

MAKİNE VE İMALAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS DERS PROGRAMI

I. DÖNEM (GÜZ)						II. DÖNEM (BAHAR)					
Kod	Ders Adı	T	U	K	A	Kod	Ders Adı	T	U	K	A
MIM 5801	Tez Çalışması	0	0	0	6	MIM 5802	Tez Çalışması	0	0	0	6
MIM 5803	Tez Çalışması	0	0	0	24	MIM 5804	Tez Çalışması	0	0	0	24
MIM 5806	Seminer	0	0	0	6	MIM 5806	Seminer	0	0	0	6
MIM 5807	Uzmanlık Alanı	0	0	0	6	MIM 5808	Uzmanlık Alanı	0	0	0	6
MIM 5104	İleri Mühendislik Matematiği	3	0	3	6	MIM 5104	İleri Mühendislik Matematiği	3	0	3	6
MIM 5201	Malzeme Mekaniği	3	0	3	6	MIM 5202	Malzeme Hasarları	3	0	3	6
MIM 5203	İleri CNC Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5204	İleri Talaşlı İmalat Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5205	Tarım Makineleri Malzeme Seçimi	3	0	3	6	MIM 5206	Tarım Makineleri Tasarımı ve İmalatı	3	0	3	6
MIM 5207	İleri İmalat Yöntemleri	3	0	3	6	MIM 5208	İleri Kalıpcılık Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5209	Makine İmalat Malzemeleri Seçimi	3	0	3	6	MIM 5210	Kaynak Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5211	Isıl İşlem Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5212	Toz Metal Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5213	Metal Kaplama Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5214	Sprey Kaplama Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5215	Plastik Şekillendirme Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5216	Sac Metal Şekillendirme Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5217	Döküm Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5218	Dövme Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5219	Çelik Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5220	Dökme Demir Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5221	Demir Dışı Malzeme Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5222	Plastik Malzeme Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5223	Biyo-Malzeme Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5224	Biyo-Malzeme Kaplama Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5225	Kırılma Mekaniği	3	0	3	6	MIM 5226	Hasar Mekaniği	3	0	3	6
MIM 5227	Sonlu Elemanlar Metodu	3	0	3	6	MIM 5228	Sayısal Mekanik	3	0	3	6
MIM 5229	Mekanizma Tasarımı	3	0	3	6	MIM 5230	Mekanik Titreşimler	3	0	3	6
MIM 5231	Titreşim ve Gürültü Analizi	3	0	3	6	MIM 5232	Non-lineer Dinamik ve Titreşimler	3	0	3	6
MIM 5233	Isıtma-Havalandırma Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5234	Doğalgaz ve LPG Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5235	Güneş Enerji Teknolojisi	3	0	3	6	MIM 5236	Jeotermal Enerji Teknolojisi	3	0	3	6
MIM 5237	Hidrolik-Pnomatik	3	0	3	6	MIM 5238	Hidrolik Makineler	3	0	3	6
MIM 5239	Mühendislikte İleri Yazılım Teknikleri	3	0	3	6	MIM 5240	Bilgisayar Destekli Optimizasyon	3	0	3	6
<b>Toplam Kredi</b>		<b>60</b>				<b>Toplam Kredi</b>		<b>60</b>			

**MIM 5801-5804 TEZ ÇALIŞMASI (0+0) (Kredisiz)**

Yapılacak olan yüksek lisans çalışması kapsamında bilimsel yenilik içeren bir çalışmanın tamamlanması ve bu çalışmanın yayınlanması.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Danışman

**MIM 5806 SEMİNER (0+0) (Kredisiz)**

Devam edilmekte olunan programa uygun konulara ve literatüre uygun başlıklarda hazırlanan çalışmanın akademik düzeye uygun olarak sözlü sunulması.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Danışman

**MIM 5807-5808 UZMANLIK ALANI (0+0) (Kredisiz)**

Yüksek lisans öğrencisi ve danışmanı tez konusu ile ilgili olarak kapsamlı çalışmalar ve bilimsel tartışmalar yapmak için açılan bir derstir. Ders kapsamında bir derleme makalesi de yazılması mümkün olabilecektir. Bu sayede yüksek lisans öğrencisinin tez konusuna daha iyi hakim olması mümkün olabilecektir.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Danışman

