Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Metal Şekillendirmede Sonlu Elemanlar Metodu ve Uygulamaları	MAK5319	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok

Yarıyıl	Güz, Bahar

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans Seviyesi
Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze

Dersi Sunan Akademik Birim	Makine Mühendisliği Bölümü
Dersin Koordinatörü	Bora ŞENER
Dersi Veren(ler)	Bora ŞENER
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	Sonlu elemanlar metodunu ve plastisite teorisini metal şekillendirme proseslerinde uygulamak. Prosesleri modelleyebilmek, nümerik simulasyonları gerçekleştirebilmek ve proselerde ortaya çıkan hataları tahmin etmek.
Dersin İçeriği	Zaman integrasyon metotları, eleman türleri ve formülasyonları, temas tanımlama, temas algoritmaları, anizotropik malzeme modelleri, pekleşme kurallari ve metal şekillendirme proseslerinin nümerik simulasyonlarında uygulamalar (Uygulamalar üniversitemizin sponsorluk anlaşması kapsamındaki yazılımlar ile gerçekleştirilecektir).
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciler, sonlu elemanlar metodunun teorisi ve elasto-plastik malzeme davranışının benzetimi hakkında bilgi sahibi olacaklar
2	Öğrenciler, kütlesel ve sac metal şekillendirme proseslerini modelleyebilecek ve nümerik simulasyonları gerçekleştirebilecekler
3	Öğrenciler, simulasyon sonuçlarının doğruluğunu değerlendirebilecek ve sonuçları plastisite teorisi açısından açıklayabilecekler
4	Öğrenciler, farklı nümerik parametrelerin metal şekillendirme analizlerindeki etkisini öğrenecekler ve çözüm süresi-doğruluk açısından uygun parametre seçimi yapabilecekler
5	Öğrenciler, metal şekillendirme yöntemlerinin sonlu eleman modellemesiyle ilgili literatürü takip edebileceklerdir

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Sonlu Elemanlar Metoduna Giriş ve Genel Kavramlar	Ders Notları – Bölüm 1
2	Açık (Explicit) Zaman Integrasyon Metotu	Ders Notları – Bölüm 2
3	Kapalı (Implicit) Zaman Integrasyon Metodu	Ders Notları – Bölüm 2

4	Zaman Adımının Kontrolü ve Açık Metotta Kütle Oranlama Tekniği – Uygulama: Soğuk Yığma Prosesinin Modellenmesi	Ders Notları – Bölüm 2
5	Metal Şekillendirme Analizlerinde Kullanılan Kabuk Elemanlar ve Kabuk Eleman Formulasyonları – Uygulama: Kare Kap Derin Çekme Prosesinin Modellenmesi	Ders Notları – Bölüm 3
6	Katı Elemanlar, Katı Eleman Formulasyonları ve Sıfır Enerji Modunun Kontrolü Uygulama: Üç Nokta Eğme Testinin Modellenmesi	Ders Notları – Bölüm 3
7	Temas tanımlama, Temas algoritmaları ve Penetrasyon Kontrolü	Ders Notları – Bölüm 4
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Vizkoz Damperlemenin Metal Şekillendirme Analizlerindeki Etkisi – Uygulama: Gererek Şekillendirme Prosesinin Modellenmesi	Ders Notları – Bölüm 4
10	Anizotropik Malzeme Modellerinin İncelenmesi – Hill48, Yld89, Yld2000 Kriterleri	Ders Notları – Bölüm 5
11	Anizotropik Malzeme Modelleri – Uygulama: Silindirik Kap Derin Çekme Prosesinde Kulaklanmanın Tahmini	Ders Notları – Bölüm 5
12	Pekleşme kuralları: İzotropik, Kinematik Pekleşme, Bauschinger Etkisinin Modellenmesi Uygulama: Tek Eleman Testinde Çevrimsel Yüklemenin Modellenmesi	Ders Notları – Bölüm 6
13	Nonlineer Kinematik ve Birleşik Pekleşme Kuralları: Geçiş Etkisi, Kalıcı Yumuşama, Pekleşmenin Durgunlaşması	Ders Notları – Bölüm 6
14	Uygulama: U Bükme Prosesinde Geri Esneme Tahmini	Ders Notları – Bölüm 6
15		
16	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	5	30
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	30
Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu			
Etkinlikler	**Sayı**	**Süresi (Saat)**	**Toplam İşyükü**
Ders Saati	13	3	39
Laboratuar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev	5	16	80
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
		Toplam İşyükü	225
		Toplam İşyükü / 30(s)	7.50
		AKTS Kredisi	7.5

Diğer Notlar	Yok