

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**2021-2022 ÖĞRETİM PLANI LİSANS DERS İÇERİKLERİ**

**I. YARIYIL**

**MAK 123 Makine Mühendisliğine Giriş**

**Kredi (2+0) AKTS (3)**

Makine Mühendisliğinin tarihçesi, ilgili alanları ve diğer mühendislik disiplinleri ile olan ilişkileri. Makine Mühendisliğinin alt dalları. Yeni teknolojiler ve Makine Mühendisliğinin gelişimindeki eğilimler. Necmettin Erbakan Üniversitesi Makine Mühendisliği eğitim programı, Makine mühendisliği konuları ve tipik Makine Mühendisliği projeleri ve problemleri. Mühendislik problemlerinin çözümünde kullanılan teknikler ve bu tekniklerin bazı problemlere uygulamaları. Profesyonel yaklaşım ve meslek ahlakı. Makine mühendisinin teknik ve hukuki sorumlulukları. Yürürlükte olan mevzuat. Meslek kuruluşları. Fabrika gezileri, sanayi iş birliği ile sunumlar.

**MAK 103 Bilgisayar Destekli Teknik Resim I**

**Kredi (3+1) AKTS (5)**

Ders içeriği: Mühendislikte Teknik Resim, Çizgi Tiplerinin Anlamları, İz düşüm, Perspektif resimler, Yardımcı görünüşler, Görünüşten perspektife, perspektiften görünüşe geçiş, Eksik görünüş tamamlama, Ölçülendirme, Kesit Görünüşler, Yüzey İşleme Sembolleri, Toleranslar, Bağlama Elemanlarının Çizimi, Makina Montaj Resmi. Teknik resim ile ilgili bilgiler ve eğitimlerden sonra bilgisayar destekli bir çizim programının anlatılması ve kazanılan bilgilerin bu program kullanılarak 2D uygulanması yaptırılacaktır.

**MAK 105 Bilişim Teknolojileri**

**Kredi (2+0) AKTS (4)**

Microsoft Office kullanımı, Word, Excell ve Powerpoint gibi programların mühendislik alanında kullanımlarına yönelik eğitimler (tablo, grafik, sunum hazırlama...vb), MATLAB programının anlatılması, bu program ile programlama, denklem çözümlenmesi, simülasyon gibi eğitimlerin verilmesi amaçlanmıştır.

**YBD 101 Yabancı Dil I**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Basic Concepts in English, Tense System English, Tense System English, Tense System in English, Modality, Passive Voice, Passive Voice, Causitives, Gerunds and Infinitives, Ara Sınav, Noun Clauses, Noun Clauses, Auxiliaries, Auxiliaries, Adjectives and Adverbs.

**MAK 109 Kimya****Kredi (2+1) AKTS (3)**

Kimyaya Giriş, Madde ve Enerji, Atom ve Yapısı, Periyotlar Cetveli, Anorganik Bileşiklerin Kimyasal Adlandırılması, Kimyasal Bağlar, Molekül Geometrisi, Kimyasal Eşitlikler ve Hesaplamaları, Kimyasal Reaksiyonlar, Gazlar, Sıvılar, Katılar. Çözeltiler, Asitler ve Bazlar, Genel Metal Kimyası, Elektrokimya, Organik Kimya, Elektronik Sanayiinde Önemli Katı ve Sıvılar.

**MAK 111 Matematik I****Kredi (3+0) AKTS (4)**

Kümeler ve sayı sistemleri, Temel fonksiyonlar: trigonometrik, üstel, logaritmik, hiperbolik fonksiyonlar, Limit ve süreklilik, Türev ve türev alma teknikleri, Türevin geometrik ve fiziksel anlamı, Türevin uygulamaları: değişim oranı, max.-min. problemleri, Belirsiz şekiller, Eğri çizimi

**MAK 113 Fizik****Kredi (2+1) AKTS (3)**

Fiziksel Büyüklükler, Vektörler, Bir Boyutta Hareket, İki Boyutta Hareket, Newton'un Hareket Yasaları, Dairesel Hareket; İş ve Enerji; Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu; İmpuls ve Momentum; Dönme Kinematığı; Dönme Dinamiği; Statik Denge; Salınım Hareketi vb..

**TDL 101 Türk Dili I****Kredi (2+0) AKTS (2)**

Dil nedir? Dilin Sosyal Bir Kurum Olarak Millet Hayatındaki Yeri ve Önemi; Dil Kültür münasebeti, Türk Dilinin Dünya Dilleri Arasındaki Yeri, Türk Dilinin Gelişmesi ve Tarihi Devreleri, Türk Dilinin Bugünkü Durumu ve Yayılma Alanları, Türkçe'nin Ses Yapısı, İmla Kuralları ve Noktalama İşaretleri, Kompozisyonla ilgili genel bilgiler, kompozisyon yazmada kullanılacak plan ve uygulaması. Kompozisyonla ilgili genel bilgiler, kompozisyon yazmada kullanılacak plan ve uygulaması. Dilekçe ve öz geçmiş yazımı. İmlâ ve noktalama kuralları uygulaması.

**AİT 101 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I****Kredi (2+0) AKTS (2)**

Türk İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersini okumanın amacı, Türkiye cumhuriyeti Tarihi Dersinin Amacı, Konusu, Osmanlı Devletinin Kuruluşundan Mondros Mütarekesine, Osmanlı Devletinin Kuruluşu ve Yıkılışı, Şark Meselesi, Tanzimat'tan Sonra Islahat Hareketleri, Osmanlı Devletini Kurtarmaya Yönelen Fikir Akımları, Osmanlı tarihinde azınlıkların faaliyetleri özellikle Ermeni meselesinin ortaya çıkışının ve bu güne olan yansımaları, Gizli Antlaşmalar ve Wilson Prensipleri, Mondros Mütarekesinden Türk İstiklal Savaşına, Türk İstiklal Savaşı, Mustafa Kemal'in Hayatı Askeri ve Siyasi Faaliyetleri, Misak-ı Milli ve TBMM'nin Açılışı, Türk İstiklal Hareketinden

Lozan Antlaşmasına, Düzenli Ordunun Kurulması ve Doğu Batı ve Güney Cepheleri, Mudanya Mütarekesi, Saltanatın Kaldırılması, Lozan Antlaşması ve Sonuçları.

**AYD 101 Akademik Yazım Dersi**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

**AKT-I Akademik Türkçe I**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

## II. YARIYIL

### MAK 102 Statik

Kredi (3+1) AKTS (5)

Maddesel noktanın statığı: düzlemsel ve uzaysal kuvvetler, denge. Moment, kuvvet çifti momenti. Rijit cisimlerde eşdeğer kuvvet sistemleri. İki boyutlu sistemlerin dengesi. Üç boyutlu sistemlerin dengesi. Yayılı yükler: sentroidler ve ağırlık merkezleri. Yapıların analizi: kafes kiriş sistemleri, çerçeveler ve makineler. Kirişlerde ve kablolarda iç kuvvetler. Sürtünme. Alan ve kütle atalet momentleri.

### MAK 104 Bilgisayar Destekli Teknik Resim II

Kredi (3+1) AKTS (5)

Bu derste birinci yarıyıl anlatılan Bilgisayar Destekli Teknik Resim 1 dersinde kazanılan bilgilerin pekiştirilmesi, montaj, demontaj, izometrik görünüşlerin anlatılması daha sonra makina elemanları teknik resimlerinin çıkarılması, bunların montaj resimlerinin çizilmesi anlatılacaktır. Derste üç boyutlu katı modelleme programı Solidworks tanıtılacak ve programın teknik resim bilgilerinin kullanılmasına yönelik uygulamaları yapılacaktır. Program ile katı modellemenin genel prensipleri, üç boyutlu tasarımda parça oluşturma ve katı modelleme, yine üç boyutlu parçaların teknik resme dönüştürülmesi, parametrik tasarım, montaj modelleme ve demontaj parça çıkarma, yüzey işleme ve tolerans sembollerinin resim üzerinde gösterilmesi yapılacaktır.

### MAK 106 Bilgisayar Teknolojileri Kullanımı

Kredi (1+1) AKTS (3)

Bilgisayar organizasyonu, Algoritmalar, Programlama dilleri ve veri yapılarının tanıtılması, Bilgisayar programlamada temel kavramlar. Problem biçimselleştirme ve adımsal geliştirme yöntemiyle algoritma ve akış şemalarını geliştirme. Yapısal programlamayla ilgili temel kavramlar. Veri türleri ve değişken tanımlamaları. Temel kontrol yapıları. Şartlı dallanma ve döngüsel yapılar. İşlev kavramı ve işlevleri çağırma. Programlama dillerinde tek ve çok boyutlu diziler

### YBD 102 Yabancı Dil II

Kredi (3+0) AKTS (3)

Adjectival caluses, adjectival caluses ,Noun Claouses, Noun Claoses, Auxiliriries, Auxiliaries, Conditionals, Conditionals, Conditionals, Ara Sınav, Conjunctions and Adverbs, Conjunctions and adverbials, Conjunctions and Adverbials,Conjunctions and Adverbilas.