**MIM 5104 İLERİ MÜHENDİSLİK MATEMATİĞİ (3+0) (Zorunlu)**

Diferansiyel denklemler ve matematiksel modelleme. Yüksek mertebeden diferansiyel denklemler. Laplace dönüşümü. Diferansiyel denklemlerin serilerle çözümü. Diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri. Varyasyon hesabı. Diferansiyel denklem sistemleri. Matrisler. Özdeğer ve özvektörler. Fourier serileri ve dönüşümü Kısmi diferansiyel denklemler. Kompleks fonksiyonlar.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Nedret Elmas

**MIM 5201 MALZEME MEKANİĞİ (3+0) (Seçmeli)**

Sertlik ölçme deneyleri. Gerilme ve şekil değiştirme. Çekme deneyi. Basma deneyi. Kesme deneyi. Eğme deneyi. Burma deneyi. Yorulma deneyi. Çentik darbe deneyi. Kırılma tokluğu deneyi. Çökertme deneyi. Sürünme deneyi.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Bekir Sadık ÜNLÜ

**MIM 5202 MALZEME HASARLARI (3+0) (Seçmeli)**

Elastik hasar (Burkulma, elastik çökme, rezonans). Plastik hasar (Dislokasyon hareketi, kayma ve ikiz oluşumu ile deformasyon, soğuk deformasyon, yırtılma). Gevrek kırılma. Yorulma. Sürtünme ve aşınma. Korozyon. Sürünme.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Bekir Sadık ÜNLÜ

### **MIM 5203 İLERİ CNC İMALAT TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

CNC programlamanın temelleri. CNC programlamada matematiksel kavramlar. Endüstride en yaygın olarak kullanılan CNC sistemler. Sistemler arasındaki farklılıklar. Doğrusal ve dairesel interpolasyon kavramları. Hazır paket çevrimler. Alt program kullanımı. Özel amaçlı çok ağızlı vida uygulaması. Konik unsurlara vida çekme. Takım telafi metotları. Veri aktarım metotları. Çok eksenli CNC programlama.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Ahmet Murat PİNAR

### **MIM 5204 İLERİ TALAŞLI İMALAT TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Talaşlı imalatın esasları. Tornalama ve frezeleme takımlarına ait geometriler ve bu takımların ISO sistemine göre kodlanması. Farklı malzemelerin farklı takımlarla tormalanması ve frezelenmesinde yüzey pürüzlülük, aşınma, takım ömrü ve kesme kuvvetlerine göre işlenebilirlik performansları. İstatistiksel yaklaşımlar ve optimizasyon.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Ahmet Murat PİNAR

### **MIM 5205 TARIM MAKİNELERİ MALZEME SEÇİMİ (3+0) (Seçmeli)**

Tarım makineleri imalatında yaygın olarak kullanılan malzemeler ve özellikleri. Malzeme seçiminde kullanılan kriterler. Toprakta çalışan makine elemanları için malzeme seçimi. İlaçlama ve hasat makineleri için malzeme seçimi. Tarımsal ürünlerin işlenmesinde ve sınıflandırılmasında kullanılan makineler için malzeme seçimi.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Aysel YAZICI

### **MIM 5206 TARIM MAKİNELERİ TASARIMI VE İMALATI (3+0) (Seçmeli)**

Tarım makineleri tasarımında gelişmeler, son yenilikler, ekonomik ve temel değerlendirmeler. Toprak işleme, ekim, dikim, bakım, bitki koruma, hasat ve harman gibi seçilen tarım ekipmanlarının tasarımı ve imalatı. Traktör, tarım alet ve makineleri için emniyet düzenleri, güvenilirlik kriterleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Aysel YAZICI

### **MIM 5207 İLERİ İMALAT YÖNTEMLERİ (3+0) (Seçmeli)**

Kıvılcımla işleme ve taşlama. Elektro-kimyasal işleme. Ultrasonik işleme. Kimyasal işleme. Aşındırıcı toz jeti ile işleme. Elektron demeti ile işleme. Lazerle işleme. Eksplosif ve elektro-manyetik şekillendirme. Metal püskürtme.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Selim Sarper YILMAZ

