemelerin aşınması, sıvı film yağlama rejimleri, hidrostatik yağlama, hidrodinamik yağlama, elastohidrodinamik yağlama, tasarım yöntemleri, genel test geometrileri, aşınma ve sürtünmeye karşı parçalar, malzeme işlemede aşınma ve sürtünme, endüstriyel uygulamalar, aşınma ve sürtünme test cihazları, endüstriyel triboloji uygulamaları.

MET4028 İLERİ MÜHENDİSLİK MALZEMELERİ**3+0+0****AKTS:5**

İleri mühendislik malzemeleri ile geleneksel mühendislik malzemelerinin karşılaştırılması, kompozit malzemelerin sınıflandırılması, metal matrisli kompozitler, polimer matrisli kompozitler, seramik matrisli kompozitler, kompozit malzemelerin üretim yöntemleri, fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin sınıflandırılması, fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin üretim yöntemleri, kompozit malzemelerle fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin türleri, nanoparçacıkların türleri ve özellikleri, nanomalzeme türleri, nanomalzeme üretim yöntemleri.

MET4030 KOMPOZİT MALZEMELER**3+0+0****AKTS:5**

Kompozit malzemelere giriş, kompozit malzeme sınıflandırması, malzeme seçim kriterleri, elyaf malzemeler, matris malzemeler, kompozitlerde arayüzeyler, malzeme üretim yöntemleri, kompozit malzeme özellikleri, kompozit malzemelerin test yöntemleri, kompozitlerin mikro mekanik özellikleri, kompozitlerde mukavemet analizi, yeni kompozit malzeme uygulamaları.



MET4032 METALURJİK SÜREÇLERİN KİNETİĞİ**3+0+0****AKTS:5**

Homojen reaksiyonların kinetiği, reaksiyon hızı, reaksiyon hızına konsantrasyonun etkisi, reaksiyon hızına sıcaklığın etkisi, heterojen reaksiyonların kinetiği, difüzyon, Fick kanunları, gazlarda difüzyon, sıvılarda difüzyon, katılarda difüzyon, adsorbsiyon, katılarla olan reaksiyonlar, reaksiyonların arayüzey geometrisine bağlı incelenmesi, reaksiyonların katı reaksiyon ürününün niteliğine bağlı incelenmesi, amorf malzemelerin kristalizasyon kinetiği, oksidasyon kinetiği, katı-sıvı reaksiyon modellerinin kinetik incelenmesi, sıvı-sıvı reaksiyon modellerinin kinetik incelenmesi, kinetik modellerin çeşitli metalurjik süreçlere uygulanması.

MET4016 METALLERİN ISIL İŞLEMİ**3+0+0****AKTS:5**

Isıl işlemin tanımı ve amacı, metallerde faz diyagramları ve faz dönüşümleri, demir-karbon denge diyagramı, ötektik ve ötektoid dönüşümler, katı faz dönüşüm mekanizmaları, difüzyon kontrollü dönüşümler, difüzyonsuz dönüşümler, TTT ve CCT diyagramlarının hazırlanması ve yorumlanması, çeliklerin ısıtma işlem öncesi mikro yapı özellikleri, tavlama türleri (tam tavlama, küreselleştirme tavlama, gerilim giderme tavlama), normalizasyon, sertleştirme işlemleri, su verme ortamları ve soğuma hızının etkisi, menevişleme işlemleri ve temper gevrekliği, yüzey sertleştirme yöntemleri (indüksiyonla sertleştirme, alevle sertleştirme), sementasyon, nitrürleme, karbonitrürleme işlemleri, takım çeliklerinin ısıtma işlemleri, paslanmaz çeliklerin ısıtma işlemleri, alüminyum ve bakır alaşımlarında çökelme sertleşmesi, çökelme kinetiği, yaşlandırma işlemleri, ısıtma işlem fırın tipleri ve atmosfer kontrolü, ısıtma işlem hataları ve önleme yöntemleri, ısıtma işlem sonrası kalite kontrol yöntemleri (sertlik ölçümü, mikroyapı analizi, tahribatsız muayene), endüstriyel ısıtma işlem uygulama örnekleri.

MET4034 NANOKARBON MALZEMELER VE TEKNOLOJİLERİ**2+0+0****AKTS:5**

Nanokarbon malzemelere giriş, nanoteknolojide karbonun yeri ve önemi, karbon allotropları ve genel özellikleri, fullerenerler, karbon nanotüpler, grafen, nanodiamondlar, karbon nanolifler, nanokarbon