**MAK 110 Atelye****Kredi (2+2) AKTS (4)**

Bu ders kapsamında öğrencilere, genel atelye bilgisi, talaşlı imalat yöntemleri, takım tezgahları ve işlevleri, ölçme elemanlarının (kumpas, mikrometre...vb) tanıtılması ve kullanımı gibi bilgiler uygulamalar ve sunumlarla anlatılacaktır.

**MAK 112 Matematik II****Kredi (2+1) AKTS (4)**

Belirsiz integral: anti-türev ve belirsiz integral kavramları, belirsiz integral örnekleri, Belirli (Riemann ) integral ve özellikleri, İntegral alma teknikleri, Belirli integral uygulamaları (Alan, yay uzunluğu, hacim hesabı, yüzey alanı hesabı, alan momenti ve ağırlık merkezi hesabı), Genelleştirilmiş integral ve özellikleri, Kutupsal koordinatlarda integral uygulamaları, Sonsuz seriler, Nümerik seriler, fonksiyon serileri, kuvvet serileri ve Taylor formülü, Fourier serileri, determinantlar ve matrisler, lineer denklemler

**TDL 102 Türk Dili II****Kredi (2+0) AKTS (2)**

Kompozisyonda anlatım şekilleri. Hikâye, tasvir. Deneme, makale. Türkçede isim çekimleri. Türkçede fiil çekimleri. Anlam ve vazife bakımından kelimeler- isimler, sıfatlar, zarflar. Zamirler, fiiller, edatlar. Cümlelerin unsurları. Cümle tahlili ve uygulaması. Anlatım bozukluğu. Edebiyat ve düşünce dünyası ile ilgili eserlerin okunup incelenmesi. Edebiyat ve düşünce dünyası ile ilgili eserlerin okunup incelenmesi. Retorik uygulamalar. İlmî yazıların hazırlanmasında uyulacak kurallar. Bilirkişi raporu. İmlâ ve noktalama.

**AİT 102 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi II****Kredi (2+0) AKTS (2)**

Kuva-yı Milliye. İtilaf Devletlerinin Türkiye'yi Paylaşma Projeleri. I. İnönü Savaşı. II. İnönü Savaşı. Sakarya Savaşı. Büyük Taarruz. Mudanya Mütarekesi. Lozan Barış Antlaşması. Türk İnkılâbının stratejisi. Siyasal alanda yapılan inkılâplar: Cumhuriyetin ilanı, halifeliğin kaldırılması. Terakkiper Cumhuriyet Fırkası ve Tahrir-i Sükun Dönemi. Hukuk alanında yapılan inkılâplar. Eğitim ve kültür alanında yapılan inkılâplar. İktisâdi alanda yapılan inkılâplar. Anayasa Hareketleri. Milli Mücadele Sonrası Siyasi Partiler. Çok Partili Döneme Geçiş. Rejime Karşı Yapılan Tepkiler. Hukuk Alanında İnkılâp. Eğitim Alanında İnkılâp. Sosyal Alanda Yapılan İnkılâplar. Atatürk İlkeleri ve İnkılâpları. Atatürk Dönemi Dış Politika.

**KRP 102 Kariyer Planlama**

**Kredi (1+0) AKTS (2)**

**AKT-II Akademik Türkçe II**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

### III. YARIYIL

#### MAK 201 Malzeme I

Kredi (2+1) AKTS (4)

Atom ve molekül. Elementlerin periyodik sistemi. Atomlar arası ve moleküller arası kuvvetler. Katıların yapısı. Kristal yapı ve kusurlar. Katıların elektrik iletimi. Manyetik özellikler. Sürekli deformasyon. Korozyon. Alaşımların oluşumu ve denge diyagramları.

#### MAK 203 Dinamik

Kredi (3+0) AKTS (4)

Maddesel noktanın kinematiği: düzgün doğrusal, eğrisel hareket: Maddesel noktanın kinetiği. Doğrusal ve açısal momentum. Newton'un hareket yasası. İş-enerji teoremi. Dinamik denge. Maddesel noktanın itme-momentum teoremi. Çarpışma. Katı cisimlerin çarpışma kinematiği: düzlemsel ve uzaysal. Katı cisimlerin doğrusal ve açısal momentumu. Katı bir cismin kinetiği. Euler hareket denklemi. Katı cisim için iş-enerji ve itme-momentum teoremleri.

#### MAK 205 Mukavemet I

Kredi (2+1) AKTS (4)

Temel prensipler: Kuvvet ve yük tipleri, Denge koşulları, İç kuvvetler (Kesit tesirleri)'nin incelenmesi, İç Kuvvet Bileşenleri, Mesnet tipleri. Yük, kesme kuvveti ve moment ilişkileri, Kesit tesiri diyagramları, (integrasyon Yöntemi, Kesim Yöntemi). Gerilme Kavramı : Gerilme tanımı, Gerime bileşenleri, Gerime tansörü, Normal Gerilme, Ortalama kayma gerilmesi, Ezilme Gerilmesi, Emniyet (Güvenlik) gerilmesi Emniyet faktörü. Şekil değiştirme, malzeme ilişkileri : Birim şekil değiştirme, Birim şekil değiştirme bileşenleri, şekil değiştirme tansörü, Mühendislik malzemelerinin özellikleri, Hooke Kanunu, Poisson oranı, Genelleştirilmiş Hooke Kanunu, şekil değiştirme enerjisi. Gerilme ve şekil değiştirme analizi: Düzlem gerilme hali, Asal gerilmeler, En büyük kayma gerilmesi, Mohr çemberi. Düzlem şekil değiştirme hali: Şekil değiştirmenin ölçülmesi, Gerilme-şekil değiştirme ilişkileri. Eksenel Kuvvet Hali: Giriş, Eksenel yüklü elemanlarda gerilme ve şekil değiştirme hesabı. Eksenel kuvvet halinde hiperstatik yapı elemanları, Süperpozisyon yönteminin uygulanması, Sıcaklık değişiminden doğan şekil değiştirme ve gerilmeler, Eğik düzlemlerde oluşan gerilme bileşenleri, Gerilme yığılmaları, Saint-Venant prensibi. Alan Momentleri: eksenlerin değiştirilmesi, Asal atalet eksenleri ve momentleri. Burulma Momenti hali: Burulma momenti diyagramları, Dairesel kesitli elemanlarda gerilme hesabı, şekil değiştirme hesabı, Dairesel kesitli elemanların boyutlandırılması, Dairesel olmayan kesitlerin burulması. Basit Eğilme, Eğik eğilme, gerilme ve şekil değiştirme hesabı. Kompozit kirişler, gerilme ve şekil değiştirme hesabı.

**MAK 207 Termodinamik I****Kredi (2+1) AKTS (5)**

Termodinamik nedir? Birimler ve sistemler. Sistem özellikleri. Denge durumu. Durum değişimleri. Isı ve iş kavramları. Enerji kanunu. İç enerji. Kapalı sistemler için termodinamiğin birinci kanunu. Entalpi. Termodinamiğin birinci kanunu ile ifadesi. Açık sistemler. Ştasyonier açık sistemler. İnştasyonier açık sistemler. Açık sistemler için termodinamiğin birinci kanunu ve durum değişimlerine uygulanması. Reverzibil ve irreverzibil durum değişimleri. Termodinamiğin ikinci kanunu. Çevrimler. Carnot ve Ericson çevrimi.

**MAK 219 Genel İmal Usulleri****Kredi (3+1) AKTS (5)**

Kaynak ve talaşlı imalat prosesleri, tornalama, vargelleme ve planyalama, frezeleme, delme, borlama, raybalama, broşlama, testere ile kesme, tesviyeleme ve taşlama prosesleri. Döküm. Toz metalürjisi; toz üretimi, toz karıştırma ve harmanlama, presleme, sinterleme. Plastik şekil verme prosesleri; hacim şekil verme prosesleri; dövme, haddeleme, ekstrüzyon, çubuk ve tel çekme, boru üretimi. Sac şekil verme prosesleri; kesme, bükme, derin çekme, sıvama, gerdirerek şekillendirme.