### **MIM 5208 İLERİ KALIPÇILIK TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Hacim kalıpları ve tasarım esasları. Hacim kalıbı malzemeleri ve seçimi. Standart kalıp elemanları. Basıncılı pres döküm ve sıcak dövme kalıbı. Enjeksiyon kalıbı. Extrüzyon kalıbı. Şişirme kalıbı. Vakumlama kalıbı.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Selim Sarper YILMAZ

### **MIM 5209 MAKİNE İMALAT MALZEMELERİ SEÇİMİ (3+0) (Seçmeli)**

Malzeme seçimini etkileyen faktörler (Maliyet, bolluk ve bulunabilirlik, üretilebilirlik ve fabrikasyon, optimizasyon, estetik ve endüstriyel tasarım, malzeme kusurları). Makine gövdeleri. Kaynaklı tasarımlar. Lehim malzemeleri. Perçin malzemeleri. Civata ve somun malzemeleri. Pim, perno ve kama malzemeleri. Yatak malzemeleri (Rulman ve kaymalı yatak). Sızdırmazlık malzemeleri. Mil malzemeleri. Yay malzemeleri. Kaplin ve kavrama malzemeleri. Dişli çark, zincir ve kayış-kasnak malzemeleri. Kalıp malzemeleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Mehmet UZKUT

### **MIM 5210 KAYNAK TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Ark oluşumu ve etki eden faktörler. Kaynak elektrotları ve telleri. Yüzey hazırlama, birleştirme tipleri (alın, köşe T). Karışım gazları ve uygulamaları. Ergitme kaynakları (Elektrik ark, TIG, MIG/MAG, oksii-asetilen ve tozaltı kaynağı). Katı hal kaynakları (Sürtünme ve sürtünme karıştırma kaynağı). Lehimleme ve sert lehimleme ile birleştirme. Kaynak kontrolü ve iş güvenliği.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Mehmet UZKUT

### **MIM 5211 ISIL İŞLEM TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Saf demir ve genel özellikleri. Demir-karbon denge diyagramı. Isıl işlemin tanımı ve amacı. A)Tavlama (Yayınma, tane irileştirme, gerilme-giderme, yeniden kristalleşme, yumuşatma, normalleştirme). B)Sertleştirme I)İçyapı sertleştirme (Alaşımlama (Katı çözümlü sertleştirme), Tane inceltme (Tane sınırı sertleştirme), Soğuk şekillendirme (Soğuk PŞV sertleştirme), Dispersiyon sertleştirme, Çökelme sertleştirme ve Dönüşüm sertleştirme), Ostenitin dönüşümü, Zaman-Sıcaklık-Dönüşüm diyagramları (Sürekli soğuma ve sabit sıcaklık), Su verme ortamları ve yöntemleri, Jominy deneyi). İslah işlemleri (Temperleme, Perlitlenme, Patentleme, Beynitlenme (Ostemperleme), Martemperleme). II)Yüzey Sertleştirme a)Doğrudan Sertleştirilebilen (Alevle, İndüksiyonla, Daldırmayla, Lazer ve Elektton Işınlarıyla) b)Doğrudan Sertleştirilemeyen (Termokimyasal (Nitrürasyon, Semantasyon, Borlama, Alüminyumlama, Silisyumlama, Kromlama, Titanyumlama)

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Uğur ÇAVDAR

### **MIM 5212 TOZ METAL TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Giriş ve tanımlar. A)Toz metal imalatı (Metal tozu imalat yöntemleri. Metal tozlarının özellikleri ve kontrolü. Özel toz imalat yöntemleri. B)Presleme (Metal tozlarının özellikleri ve hazırlanması. Mekanik alaşımlama. Metal tozlarının şekillendirilmesi). C)Sinterleme (Sinterleme, hızlı sinterleme yöntemleri, HIP, CIP, SPS, mikrodalga sinterleme, indüksiyonla sinterleme). Toz metal teknolojisine uygun parça imalatı. Uygulama alanları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Uğur ÇAVDAR

