

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
KATI MEKANİĞİNDE VARYASYONEL PRENSİPLER	ME 641	Güz	3 + 0	3	10

Ön Koşul Dersleri

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Prof. Dr. Mehmet A. Akgün
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Öğrencilere, mühendislik problemlerini kurup yaklaşık çözümler bulmalarını sağlayacak varyasyonel yöntemleri öğretmek. Öğrencileri, fonksiyonellerin maksimum ve minimum değerlerini varyasyonel kalkülüsle bulmalarını sağlayacak bilgiyle donatmak.
Dersin İçeriği	Varyasyonel çözümlenme. Birinci varyasyon ve Euler-Lagrange denklemleri. Virtüel ve tamamlayıcı virtüel iş prensibi. Minimum potansiyel enerji teoremi, tamamlayıcı enerji teoremi. Reissner prensibi. Çeşitli problemlere uygulamalar.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1. İyi bir varyasyonel kalkülüs bilgisi.	1,2	1,3	A, C
2. Mekanik problemlerini varyasyonel prensiplerle formüle etme becerisi.	1,2	1,3	A, C
3. Mekanik problemlerini varyasyonel prensiplerle yaklaşık olarak çözme becerisi.	1,2	1,3	A, C

Öğretim Yöntemleri:	1-Ders anlatımı, 3-Ödev
Ölçme Yöntemleri:	A-Yazılı sınav, C-Ödev

DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1	Ekstrema problemleri ve formüle edilmeleri.	Ders kitabı
2	Minimum prensipleri, göreceli minimum.	Ders kitabı

3	Tek koordinatta Euler-Lagrange denklemi, zorlanmış ve doğal sınır koşulları.	Ders kitabı
4	Birden fazla koordinatta Euler-Lagrange denklemi.	Ders kitabı
5	Virtüel ve tamamlayıcı virtüel iş prensibi.	Ders kitabı
6	Ritz yöntemi, Galerkin yöntemi.	Ders kitabı
7	Kantorovich yöntemi; yaklaşık çözümler, sonlu farklar yöntemi.	Ders kitabı
8	Reissner'in varyasyonel prensibi, Castigliano prensibi.	Ders kitabı
9	Denge problemlerinin yaklaşık çözümü, şekil değiştirebilen basit cisimler, plakalar, vs.	Ders notları
10	Denge problemlerinin yaklaşık çözümü.	Ders notları
11	Hamilton prensibi.	Ders kitabı
12	Ayrık sistemlerin titreşimi.	Ders kitabı
13	Sürekli sistemlerin titreşimi.	Ders kitabı
14	Stabilite.	Ders kitabı

KAYNAKLAR

Ders Kitabı Variational Calculus in Science and Engineering, Marvin J. Forray, McGraw-Hill, 1968.

Diğer Kaynaklar

MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar

Ödevler

Sınavlar

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara sınav	2	70
Ödev	5	20
Uzun ödev	1	10
Toplam		100
Finalin Başarıya Oranı		40
Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		100

DERS KATEGORİSİ

Bölüm Dersleri

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		İD	1	2	3	4

1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.	X
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.	X
3	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.	X
4	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygular ve sonuçlandırır.	X
5	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.	X
6	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahip olur.	X
7	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar, bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.	X
8	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.	X
9	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahip olur.	X
10	Makine mühendisliğinde, özgün bir yöntem geliştirir veya bilinen bir yöntemi yeni bir probleme uygular.	X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahil, 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	6	84
Ara sınav (hazırlanma süresiyle birlikte)	2	15	30
Ödevler	6	6	36
Uzun ödev	1	30	30
Final sınavı (hazırlanma süresiyle birlikte)	1	20	20
Toplam İş Yüğü			242
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			9.68
Dersin AKTS Kredisi			10