**MAK 225 Diferansiyel Denklemler****Kredi (2+1) AKTS (3)**

Diferansiyel denklemlere giriş: Temel kavramlar (mertebe, derece, homojenlik, lineer-lineer olmayan, kapalı ve açık çözüm, genel ve özel çözüm), adi ve kısmi diferansiyel denklemler, mühendislik uygulamalarından örnekler. Birinci ve İkinci Mertebeden Diferansiyel Denklemler, Çözümün Varlığı ve Tekliği, Tam Diferansiyel Denklemler, Ayrılabilir ve Homojen Diferansiyel Denklemler, Lineer ve Bernoulli Diferansiyel Denklemleri, Özel İntegral Çarpanları ve Dönüşümleri, Diferansiyel Denklemlerin Uygulanması, Yüksek Mertebeden Lineer Diferansiyel Denklemler: Bilinmeyen Katsayılar ve Sabitlerin Değişim Metodu, Laplace Dönüşümü, Diferansiyel Denklemlerin Seri Çözümleri.

**BTF 201 Bilim Tarihi ve Felsefesi****Kredi (2+0) AKTS (2)**



## Teknik Seçmeli I Dersleri

### MAK 213 Güneş Enerjisi ve Uygulamaları

Kredi (3+0) AKTS(3)

Güneş ve güneş ışınımına ilişkin kavramların tanımı, güneşin konumuyla ilgili güneş açıları, güneş ışınımına ilişkin verilerin analizi ve hesaplamalar, güneş enerjisinden yararlanmada akıllı bina kavramı, aktif güneş enerjisi sistemlerine giriş, fotovoltaik sistemler ve kullanım alanları, güneş ışınımının toplanması, düz güneş toplayıcıların esasları, ısıl analizi ve dizaynı, yoğunlaştıran güneş toplayıcıları, güneş enerjisinin depolanması, güneş enerjili sıcak su sistemleri, sistemlerin otomatik kontrolü, güneş enerjili ısıtma ve soğutma sistemlerinin dizaynı.

### MAK 217 Kalite Yönetim Sistemleri

Kredi (3+0) AKTS (3)

Kalite kavramı, Kalite kavramı, Standart ve standardizasyon, Standardın üretim ve hizmet sektöründe önemi, Yönetim kalitesi ve standartları, Çevre standartları, Kalite yönetim sistemi modelleri, Stratejik yönetim, Yönetime katılma, Süreç yönetim sistemi, Kaynak yönetimi sistemi, Efqm mükemmellik modeli.

### MAK 221 Talaşlı Üretim

Kredi (3+0) AKTS (3)

Torna tezgahında talaşlı üretim uygulamaları, torna tezgahında delik delme, freze tezgahında talaşlı üretim uygulamaları, erkek ve dişi vida açma uygulamaları, el tesviyeciliği uygulamaları ve talaşlı üretim ile ilgili farklı uygulamalar.

### MAK 227 Teknik İngilizce 1

Kredi (3+0) AKTS (3)

Okuma parçaları ile okuma ve kelime çalışmaları, Mühendislik ve Makine Mühendisliği ile ilgili konular ile ilgili okuma, anlama, dinleme ve konuşma çalışmaları ve etkinlikler.

#### IV. YARIYIL

##### MAK 202 Malzeme II

Kredi (3+0) AKTS (4)

Demir çelik üretimi. Karbon çeliklerinin ısıl işlemi. Alaşımli çelikler. Çeliklerin yüzey sertleştirilmesi. Çeliklerin tasnifi. Dökme demirler ve alaşımli dökme demirler. Bakır ve bakır esaslı alaşımlar. Alüminyum ve alüminyum alaşımları. Demir dışı metaller ve alaşımları.

##### MAK 204 Makina Teorisi I

Kredi (3+0) AKTS (4)

Tanımlar. Eleman çiftleri. Kinematik zincir. Mecburi hareketlilik kriterleri. Grüber kriteri ve sonuçları. Bağlama açısı. Dört uzuvlu mekanizmalar. Grashof teoremi. Üç çubuk. Krank biyel ve kol kızak mekanizmaları. Roberts teoremi. Mekanizmaların tasnifi. Mekanizmaların kinematığı. Dönme ve genel düzlemsel hareket. Mekanizmaların vektör poligonları ile temsili. I. Mehmke teoremi ve hız analizi. II. Mehmke teoremi ve ivme analizi. İzafi hareket ve Coriolis ivmesi.

##### MAK 206 Mukavemet II

Kredi (2+1) AKTS (5)

Bileşik Mukavemet Halleri: Kesmeli eğilme, Kayma Gerilmesi Formülünün Kullanılmasındaki Sınırlamalar, I Kesitlerde Kayma Gerilmelerinin Yayılışı, Kayma Akısı, Kayma Merkezi. Bileşik Mukavemet Halleri: Eksantrik Normal Kuvvet Halinde Gerilme ve Şekil değiştirmesinin hesaplanması Bir kesitin Çekirdek alanının belirlenmesi, Kolonların Burkulması, Kritik gerilme-narinlik ilişkisi, Elastik Eğrinin integrasyon yöntemi ile belirlenmesi, Enerji yöntemlerine giriş, depolanan şekil değiştirme enerjisinin hesaplanması. İş-Enerji yöntemi ile yer değiştirme hesabı, Castigliano teoremleri, Virtüel iş yöntemi, Virtüel iş yönteminin hiperstatik yapılarda kullanımı, Çarpma yükleri

##### MAK 208 Termodinamik II

Kredi (3+0) AKTS (5)

Teorik Joule çevrimi. Carnot - Ericson ve Joule çevrimlerinin karşılaştırılması. Teorik Otto çevrimi. Teorik Diesel çevrimi. Karma çevrim. Kompresör çevrimi. Saf madde ve özellikleri. Clasius - Rankine çevrimi. Soğutma makinaları çevrimleri. Gaz karışımları. Nemli hava. Gazların tek boyutlu akışı. Termodinamiğin birinci kanununun inkompresibl akışlara uygulaması. Yanma termodinamiği.

**MAK 222 Elektrik ve Elektronik Temelleri****Kredi (1+1) AKTS (3)**

Elektrik. Madde ve atom. Elektrik akımı ve gerilimi. Gerilim üretme yöntemleri. Akım türleri. Elektriksel direnç. Devreler. Elektrik kanunları. Elektriksel güç ve iş. İndüksiyon yoluyla elektrik akımı üretilmesi. ( bir fazlı alternatörler ve jeneratörler ) . Trifaze alternatif akım. Trifaze sistemde güç (aktif güç, görünür güç, reaktif güç) . Elektrik motorları (doğru akım ve alternatif akım motorları) . Magnetik alanlar (elektro mıknatıslar) . Transformatörler. Yağ yakıcılar. Brülörler.

**MAK 226 Makine Mühendisliği İçin Uygulamalı Matematik****Kredi (3+1) AKTS (4)**

Matematiksel modelleme ve mühendislik problemlerinin çözümü, Denklemlerin kökleri: Kapalı yöntemler (grafik, ikiye bölme ve yer değiştirme yöntemleri), açık yöntemler (Newton Raphson, katlı kökler), Doğrusal cebirsel denklemler: Gauss eleme yöntemi, Gauss-Siedel ve LU ayrıklaştırma yöntemi, Eğri uydurma: en küçük kareler yöntemi, doğrusal regresyon, polinom regresyonu ve interpolasyon yöntemi, Lagrange interpolasyon fonksiyonları, Runge-Kutta Yöntemleri, Mühendislikte eğri uydurma ve deneysel verilerin analiz uygulamaları, Sayısal türev ve integral: Newton-Cotes ve Trapez yöntemi, Sonlu farklar, sonlu elemanlar ve sonlu hacimler yöntemleri ve uygulamaları

**Teknik Seçmeli II Dersleri****MAK 214 Enerji Yönetimi****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Türkiye'nin genel enerji durumu, Türk sanayisinin yapısı, enerji tüketimi, enerji yönetimi, ölçü aletleri ve ölçüm teknikler, kazanlarda enerji verimliliğinin artırılması, elektrik sistemleri, aydınlatmada enerji tasarrufu, ekonomik analiz yöntemleri, çevre, alternatif enerji kaynakları, bileşik ısı-güç üretim sistemleri

**MAK 216 Transport Tekniği****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Transport tekniği elemanları, güç ve hareket iletimi, emniyet ve kontrol düzenleri, vinçler, asansörler, konveyör ve elevatörler, pnömatik iletim.

**MAK 218 Mekatroniğe Giriş****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Giriş ve tanımlar, örnek mekatronik sistemler, hesaplama mimarileri, PIC, PLC, PC ile hesaplama, sensörler, eyleyiciler, instrumentasyon ve arayüzler, yapay zeka, makine görmesi, mekatronik takım projesi, proje sunumları ve değerlendirme.MATLAB uygulamaları.

**MAK 228 Teknik İngilizce II****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Okuma parçaları ile okuma ve kelime çalışmaları, Mühendislik ve Makine Mühendisliği ile ilgili konular ile ilgili okuma, anlama, dinleme ve konuşma çalışmaları ve etkinlikler.