### **MIM 5213 METAL KAPLAMA TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Metal kaplama ve diğer alternatif kaplamaların uygulama alanları. Kimyasal ve elektrokimyasal kavramlar. Kaplama yöntemlerinin sınıflandırılması ve karşılaştırılması. Kaplama öncesi yüzey hazırlama. Kaplama aparatları, katkıları ve etkileri. Kaplama Çeşitleri: a) Akımsız (Anorganik, organik, alaşım ve daldırmayla kaplama). B) Elektrolitik (Galveniz (çinko), krom, nikel, kalay, gümüş, altın, paladyum, rodyum ve kompozit kaplama). C) Diğer kaplamalar (Sol-jel ile kaplama, boyama vs). Uygulama alanları. İnsan ve çevre faktörü, problemler.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Selda KAYRAL

### **MIM 5214 SPREY KAPLAMA TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Termal teknolojilerine giriş ve tarihsel gelişimi. Yöntemin sınıflandırılması ve karşılaştırılması. Alev Sprey (Toz-Tel). Elektrik Ark Sprey, Plazma Sprey ve HVOF. Soğuk sprej yöntemleri. Kaplama malzemesi tel ve tozların tanıtımı. Üretilen yapıların inceleme yöntemleri. Kaplama öncesi yüzey hazırlama. Kaplama operasyonlarında otomasyon. Aparat hazırlama. Karakterizasyon ve analiz teknikleri. Kaplamaların soyulması. Kaplanmış yüzeyde son işlemler. Kaplama ve yöntem seçim kriterleri. Uygulama alanları. İnsan ve çevre faktörü, problemler.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Selda KAYRAL

### **MIM 5215 PLASTİK ŞEKİLLENDİRME TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Plastik şekillendirme esasları. Plastik şekillendirmeye etki eden faktörler. Soğuk şekillendirme. Yeniden kristalleşme. Sıcak şekillendirme. Şekil değiştirme işi. Şekillendirmede hasar kriterleri. Plastik şekil verme yöntemleri (Dövme, haddeleme, ekstrüzyon, çubuk ve tel çekme, boru üretimi, sacları işleme). Uygulamalar.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Elif MALYER

### **MIM 5216 SAC METAL ŞEKİLLENDİRME TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Sac malzemelerin mekanik özellikleri. Sac şekillendirme işlemleri. Düzlemsel gerilme altında deformasyon. Şekillendirme analizleri. İnstabilite ve yırtılma. Sac metalin bükülmesi. Dairesel sacların analizi. Dairesel derin çekmenin analizi. Dairesel gerdirmenin analizi. Kombine bükme ve gerdirme. Hidroforming. Sac şekillendirme işlemlerinin sonlu elemanlar metodu ile analizi. Kalıp dizayn metodolojisi. Kesme ve derin çekme kalıpları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Elif MALYER

### **MİM 5217 DÖKÜM TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Döküm teknolojisi tanımı, giriş ve tarihçesi. Döküm atölyeleri. Döküm yöntemleri. Döküm kumları ve özellikleri, derece, model ve takımların tanıtılması, yolluk, besleyici, çıkıcı ve soğutucular, maça yapımı ve malzemeleri, Maçalı modellerin kalıplanması, kalıbın döküme hazırlanması. Ergitme, kalıba döküm, kalıp bozumu ve temizlenmesi. Ergitme fırınları. Döküm hataları ve kalite kontrolü. Döküm parça imalatı. Uygulama alanları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Göksan AKPINAR

### **MİM 5218 DÖVME TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Dövme teknolojisine giriş ve temel kavramlar. Dövme Makineleri. Dövme yöntemleri, teori ve uygulama alanları. (Açık kalıpla dövme. Kapalı kalıpla dövme. Yatay dövme (yığma). Elektro-Yığma. Hadde ile dövme. Radyal dövme. Soğuk vurma (kafa şişirme). Soğuk ekstrüzyon. Orbital dövme).

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Göksan AKPINAR

### **MİM 5219 ÇELİK TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Çelik üretimi. Döküm şekilleri ve çeliğin katılaşması. Oksit giderme. Alaşım ve kalıntı elementlerinin etkileri. Türleri: A)Alaşımız: 1)Yapı (Genel yapı, yüksek dayanımlı yapı, ıslah, semantasyon), 2)Takım B)Az Alaşımız (İnce saclar, ıslah, semantasyon, nitrürasyon, otomat, yay, takım, cıvata ve somun, ince taneli, süpap ve rulman) C)Yüksek Alaşımız 1)Paslanmaz (Ferritik, martenzitik, ostenitik, ostenitik-ferritik) 2)Takım (Soğuk iş, sıcak iş, yüksek hız, sert metallar) 3)Yüksek Sıcaklığa Dayanımlı (Yüksek sıcaklık, kazan, dökme, soğukta tok)