**MAK 230 Güneş Enerjisi Sistemleri****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Güneş enerjisinden yararlanma şekilleri. Güneş enerjili aktif sistemlere giriş. Güneş ışıınımı, güç yoğunluğu dağılımları, potansiyel değerlendirme, ışıınım yoğunluğu, enerji, güç, verim ve sıcaklık ölçüm yöntemleri. Güneş ışıınımının toplanması. Düz güneş toplayıcıların esasları, ısıl analizi ve dizaynı. 3. Yoğunlaştırılan güneş toplayıcıları. Güneş enerjisinin depolanması. Faz değıştiren maddelerle, çakıl taşlarıyla ve su ile depolama yöntemleri. Güneş enerjili sıcak su sistemleri. Toplayıcı yüzey alanının tayini. Toplayıcıların yerleştirilmesi. Sistemlerin donma ve aşırı ısınmaya karşı korunması. Sistemlerin otomatik kontrolü. Güneş enerjili ısıtma ve soğutma sistemlerinin tasarımı. Pasif ısıtma, soğutma sistemleri; Aydınlatma sistemleri; Güneşin ışıksal ve ısısıl etkisinin kontrolü; Binaların güneş enerjisinden yararlanan pasif sistemler olarak tasarlanması için ilkeler; Bina entegre yenilenebilir güneş enerji teknolojileri; Bina enerji performansı ve pasif sistemlerin gösterdiği performansın değerlendirilmesi. Fotovoltaiklerin karakteristik büyüklükleri, sıcaklığın ve ışıınım şiddetinin etkileri. Fotovoltaik hücrelerin, panellerin, dizilerin karakteristikleri arasındaki farklar. Şebekeden ayırık uygulamalarda enerji depolanması için kullanılan teknolojiler. İzleme sistemleri. Şarj kontrol cihazları, maksimum güç noktası izleyicileri ve eviriciler. Şebekeye bağımlı, bağımsız ve diğere güç kaynakları ile bütünleşik kullanımlar. Foto-voltaik güç sistemlerinin tasarımı, optimizasyonu, işletimi, bakımı. Güneş enerjisinden elektrik üretim santrallerinin termo-ekonomik analizleri

## V. YARIYIL

### MAK 301 Staj I

Kredi (30 iş günü) AKTS (5)

Bu stajda öğrenciler sanayi kuruluşlarında imalat stajı yapacaklardır. Öğrencinin fabrikayı tanınması, işletmenin üretimi ile ilgili konularda pratik bilgilendirme kazandırmak amacı taşıyan bu staj 30 iş günü olarak belirlenmiştir.

### MAK 303 Isı Transferi

Kredi (3+1) AKTS (5)

Isı transferinin genel yasaları. Sürekli rejimde tek boyutlu ısı transferi. Sürekli rejimde tek boyutlu ısı transferinin analitik ve sayısal çözümlenmesi. Kararsız rejimde ısı transferi. Zorlanmış taşıma ile ısı transferi. Doğal taşıma sistemleri. Işıma ile ısı transferi. Gazlarda ısıma. Geçirgen, yansıtıcı ve soğurucu ortamlar arasında ısıma. Kaynama ve yoğuşma ile ısı transferi. Isı değiştiricileri. Logaritmik ortalama sıcaklık farkı ve NTU yöntemi.

### MAK 305 Makina Teorisi II

Kredi (3+0) AKTS (4)

Mekanizmalarda kuvvetler. Katı cismin grafik denge analizi. Mekanizmalarda statik kuvvet analizi. Sürtünmeli kuvvet analizi. Kinematik analiz. Dinamik kuvvet analizi. Dinamik dengeleme. Volan dizaynı. Pistonlu makineler dinamiği. Kuvvet ve moment dengelemesi. Serbest titreşimler. Zorlanmış titreşimler.

### MAK 307 Sistem Dinamiği

Kredi (2+0) AKTS (3)

Giriş ve tanımlar. Fiziksel sistemlerin matematiksel modelinin kurulması. Laplace dönüşümleri. Transfer fonksiyonu bulma. Blok diyagramları. Geçici rejim cevap analizi. Kararlılık. Sürekli rejim cevabı. Hata analizi. Performans kriterleri ve sistem optimizasyonu. Köklerin geometrik yeri analizi. Frekans yöntemleri. MATLAB uygulamaları, simülasyonlar.

### MAK 309 Makina Elemanları II

Kredi (3+0) AKTS (4)

Giriş. İki ve üç boyutlu gerilme ve şekil değiştirme analizi. Malzeme seçimi. Statik dizayn kriterleri. Yorulma olayı ve dizayn kriterleri. Mil ve aks dizaynı. Çözülemez ve çözülebilen bağlantı elemanları. Mekanik enerji biriktirme elemanları (yaylar) . Bağlama elemanları (kaynak, cıvata, mil, göbek bağlantıları) .

**MAK 311 Akışkanlar Mekaniği I****Kredi (3+0) AKTS (3)**

Akışkanlarla ilgili temel kavramlar. Tanımlar. Akışkan özellikleri. Hidrostatik. Yüzen ve batık cisimlerin kararlılığı. Bağlı denge. Akış kinematığı. Süreklilik. Euler, Bernoulli enerji denklemleri. Akış dinamiği. Doğrusal ve açısız momentum denklemleri. Benzeşim teorisi ve boyutsal analiz. Kapalı kanal ve borularda sürtünmeli akış.

**Teknik Seçmeli III Dersleri****MAK 315 Kompozit Malzemelere Giriş****Kredi (3+0) AKTS (6)**

Kompozit malzemelerin tanımı; dispersiyonla mukavemeti artırılmış kompozitler, partikül ve elyaf ile takviye edilmiş kompozitler. Cam takviyeli plastikler (CTP) ; Polimerlerin ve takviye elemanlarının özellikleri, üretim yöntemleri, tabakalı kompozitlerin mekanik davranışları, tabaka teorisi, tabakalı kompozitlerin tasarımı ve analizi, test yöntemleri. Metal matrisli kompozitler (MMK) ; matris alaşımları, takviye elemanları, elyaf-matris arayüzeyindeki reaksiyonlar, üretim yöntemleri, MMK malzemelerinin özellikleri, test yöntemleri.

**MAK 319 Sonlu Elemanlar Metoduna Giriş****Kredi (3+0) AKTS (6)**

Sonlu elemanlar metoduna giriş, genel kavramlar, sonlu elemanlarla modelleme, kiriş, plak ve kabuk elemanlar. Sonlu elemanlar programına giriş, Modelin Oluşturulması, Sonlu Elemanlar Modelinin Oluşturulması, Malzeme Özelliklerinin Tariflenmesi, Yükleme, Çözüm.

**MAK 321 Kurutma Tekniği****Kredi (3+0) AKTS (6)**

Endüstriyel kurutma sistemleri, gözenekli ortamın kuruma davranışı, psikrometrik diyagram, adsorpsiyon-desorpsiyon, kütle transferi ve fick kanunları, kapiler sıvı hareketi, buhar difüzyonu, sıvı difüzyon hareketi.

**MAK 323 Nano Teknolojiye Giriş****Kredi (3+0) AKTS (6)**

Nanoteknolojinin tanımı, Makro, mikro, nano yapılar; Nano yapıların sentez yöntemleri, Plazma ark yöntemi, Kimyasal buhar çökeltimi, Sol-gel , Elektroçöktürme, Öğütme, Doğal nanopartiküllerden elde etme; Nanoyapıların incelenmesinde kullanılan yöntemler, Mikroskopik yöntemler (AFM, SEM, TEM), Spektroskopik yöntemler (FTIR, Raman, X-ışınları); Nanoteknolojilerin Uygulamaları, Boya, Tekstil (Tıbbi, teknik, ekolojik, ev ve akıllı tekstil ürünler), Sağlık uygulamaları, Gelecekteki olası uygulamalar.

## VI. YARIYIL

### MAK 304 Otomatik Kontrol

Kredi (2+1) AKTS (3)

Otomatik kontrol nedir, nasıl yapılır, sistem ölçme elemanı, açık-kapalı çevrim kontrol, Laplace dönüşümleri. Transfer fonksiyonları. Blok diyagramları. Geçici rejim cevap analizi. Kararlılık. Sürekli rejim cevabı. Hata analizi. Performans kriterleri ve sistem optimizasyonu. Kontrolcü tasarımı. MATLAB kontrol uygulamaları, simülasyonlar ve deneyler.

### MAK 310 Makine Elemanları II

Kredi (3+0) AKTS (3)

Triboloji, sürtünme ve yağlama. Kaymalı ve yuvarlanmalı (rulmanlı) yatakların konstrüksiyon ve hesaplama yöntemleri. Sızdırmazlık elemanları. Kayış kasnak mekanizmaları, kavrama ve dişli çark mekanizmalarının tasarım ve hesaplama yöntemleri.

### MAK 312 Elektrik Makineleri

Kredi (2+0) AKTS (2)

Makine İlkelerine Giriş Manyetik Malzemeler ve Manyetik Devreler, Elektromekanik Enerji Dönüşümü, Prensipleri, Transformatörler Güç Elektronikğine Giriş AA Makinelerinin Temelleri Asenkron Makineler, Senkron Makineler, Doğru Akım Makineleri, Güç Elektronikği ve Motor Sürücülerine Giriş.

### MAK 320 Akışkanlar Mekanikği II

Kredi (3+0) AKTS (3)

Akışkan hareketinin diferansiyel analizine giriş, süreklilik, momentum ve enerji denklemleri, sıkıştırılmaz sürtünmesiz akış, hız potansiyeli, akım fonksiyonu, temel düzlemsel akış, boyut analizi ve benzerlik, sıkıştırılmaz viskoz akış, Navier-Stokes denklemleri, laminer ve türbülanslı akışta sınır tabaka, daldırılmış cisimler etrafında akış, sıkıştırılabilir akışa giriş, zamandan bağımsız tek boyutlu sıkıştırılabilir akış.

### MAK 322 Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Kredi (3+0) AKTS (4)

Hidrolik nedir, pnömatik nedir, hidrolik ve pnömatik sistem nedir, nerelerde kullanılır ve tercih edilir. Hidrolik ve Pnömatik sistem elemanları ve görevleri nelerdir? Hidrolik ve Pnömatik şema nedir ve nasıl çizilir? Örnek devre tasarımı ve simülasyonların yapılması. FluidSim uygulamaları.

**MAK 338 Ölçme ve Değerlendirme****Kredi (2+0) AKTS (3)**

Ölçme ile ilgili temel kavramlar. Boyut analizi. Deneysel verilerin belirsizlik ve istatistik analizi. Hata analizi: akılcı yaklaşım ve belirsizlik analizi, Gaussian veya normal hata dağılımı, Chauvenet Kriteri. Deneysel verilerin ampirik bağıntılara dönüştürülmesi: En küçük kareler yöntemi ve korelasyon katsayısı. Boyut, açı ve alan ölçümleri. Basınç, hız, debi ve sıcaklık ölçme cihazları ve ölçme yöntemleri.

**ELD302 Eleştirel Düşünce****Kredi (2+0) AKTS (2)****Teknik Seçmeli IV Dersleri****MAK 308 Termik Turbo Makineler****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Sıkıştırılabilir akışkanın bir boyutlu akışı. Ses üstü, ses altı, sonic akış. Lüleler, lülelerdeki akış ve boyutlandırma. Yayıcılar. Türbo 23akineların genel denklemi, hız üçgenleri, basınç ve hız diyagramları, güç. Buhar Türbinleri: Verim ve kayıplar, Yoğuşmanın etkisi, Sınıflandırma, Türbin seçimi. Merkezkaç ve eksenel vantilatörler: Verim, karakteristik eğriler, vantilatör kanunları. Eksenel ve merkezkaç kompresörler: Hız üçgenleri, boyutlandırma, kanat tasarımı, karakteristik eğri, verim.

**MAK 316 Kaynak Yöntemleri****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Kaynak arkının oluşumu ve kaynak edilebilirlik, Kaynak ısı çevriminin, ana metaldeki metalurjik etkileri, Kaynağa hazırlık uygulamaları ve Kaynak dikiş sembolleri, Kaynak yöntemlerinin sınıflandırılması, Elektrik ark kaynağı ve donanımları, Oksi-Asetilen kaynağı ve donanımları, MİG, MAG kaynağı ve donanımları, TİG, WİG kaynağı ve donanımları, Tozaltı kaynağı ve donanımları, Özel kaynak yöntemleri, Kaynak kontrolleri.

**MAK 326 Yalıtım Teknikleri****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Isı, ses, su, yangın yalıtımlarının ve ısı konforun önemi. Isı yalıtım malzemeleri; genel özellikler ve standartlar. Isı yalıtım malzemeleri; sınıflandırma, tipleri ve kullanım yerleri. TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği. Yıllık ısı enerjisi ihtiyacının belirlenmesi. Isı yalıtım projesi. Bina



kabuğundan nem geçişi ve yoğuşma. Ekonomik ısı yalıtım kalınlığı. Isı yalıtımı uygulamaları. Su yalıtımı; malzemeler ve uygulamalar. Ses Yalıtımı; malzemeler ve uygulamalar. Yangın yalıtımı; malzemeler ve uygulamalar. Tesisatlarda ısı yalıtımı. Yalıtımda yapılan uygulama hataları ve çözüm önerileri.

### **MAK 330 Biyomalzemeler**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Biyomalzemelerin tanımı, Biyomalzemelerin sınıflandırılması, Biyoyumluluk, Dokuların yapıları ve özellikleri, Biyolojik tabanlı biyomalzemeler, İnsan yapımı biyomalzemeler, Biyomalzeme-protein ve hücre etkileşimi, Biyomalzemelerin uygulama alanları, Metalik Biyomalzemeler, Metalik biyomalzemelerin kullanım yerleri ve çeşitleri, Seramik biyomalzemeler, seramik biyomalzemelerin kullanım yerleri ve çeşitleri, Polimer biyomalzemeler, Polimer biyomalzemelerin kullanımyerleri ve çeşitleri, Ameliyat ve biyomedikal cihazlar, Biyomalzemeler ve yüzey modifikasyonu, Nanobiyoketnoloji

### **Teknik Seçmeli V Dersleri**

### **MAK 328 Modern İmalat Yöntemleri**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Modern İmalat Yöntemlerini Tanıtım. Elektriksel Aşındırma ile İşleme, Elektron Bombardımanı ile İşleme, Lazer Işını ile İşleme, Plazma Arkı ile İşleme, Kimyasal İşleme, Elektro Kimyasal İşleme, Ultrasonik İşleme, Yüksek Enerji Oranlarında Şekillendirme, Hidrolik Şekillendirme, Elektro Hidrolik Şekillendirme, Yüksek Hızda Dövme, Manyetik Titreşimle Şekil Verme, Metal Püskürtme ile Yüzey Kaplama, Hızlı Prototip Üretimi, Su Jeti ile İşleme, Diğer yöntemler, Modern imalat yöntemlerinin karşılaştırılması, Modern imalat yöntemlerinin uygulama alanları.

### **MAK 324 Plastik Malzemeler**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Plastik malzemelerin tanımı, Plastiklerin Yapısı (kimyasal, fiziksel yapılar, katkıli plastikler, plastik köpükler), Plastik malzemelerin üretimi, Termoplastikler. Termosetler. Elastomerler. Plastiklerin Mekanik Özellikleri Deformasyonu, Polimer Malzemelerde Sürünme ve Kırılma

### **MAK 332 Isı Değiştiriciler**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Isı değiştiricisi tipleri ve özellikleri, Isı değiştiricilerinin sınıflandırılması, Isı değiştiricilerinin ısıl analizi, Isı değiştiricilerin ısıl analizinde kullanılan metodlar: logaritmik ortalama sıcaklık farkı metodu, NTU-Etkenlik metodu. Isı değiştiricilerinde basınç kaybı ve pompalama gücü. Reküperatör, Rejeneratör, yoğuşturucu ve buharlaştırıcılarda ısıl analiz, basınç kaybı ve pompalama gücü hesaplamaları, Isı değiştiricilerine örnek uygulama projeleri ve hesaplamalar.

## VII. YARIYIL

### MAK 401 Staj II

**Kredi (30 iş günü) AKTS (4)**

Bu stajda öğrenciler sanayi kuruluşlarında organizasyon stajı yapacaklardır. Mamulde son şekli verilen üretim birimlerinde yapılan, talaşlı imalat, talaşsız imalat, montaj, bakım ve tesisat ünitelerinde ileri mühendislik stajı olarak değerlendirilen bu staj aşağıdaki konulardan oluşmaktadır.

### MAK 403 Makine Mühendisliği Uygulamaları I

**Kredi (3+2) AKTS (6)**

Bölümümüzden mezuniyet alabilmek için zorunlu olan ve öğrencinin ilgi alanına göre tercih edilen uygulamalı bir çalışma. Proje çalışması bir öğretim üyesi danışmanlığında olmak koşulu ile bireysel olarak yapılabileceği gibi grup olarak da yapılabilir.