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Bekir Sadık ÜNLÜ

### **MİM 5220 DÖKME DEMİR TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Dökme çelik ve dökme demirler. Türleri: A) Beyaz dökme demir, B) Lamel grafitli dökme demir (kır-gri), C)Küresel grafitli dökme demir (sfero), D)Temper (dövülebilir) dökme demir, E)Alaşımız ve F)Kompakt grafitli dökme demir.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Bekir Sadık ÜNLÜ

### **MİM 5221 DEMİR DIŞI MALZEME TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Üretimi ve türleri (Alüminyum ve alaşımları. Bakır ve alaşımları. Magnezyum ve alaşımları. Titanyum ve alaşımları. Nikel ve alaşımları. Çinko ve alaşımları. Kurşun ve alaşımları. Kalay ve alaşımları. Zirkonyum ve alaşımları. Berilyum ve alaşımları).

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Bekir Sadık ÜNLÜ

### **MIM 5222 PLASTİK MALZEME TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Giriş ve özellikleri. Plastiklerin yapısı, imalatı ve sınıflandırılması. Şekillendirme davranışları. Mekanik özellikleri. Fiziksel ve kimyasal özellikleri. Sürtünme ve aşınma özellikleri. Isıl ve elektriksel özellikler. İyileştirme yöntemleri. Uygulama alanları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Doç. Dr. Bekir Sadık ÜNLÜ

### **MIM 5223 BİYO-MALZEME TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Biyo-uyumluluk kavramı. Biyo-malzemelerin incelenmesi, işlenmesi ve sınıflandırılması. Seramik, polimer ve metalik biyo-malzemeler. Uygulanan mekanik ve biyolojik karakterizasyon teknikleri. Uygulama alanları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDIN

### **MIM 5224 BİYO-MALZEME KAPLAMA TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Biyo-malzeme kaplama teknikleri. Kullanım amacına göre malzeme seçimi. Kaplama yöntemi geliştirme. Kaplama test yöntemleri (kaplamaların mekanik ve metalografik yapılarının incelenmesi).

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDIN

### **MIM 5225 KIRILMA MEKANİĞİ (3+0) (Seçmeli)**

Giriş. Gevrek kırılma ve yol açan faktörler. Kırılmanın teorik incelenmesi ve matematiksel modellenmesi. Lineer plastik (gevrek) metallerde teorik mukavemet. Gevrek kırılmada grifith teorisi (çatlak stabilitesi). Çatlak ucundaki gerilme alanı ve gerilme şiddeti, faktörü. Yarı gevrek malzemelerde kırılma. Sünek malzemelerde kırılma. Gerçek malzemelerde çatlak stabilitesi, K değerinin ölçülme metotları, kritik çatlak açıklığı, J integrali. Yorulmada kırılma olayı (çatlağın oluşumu, ilerlemesi ve kırılma). Çatlağın büyüme hızını etkileyen faktörler. Tasarımda göz önüne alınacak hususlar. Korozif ortamda kırılma. Statik ve dinamik yükleme durumu. Mühendisliğe uygulanması.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. İbrahim Fazıl SOYKÖK

### **MIM 5226 HASAR MEKANİĞİ (3+0) (Seçmeli)**

Giriş ve temel kavramlar. Gerilme analizi. Şekil değiştirme (Elemanları, ölçümü ve işi). Biçim değiştirme enerjisi. Kırılma ve akma teorileri (Gerilme, şekil değiştirme ve enerji teorileri). Elastisite ve Plastisite kavramı. Çubukların elastik ve plastik analizi.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. İbrahim Fazıl SOYKÖK

**MIM 5227 SONLU ELEMANLAR METODU (3+0) (Seçmeli)**

Giriş ve temel kavramlar. Direngenlik, Yay, çubuk ve kiriş eleman, simetri, denklem çözümleri, plak ve kabuk elemanlar. Lineer elastisitenin temelleri, sınır şartları, üçgen ve dörtgen elemanlar. Genel eleman karakteristikleri, plak ve kabuk yapılar. Düzlem çözümlenme. Üç boyutlu gerilme analizi. Dinamik ve stabilite problemleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Prof. Dr. Nurettin ARSLAN