### MAK 405 İş Hukuku

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

İş Hukuku hakkında Temel Bilgiler, İş Kanununun Uygulama Alanı, İş Sözleşmesi, İş Sözleşmesinden Doğan Borçlar, İş Sözleşmesinin Sona Ermesi, Kıdem Tazminatı, İşin Zaman Yönünden Düzenlenmesi, İşin Kişiler Yönünden Düzenlenmesi

### İSG GÜV-I İş Sağlığı ve Güvenliği I

**Kredi (1+0) AKTS (1)**

İş kazaları ve meslek hastalıkları, Temel kavramlar ve tanımlar, İş kazalarının araştırılması, Kaza teorileri ve modelleri, İş kazalarının maliyeti, İSG mevzuatı, İSG'nin yasallaşma süreci, İSG kurumları (Türkiye ve yabancı ülkeler), İş Kanunu, Sosyal Güvenlik Kanunu, İSG kanunu, İSG yönetmelikleri, Hukuksal sorumluluk ve yükümlülükler

## Teknik Seçmeli VI Dersleri

### MAK 409 Soğutma Teknolojisi

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Soğutma ile ilgili tanımlar, temel kavramlar, soğutma çevrimleri, buhar sıkıştırma soğutma çevrimi, ısı pompası çevrimi, soğutma sistem elemanları, soğutma kompresörleri, kondenser, evaporatör, soğutma grupları, klima santralleri, absorpsiyonlu soğutma sistemi, soğutucu akışkanlar, soğuk depolar, ısı pompaları.

**MAK 411 Makine Tasarımı****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Malzeme seçimi, üretim yöntemleri, toleranslar, yataklama, sızdırmazlık ve korozyon özellikleri dikkate alınarak, basit aparat, mekanizma ve makinelerin tasarlanması.

**MAK 413 Mühendislikte Güvenilirlik****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Güvenilirlik kavramı, teknik sistemlerde işe yaramama olayları, makine tasarımında olasılık teorisi ve güvenilirlik dağılım fonksiyonları, statik zorlanma ve istatistik hesap yöntemi, değişken zorlanma ve istatistik hesap yöntemi, aşınma ve istatistik hesap yöntemi, teknik sistem ve fonksiyon elemanlarının güvenilirliği ve sistem-eleman güvenilirliği.

**MAK 439 Yenilenebilir Enerji Kaynakları****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Bu ders kapsamında Dünyanın ve Türkiye'nin genel enerji durumu hakkında bilgiler, Enerji kaynakları, çevre-enerji etkileşimi ve özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının (Hidrolik enerji, Küçük hidrolik enerji, Rüzgar enerjisi, Güneş enerjisi, Jeotermal enerji, Biokütle enerjisi, biyogaz, biyodizel, Dalga Enerjisi, Gel-Git Enerjisi, Hidrojen enerjisi, hibrit sistemler) üretimi, depolanması, uygulamaları, avantajları, dezavantajları ve analizleri anlatılır.

**Teknik Seçmeli VII Dersleri****MAK 415 Metallerin Yüzey İşlemleri****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Malzemelerin ve yüzeyin genel tanıtımı, yüzey işlemleri bilimindeki gelişmeler, İşlenmiş yüzeyler, Yüzeyin şekli, İşlenmiş yüzeyden beklenen özellikler, İşlenmiş yüzeyin uygulamada kullanılabilirliği, İşlenmiş yüzeyin mekanik ve diğer özellikleri, Kaplamanın yapısı ve tipleri, Kaplamaların özellikleri, Kaplamanın kullanımdaki özellikleri, Yüzey işlemlerinde yeni teknolojiler, Elektron ışın teknolojisi, Lazer teknolojisi, İyon emdirme teknolojisi, ark boşalma teknolojisi, Vakum altında fiziksel işlemler

**MAK 419 İklimlendirme Tesisatı Tasarımı****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Hava Kanallarında Oluşan Yük Kayıplarının Hesaplanması, Birim Yük Kayıp Katsayısının İncelenmesi, Kanal Donanımlarının Dengelenmesi, Genel Bir Uygulama Örneğinin Ayrıntılı Olarak İncelenmesi, Çevrimlerin Dengelenmesi, Diyaframların Hesabı, İç çevre veya Ortama İlişkin Isı ve Nem Yükleri, Dış Çevre veya Ortama İlişkin Isı ve Nem Yükleri

**MAK 421 Metal Şekillendirme****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Metal şekillendirme yöntemleri ve gerilme-mukavemet ilişkisi, şekillendirilebilirlik, plastik deformasyonu etkileyen faktörler, dislokasyonlar ve mekanik özelliklere etkisi, deformasyon mekanizmaları, deformasyon esasları, haddeleme, dövme, ekstrüzyon, boru üretimi, tel ve çubuk tel çekme, sac şekillendirme prosesleri: derin çekme, sıvama, gerdirerek şekillendirme.

**MAK 433 Akustik ve Gürültü****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Temel kavramlar. Akustik gürültü ve titreşim ölçüm yöntemleri. Dış ortamda sesin yayılması. Kapalı ortamların akustiği. Yaşam alanlarında gürültü ve gürültü kontrolü. Ses yutucu malzemeler ve ses absorberleri. Sesin yapı ile etkileşimi. Gürültünün ve titreşimlerin insanlar üzerindeki etkileri. Makinaların gürültü ve titreşim düzeyleri.

**MAK 441 Rüzgar Enerjisi ve Rüzgar Türbini Teknolojisi****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Rüzgar enerjisinin temel bilgileri, rüzgar türbinlerinin tarihi gelişimi, sınıflandırması. Rüzgar Kaynağı ve Özellikleri: Genel karakteristikler, atmosferik sınır tabaka ve türbülans, ani rüzgarlar (hamle), rüzgar hızı değişimleri, karmaşık arazide türbülans. Rüzgar Türbini Aerodinamiği ve Performansı: 1D teorisi, Betz limiti, profiller, momentum teorisi. Aerodinamik hesaplamalar, NACA profilleri, performans eğrileri. Türbülans ve ard izleri (wakes), yorulma gerilmeleri, kanat dinamik tepkisi, kule yükleri. Rüzgar Türbini Yerleştirme ve Rüzgar Çiftlikleri: Yerleştirme sorunları, rüzgar çiftlikleri, alan seçimi, mikro-yerleştirme, deniz üstü rüzgar çiftlikleri, çiftlik su pompalama uygulamaları. Rüzgar Enerji Sistemi Ekonomisi: rüzgar enerji sistemlerinin ekonomik değerlendirmesi, sermaye, işletme ve bakım maliyeti, rüzgar enerjisinin değeri, rüzgar enerjisi pazarı. Çevresel Faktörler ve Etkileri: Rüzgar türbini gürültüsü, elektro-manyetik parazit, görsel etki, bu alandaki diğer hususlar. Rüzgar enerjisi iyileştirme ve depolama teknikleri (Rüzgar türbini-güneş,-hidrolik vb. hibrid sistem uygulamaları), Rüzgar Türbinlerini diğer yenilenebilir enerji türleri ile uygulamalı karşılaştırma örnekleri ve ilgili yönetmelikler. Rüzgar türbinlerinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) yöntemi kullanılarak tasarımları ve simülasyonları.

**Teknik Seçmeli VIII Dersleri****MAK 423 Toz Metalürjisi****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Toz metalürjisi (TM) tanımı ve önemi, metal tozu üretim teknikleri: Atomizasyon, elektrolitik ve öğütme teknikleri. Metal tozlarının test edilmesi ve özelliklerinin kimyasal tespiti. Metal tozlarının sıkıştırılması: briketleme, sinterleme, dövme, sıcak ve soğuk izostatik presleme. Tam yoğunluğa

kavuşturma, gözenekli malzemeler için plastisite teorisi. Toz metalurji yöntemiyle üretilmiş malzemelerin mekanik özellikleri. Toz sistemleri ve uygulamaları.

**MAK 425 Isıtma ve Sıhhi Tesisat Tasarımı**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Yapı İçi Hacimleriyle İlgili Isı Kaybı Kanunları, Yapı İçi Hacimlerine İlişkin İletimsel Isı Gereksinim Miktarlarının Hesabı, Yapı İçi Hacimlerine İlişkin Sızıntısal Isı Gereksinim Miktarlarının Hesabı, Yapı İçi Hacimlerine İlişkin Değişimsel Isı Gereksinim Miktarlarının Hesabı, Su İşlem Tesisatı, Pis Su Tesisatı, Yağmur Suyu Tesisatı, Atık Su Tesisatı, Fos Septik Tesisatı, Ejektör Tesisatı, Basınçlı Hava Tesisatı

**MAK 427 Bilgisayar Destekli Üretim**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Nümerik Kontrollü Takım tezgâhlarına giriş ve sınıflandırılması, CNC tezgâhlarının program yapısı ve programlama ilkeleri, CNC frezede programlama, koordinat sistemleri ve sıfır noktası, CNC frezelemede kesici yarıçap ve boy telafisi, CNC frezelemede doğrusal ve dairesel enterpolasyon, CNC frezelemede kanal ve yüzey frezeleme işlemleri, CNC frezede delik işleme çevrimleri, CNC frezelemede Alt programlama, CNC tornada programlama, koordinat sistemleri ve sıfır noktası, CNC tornalamada kesici yarıçap ve boy telafisi, CNC tornalamada doğrusal ve dairesel enterpolasyon, CNC tornalamada çevrimler, CNC tornada vida açma, delme ve kanal açma, CNC tornalamada alt programlama,

**MAK 437 Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği**

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) ile ilgili temel bilgiler, korunum denklemleri, HAD kullanım alanları, HAD denklemleri, sonlu hacimler yöntemi, farklı HAD örnekleri ve uygulamaları, akış analizleri, aerodinamik analizler, ısı analizler.