**MIM 5228 SAYISAL MEKANİK (3+0) (Seçmeli)**

Giriş, gerilme ve denge kavramı. Gerilme-şekil değiştirme. Bir boyutlu problemler. Sonlu eleman modellemesi. Koordinatlar ve şekil fonksiyonları. Eleman tipleri ve malzeme özellikleri. İki boyutlu katı mekaniği. İki boyutlu izoparametrik elemanlar. Kiriş ve kafes elemanları. Elastisite teorisi ve gerilme analizi. Mühendislik uygulamaları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Prof. Dr. Nurettin ARSLAN

**MIM 5229 MEKANİZMA TASARIMI (3+0) (Seçmeli)**

Mekanizma tasarımına giriş, temel kavramlar, dört kol mekanizmaları ve Grashof teoremi. Fonksiyon, hareket ve yörünge üretimi. Düzlemsel kol mekanizmaların grafiksel ve analitik yöntemlerle boyut analizi. İki, üç ve dört konum sentezi, hızlı geri dönüş mekanizmaları, doğru yörünge üreten mekanizmalar, beklemeli hareket mekanizmaları ve diğer yararlı mekanizmalar. Krank-biyel, kam ve planet mekanizmalarının tasarımı.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Prof. Dr. Nurettin ARSLAN

**MIM 5230 MEKANİK TİTREŞİMLER (3+0) (Seçmeli)**

Titreşimin etkileri. Titreşim kaynakları. Mekanik sistemlerin matematiksel modellenmesi. Tek serbestlik dereceli sistemler. Harmonik ve periyodik zorlama. Frekans cevap fonksiyonu. Geçici zorlama. Çok serbestlik dereceli sistemler. Titreşim kontrolü. Titreşimlerin ölçülmesi. Titreşim testleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Prof. Dr. Nurettin ARSLAN

**MIM 5231 TİTREŞİM VE GÜRÜLTÜ ANALİZİ (3+0) (Seçmeli)**

Temel titreşim ve ses bilgisi. Ses yüksekliği ve gürültü ölçütü. Gürültünün insan üzerindeki etkileri. Gürültü kaynaklarının ses gücü düzeyleri. Serbest alanda sesin yayılması ve yankılanma. Gürültü ölçümü ve kontrolü.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Yiğit AKSOY

**MIM 5232 NON-LİNEER DİNAMİK VE TİTREŞİMLER (3+0) (Seçmeli)**

Stabilite. Denge çözümleri. Bifurkasyonlar. Periyodik ve kuasiperiyodik çözümler. Bir ve çok serbestlik dereceli sistemler. Korunumsuz sistemler. Serbest titreşimler. Parametrik zorlanmış sistemler. Sürekli ortam sistemleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Yiğit AKSOY



### **MIM 5233 ISITMA-HAVALANDIRMA TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Isıtma havalandırma giriş, tarihçesi ve temel kavramlar. Tesisat projelendirmesi için gerekli veriler. Isıtma devrelerinin sınıflandırılması ve devre örnekleri. Kalorifer kazanları. Doğalgaz ve bileşik kombi su ısıtıcıları. Yakacaklar, yanma, brülörler ve bacalar. Genleşme kapları, kalorifer tesisatında su, kazantaşı ve korozyon. Oda hacim ısıtıcıları. Kalorifer tesisatı armatürleri. Borular ve eklemleri, fittingler, takma parçaları. Boru ve vanalardaki basınç düşmeleri. Dolaşım pompaları. Kalorifer tesisatında otomatik kontrol. Bileşik ısı eldesi. Boylerler. Kazan verimleri. Senelik yakıt tüketimi. Binanın ısı ihtiyacı hesabı. Kalorifer tesisatı projelendirmede izlenecek yol. İki ve tek borulu kalorifer tesisatı. Döşeme, tavan ve duvardan ısıtma. Fizyolojik ilkeler ve ısı konfor. İç hacimlerde havanın yayılması, kokular ve kanal tasarımı. Kazan dairesi inceleme.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Mesut ABUŞKA

### **MIM 5234 DOĞALGAZ VE LPG TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Konu, tarif, kapsam, gaz yakıtlar hakkında temel bilgiler, Bina iç tesisatına ait tanımlar. Kazan dairesi tesisatları, sayaçlar, bacalar. Doğal gaz tesisat hesabı, boru çapı hesaplama çizelgesinin tanıtılması. Baca kesit hesabı, havalandırma hesapları. LNG, CNG kullanılan tesisler fonksiyonları ve seçim kriterleri. CNG ve LPG tesisleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Mesut ABUŞKA

### **MIM 5235 GÜNEŞ ENERJİ TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Güneş enerjisine giriş ve temel kavramlar. Güneş geometrisi tanımları ve hesapları. Güneş radyasyon tanımları ve hesapları. Güneş enerjili su ısıtma sistemleri tasarım ve projelendirilmesi. Güneş enerjili hava ısıtma sistemleri tasarım ve projelendirilmesi. Güneş enerjili elektrik üretim sistemleri tasarım ve projelendirilmesi. Güneş enerjili sistemlerde kullanılan test analiz cihazlarının kullanımı. Güneş enerjisinin farklı kullanım alanları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Mesut ABUŞKA

### **MIM 5236 JEOTERMAL ENERJİ TEKNOLOJİSİ (3+0) (Seçmeli)**

Jeotermal enerjinin potansiyeli ve kullanımı. Jeotermal ısıtma uygulamaları (sera, bölgesel ısıtma, kurutma). Jeotermal ısıtma sistemlerinin termodinamik analizi. Jeotermal bölgesel ısıtma sistemleri üzerine durum çalışmaları. Jeotermal güç çevrimleri ve ısı pompaları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Mesut ABUŞKA

**MIM 5237 HİDROLİK-PNOMATİK (3+0) (Seçmeli)**

Giriş ve kavramlar. Hidrolik-pnömatik devre ve elemanları (Pompalar, kompresörler, motor ve silindirler, valfler, hidrolik akümülatörler, hidrolik akışkanlar, filtreler, sızdırmazlık elemanları, manometreler, boru ve hortumlar). Hidrolik-pnömatik sistem tasarımları. Bakım ve onarım. Uygulamaları.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Mesut ABUŞKA

**MIM 5238 HİDROLİK MAKİNELER (3+0) (Seçmeli)**

Giriş ve temel kavramlar. Pompaların seri ve paralel bağlantıları. Benzerlik, özgül hız. Thoma sayısı, kavitasyon olayı ve reaksiyon makinelerine etkisi. Pompalar (santrifüj ve eksenel). Santrifüj pompaların hesabı, konstrüksiyonları ve karakteristikleri. İşletme bilgileri. Eksenel pompaların hesabı, tasarımları ve karakteristikleri. Su türbinleri, Pelton türbinleri, özel tip tesir ve aksi tesir türbinleri, Francis, Uskur ve Kaplan türbinleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Mesut ABUŞKA

**MIM 5239 MÜHENDİSLİKTE İLERİ YAZIM TEKNİKLERİ (3+0) (Seçmeli)**

Mühendislik problemlerinin akış diyagramları ve sözde kod olarak gösterimi. Algoritmalarda temel yapılar. Kontrol deyimleri. Sıradan ve ikili arama algoritmaları. Selection, Buble, Insertion, Binary sıralama algoritmaları. Çok boyutlu diziler. Fonksiyon kavramı. Matematiksel fonksiyonlar ve karakter verilere yönelik fonksiyonlar. Altprogram ve özyineleme kavramları. Özyinelemeli altprogram örnekleri. C dilinde Makine ve İmalat mühendisliği uygulama örnekleri.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Ersin ARSLAN

**MIM 5240 BİLGİSAYAR DESTEKLİ OPTİMİZASYON (3+0) (Seçmeli)**

Algoritmik graf teori ve uygulamaları. İnterval graflar, İnterval graflar ve uygulamaları. Intersection graflar, Tolerance graflar, nest graflar. Graf teori ve diğer kombinatorial yapılarda ayrışmalar ve zorlama ilişkileri. Kombinatorial optimizasyon algoritmalarının ve problemlerinin baskınlık analizi.

**Dersi veren öğretim üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Ersin ARSLAN