**Teknik Olmayan Seçmeli Ders I**

**MAK 429 Osmanlıca Metin Okuma**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Metin okuma uygulamaları, eski harflerle okuma-yazma uygulamaları, Osmanlı Türkçesindeki Farsça unsurlar, Osmanlı Türkçesinde kullanılan Arapça unsurlar, Metin okuma uygulamaları, Metin okuma-yazma uygulamaları.

**MAK 431 Konya Yemek Kültürü**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Arabaşı Çorbası, Bamya Çorbası, Çebic, Etliemek, Fırın Kebabı, Höşmerim, Mercimek Çorbası, Sacarası, Su Böreği, Tirit Kebabı, Mevlana Böreği

**MAK 445 Araştırma Teknikleri****Kredi (2+0) AKTS (2)**

Bilim ile ilgili kavramları, bilimsel araştırma süreci ve bu süreçte yürütülmesi gereken bilimsel faaliyetleri, bilimsel çalışmaların rapor, proje, tez ve makale haline getirilmesi yöntemlerinin öğrencilere verilmesi

**OZS 447 Toplumsal Sorumluluk ve Üniversite Hayatı****Kredi (2+0) AKTS (2)**

Üniversitenin tanıtımı ve üniversiteli olmak, bilgi kaynakları erişim metodu, şehir ve üniversite, etkili iletişim becerileri, YÖK öğrenci mevzuatı, insan ve toplum, tarihten günümüze çok kültürlü yaşam, insan hakları, insan ve çevre, bilim nedir? Bilimlerin tasnifi, bilim felsefesi tarihçesi, bilimde metotlar, eleştirel bakış, kent estetiği ve sanat, İnsan ve sorumluluk, sosyal sorumluluk ve üniversite, sosyal sorumluluk ve STK'lar, toplumsal sorumlulukta örnek uygulamalar 1, toplumsal sorumlulukta örnek uygulamalar 2, etik değerler, aile ve önemi, evlilik ve evliliğe sağlıklı başlangıç, toplumsal cinsiyet eşitliği, aile içi iletişim, sağlığa genel bakış, sağlıklı yaşamın korunması, sağlıklı yaşama yönelik tehditler, temel ilk yardım-acil durumlarda hareket tarzı.

**TKNBAG 449 Teknoloji Bağımlılığı****Kredi (2+0) AKTS (2)**

## VIII. YARIYIL

### MAK 402 Makine Mühendisliği Uygulamaları II

**Kredi (3+2) AKTS (9)**

Makine Mühendisliği konusunda değişik projelerin (teorik ve pratik olmak üzere) laboratuvar ortamında uygulamalı olarak gerçekleştirilmesi. Proje çalışması bir öğretim üyesi danışmanlığında olmak koşulu ile bireysel olarak yapılabileceği gibi grup olarak da yapılabilir.

### MAK 404 Mühendislik Ekonomisi

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Mühendislik Ekonomisi temel kavramları ve nakit akış diyagramları. Faiz etmenleri ve kullanılışları. Nominal ve efektif faiz oranları. Enflasyon-faiz ilişkileri. Temel Değerlendirme Yöntemleri: Şimdiki değer, gelecek değer, İç Karlılık (verim) oranı, Dış Karlılık Oranı, Geri Ödeme Süresi, Kazanç/Maliyet oranı analizi. Alternatiflerin karşılaştırılması. Yenileme analizleri. Amortisman. Başabaş analizi. Bütçe kısıtları altında sermaye bütçeleme. Duyarlılık analizi ve İstatistiksel değerlendirme teknikleri. Projelerin maliyet analizi.

### İSGGÜV2 406 İş Sağlığı ve Güvenliği II

**Kredi (1+0) AKTS (1)**

Tehlikeler ve korunma yöntemleri, İş sağlığı ve güvenliği yönetimi, İSG yönetim sistemleri, Yönetimin liderliği ve bağlılığı, Planlama ve organizasyonda İSG, Risk yönetimi ve analizi, Kazaların soruşturulması ve kaydedilmesi, Çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi, İSG denetimleri.

### MAK 408 Girişimcilik Kültürü

**Kredi (1+0) AKTS (1)**

Girişimcilik Yaklaşımları, Girişimcilik Kültürü, Girişimcilik Türleri, Girişimcilik Fonksiyonları, Girişimcilik Alanları, Girişimcilik Süreci, İş Fikri ve Kaynakları, İş Fikri ve Kaynakları, İş Fikri Geliştirme, İş Planı ve Unsurları, İş Planı Hazırlama, Girişimciliğin Yerel, Ulusal ve Uluslararası Bağlamı, Girişimcilik Yaklaşımları, Genel değerlendirme.

## Teknik Seçmeli IX Dersleri

### MAK 410 Doğal Gaz Sistem Tasarımı

**Kredi (3+0) AKTS (5)**

Doğal gaz özellikleri, üretimi ve taşınması, doğalgazın diğer yakıtlarla karşılaştırılması ve rezervleri, gaz akış denklemleri ve uygulamalar, doğalgaz boru hatları, basınç düşürme ve ölçüm istasyonları, doğal gaz santralleri, doğalgaz brülörleri, doğalgaz kazanları, tesisat sızdırmazlık

testleri, doğal gaz yakma sistemleri, sanayide ve konutlarda doğal gaz kullanımı, konutlarda doğal gaz boru hesapları.

**MAK 412 Fonksiyonel Derecelendirilmiş Malzemeler****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin ortaya çıkış nedenleri, tanımı, yapısı ve bileşimi. Üretim metotları ve kullanım alanları. Kullanımda karşılaşılan sorunlar. Fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin modellenmesi için uygulanan yaklaşımlar ve hesaplamalarda kullanılan metotlar. Bu metotların birbirleriyle karşılaştırılması.

**MAK 416 Taşıt Tekniği****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Motorlu Taşıt Kavramı, Hareket dirençleri; Hava direnci, ivme direnci gücü, Yol-taşıtların Aerodinamiği; Aerodinamik kuvvetler, Hava akış sistemleri, Savrulma ve yalpa momentlerinin oluşumu, Aerodinamik direnç, direnç gücü, Doğrusal Taşıtların Hareketi; Taşıtların tahrik karakteristikleri, Maksimum Tahrik kuvveti, Taşıtların ivme yeteneği; İvme sınırı, Viraj dengesi, Frenleme mekaniği, Yol lastik ilişkisi, Frenlemede yük transferi.

**MAK 438 Robotik****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Robotlar hakkında genel bilgi. Robot tipleri. Endüstriyel robotlar. Kinematik ve dinamik analiz. Eyleyici ve sensör seçimi. Robot kontrolü. Konum, kuvvet ve yörünge kontrolü. MATLAB uygulamaları. Simülasyonlar ve deneyler.

**MAK 440 Aerodinamik****Kredi (3+0) AKTS (5)**

Aerodinamik kavramlar; Basınç, yoğunluk, özgül hacim, sıcaklık, viskozite, sıkıştırılabilirlik, Temel Tanımlar ve Yasalar; Aerodinamiğe Genel Bakış; Uygulama Alanları; Birim Sistemleri; Newton'un Hareket Yasaları Aerodinamik kuvvetler ve momentler, hücum açısı, kaldırma katsayısı, sürüklenme katsayısı, Genel denklemler Süreklilik Denklemi, Bernoulli Denklemi, Hava hızını Ölçme Teknikleri Viskoz olmayan sıkıştırılmaz akımın esasları kanat profillerinin aerodinamiği. Araçlarda Aerodinamik: Sınır Tabaka Kontrolü, Spoiler ve Frenler. Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiğinin (HAD) aerodinamik çalışmalarında kullanımı.



## Teknik Seçmeli X Dersleri

### MAK 418 Deneysel Gerilme Analizi

Kredi (3+0) AKTS (5)

Temel Mukavemet Kavramları, Gerilme Analizi, Şekil Değiştirme (Genleme) Analizi, Deneysel Gerilme Analiz Yöntemleri, Deneysel Genleme Analiz Yöntemleri, Ölçme aletlerinin tanıtılması, Strain Gage (Uzama Teli) ölçme tekniği, Strain Gage tipleri, Strain Gage Rozet tipleri, Strain Gage Veri Analizi, Ölçme (Potansiyometre) Devresi, Ölçme (Wheatstone Köprüsü) Devresi, Ölçme (Wheatstone Köprüsü) Devresi, Strain Gage'lerin Gerilme Analizi Dışında Kullanımları.

### MAK 420 Kalıpcılık Tekniği

Kredi (3+0) AKTS (5)

Kesme, bükme ve çekme kalıplarının tasarımı. Ardışık ve birleşik kalıpların tasarlanması. İş parçası yerleşim planları, dayama, yan kayıt, sıyrıcı gibi kalıp detaylarının tasarlanması.

### MAK 422 Hidrolik Makineler

Kredi (3+0) AKTS (5)

Güç, düşü ve verim tanımları. benzerlik, özgül hız, hidroelektrik santraller, pompalar, pistonlu ve santrifüj pompalar, santrifüj pompaların hesabı, konstrüksiyonları ve karakteristikleri, işletme bilgileri, su türbinleri, pelton türbinleri, özel tip tesir ve aksi tesir türbinleri, francis, uskur ve kaplan türbinleri, türbinlerde yeni gelişmeler, boru türbinleri. türbinlerde işletme, thoma sayısı, kavitasyon olayı ve reaksiyon makinalarına etkisi.

### MAK 424 Uçak Teknolojisi

Kredi (3+0) AKTS (5)

Havacılığın tarihçesi, Türkiye'de ve dünyada havacılığın gelişimi; Uçabilen cisimlerin tasnifi; Temel kavramlar: hareket, izafi hareket, standart atmosfer, uçmanın prensipleri (taşıma, sürüklenme, moment ve aerostatik yükler) ; Eski ve yeni uçak tipleri; Temel uçak elemanları: gövde, kanat, kuyruk takımı, ana uçuş kumanda yüzeyleri ve özellikleri, iniş takımları; Uçak ve helikopterlerde güç sistemleri: pistonlu motor, pervane, turboprop, turbojet, turboshaft, turbofan. Atmosfer Fiziği Newtonun kanunları İdeal Gaz Kanunları Atmosfer, Uluslararası Standart Atmosfer (ISA) , aerodinamiğe uygulaması; Sıkıştırılmaz akış, sıkıştırılabilir akış Hava hızı ölçümü Uçuş Teorisi Kaldırma, ağırlık, itme ve sürüklenme arasındaki ilişkiler. Süzülme oranı, Kararlı hal uçuşu, performans Dönüş teorisi Yük faktörü etkisi, perdövites, uçuş zarfı ve yapısal sınırlamalar; Kaldırmanın artırılması.

## Teknik Seçmeli XI Dersleri

### MAK 426 Elastisite Teorisine Giriş

Kredi (3+0) AKTS (5)

Mekaniğin genel tanımı ve temel kavramları; sürekli ortamın deformasyonu ve kinematiği; bünye denklemleri; sürekli ortamların statığı; malzeme yasası; düzlemlerin gerilme durumu; plaka denklemleri; Airy Gerilme fonksiyonu, uygulamalarla ilgili örnekler.

### MAK 428 Ölçme Elemanları ve Eyleyici Seçimi

Kredi (3+0) AKTS (5)

Makine Mühendisliği alanında kullanılan ölçme elemanlarının tanıtımı, önemi ve kullanım alanları hakkında genel bilgiler verilecektir. Ölçme elemanlarının ölçme parametrelerine göre sınıflandırılması, sistem değişkenlerine göre seçimi ve sistem üzerine yerleştirilmesi. Konum, hız, ivme, açısal konum, sıcaklık, ısı, strainage, loadcell, basınç...vb ölçülmesinde kullanılan ölçme elemanları ve hassasiyetleri hakkında bilgiler verilecektir. Ayrıca makina ve sistemlerde kullanılacak eyleyicilerin avantaj ve dezavantajlarını dikkate alarak seçimi, kontrolü, hareket kabiliyetleri anlatılacaktır. AC, DC elektrik motorları, servo ve step motorlar, lineer motorlar, hidrolik ve pnömatik eyleyiciler hakkında bilgi verilecektir. MATLAB ile deneysel uygulamalar yapılacaktır.

### MAK 430 Nanoteknoloji ve Uygulama Alanları

Kredi (3+0) AKTS (5)

Nanoteknolojinin tanımı. Günümüzde nanoteknolojinin önemi ve nano yapıların özellikleri. Nanoteknolojinin uygulama alanları: Sağlık alanında uygulamaları, havacılık ve uzay alanında uygulamaları, çevre ve enerji alanında uygulamaları, tarım alanında uygulamaları, gıda alanında uygulamaları. Nanoteknolojinin yaşam üzerine etkileri ve nanoteknolojinin gelecekteki önemi.

### MAK 436 Motor Teknolojisi

Kredi (3+0) AKTS (5)

Ölçü aletleri, Motor terimleri, İki ve Dört Zamanlı Çevrimler, Otto Çevrimleri, Dizel Çevrimleri, Motorlarda Ölçme ve Kontrol, Subaplar, Sente ve Silindir Kapağı, Subap Mekanizmaları, Piston Biyel Mekanizması, Segmanla, Krank ve Kam Milleri, Zaman Ayar Düzenekleri, Değişken Subap Zamanlaması, Değişken Subap Zamanlaması, Motor Blokları, Yağlama Sistemi.

### MAK 442 Sanayide Enerji Yönetimi ve Uygulamaları

Kredi (3+0) AKTS (5)

Enerji, enerji yönetimi, enerji etüdü, enerji verimliliği, enerji kimlik belgesi, enerji verimliliği hizmet sektörü, ölçme tekniği ve ölçme aletleri, yakıtlar ve yanma, kazanlarda enerji verimliliği, fırınlarda enerji verimliliği, pompalarda enerji verimliliği, elektrik motorlarında enerji verimliliği, basınçlı hava sistemlerinde verimlilik, fanlarda enerji verimliliği, değişken hızlı sürücü

uygulamaları ile enerji tasarrufu, ısı yalıtımı ile enerji tasarrufu, atık ısı geri kazanımı, aydınlatmada enerji verimliliği, konutlarda enerji tasarrufu, enerji yatırımlarının ekonomik analiz yöntemleri (ömür-maliyet analizleri) konuları anlatılır. Konutlarda, sanayide ve günlük yaşamda enerjinin verimli kullanımı ve uygulamaları

## **Teknik Olmayan Seçmeli Ders II**

### **MAK 432 Bilimlerin Tarihi**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Antik Dönemlerde Bilim: İlk Uygarlıklarda Bilim, Antik Grek Dünyası'nda Bilim,; Ortaçağlarda Bilim: Hıristiyan Dünyası'nda Bilim, İslâm Dünyası'nda Bilim, Ortaçağ'da Türklerin Bilime Katkıları; Modern Çağlarda Bilim: Rönesans Döneminde Bilim, XVII. ve XVIII. Yüzyıllarda Bilim, XIX. ve XX. Yüzyıllarda Bilim, Cumhuriyet Dönemi'nde Bilim

### **MAK 434 Kent içi Ulaşım**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Ulaşım Sistemleri, Giriş, Genel Bilgiler, Tipik Kentiçi Ulaşım Modları, Ulaşım Planlama Sürecinin Genel Yapısı, Kentlerin Gelişme Süreci, Anayol Ağlarının Tertibi, Kentiçi Yolların Sınıflandırılması, Kentsel Ulaşım Politikaları, Yolağı İyileştirmesinin Taşıt Trafiğine Etkisi, Raylı Taşın Sisteminin Entegrasyonu, Kentiçi Ulaşımında Toplu Taşın Modeli, Kentiçi Yolların Kapasiteleri, Taşıt Türlerinin Özellikleri, Kentiçi Ulaşım Planlanmasında Safhalar, Etüt Safhası, İstem Safhası, Seyahat Dağılımı Safhası, Yol Seçimi Safhası, kavşaklar genel tanıtım, düzenleme amacı, kavşaklar genel tanıtım, düzenleme amacı, kavşaklar genel tanıtım, düzenleme amacı

### **MAK 446 Sunum Teknikleri**

**Kredi (2+0) AKTS (2)**

Sunum teknikleri hakkında genel bilgiler, görsel ve sözel iletişimde etkili sunum yolları, etkili sunum hazırlama teknikleri, sunum içerik zenginleştirme, toplantı düzenleme, etkili sunum öğrenci uygulamaları.

### **GNLÇLŞ 448 Gönüllülük Çalışmaları**

**Kredi (1+2) AKTS (2)**