

| MM602 SONLU ELEMANLAR ANALİZİ       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                      | MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ |                              |          |              |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------------|----------------------------|------------------------------|----------|--------------|
| Yarıyıl                             | Eğitim ve Öğretim Yöntemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |                      |                            |                              | Krediler |              |
|                                     | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Uyg. | Lab. | Proje/Alan Çalışması | Diğer                      | Toplam                       | Kredi    | AKTS Kredisi |
| 1-2                                 | 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -    | -    | -                    | 146                        | 188                          | 3        | 7.5          |
| Ders Dili                           | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Zorunlu / Seçmeli                   | Seçmeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Önşartlar                           | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Ders içeriği                        | Çözüm bölgesinin ayrıklaştırılması. İnterpolasyon polinomları. Simpleks, kompleks ve multipleks elemanlar. Global ve lokal koordinatlar cinsinden interpolasyon polinomları. . Element karakteristik matris ve vektörlerinin formülasyonu. Varyasyonlar yöntemi. Eleman matris ve vektörlerinin montajı ve sistem denklemlerinin çıkarılması. Eleman denklemlerinin montajı. Sınır şartlarının oluşturulması. Sonlu eleman denklemlerinin çözümü. Yüksek mertebeden ve izoparametrik elemanlar cinsinden formülasyon. Nümerik integrasyon. Katı cisim ve yapıların statik ve dinamik analizlerine uygulama. Daimi ve daimi olmayan ısı ve akışkan hareketlerin incelenmesinde uygulamalar. |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Dersin Amacı                        | Sayısal metodlardan Sonlu Elemanlar Yönteminin öğrenilmesi ile mühendislik problemlerinin formülasyonu ve çözümleme aşamalarının öğrenilmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Öğrenme çıktıları ve yeterlilikleri | Sayısal yöntemlere genel bakış, bunların arasından mühendislik problemlerinin sayısal çözümleme yöntemlerinden SEYin öğrenimi, problemlerin çözüme hazırlanarak çözülmesi, bilgisayar ortamında uygulamalara dönüştürebilmesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Ders Kitabı ve/veya Kaynaklar       | Ders Kitabı: J.N.Reddy, An Introduction to the Finite Element Method, McGraw-Hill.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Değerlendirme Ölçütleri             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                      |                            | Varsa X olarak işaretleyiniz | Yüzde    |              |
|                                     | Ara Sınavlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |                      |                            | X                            | 40       |              |
|                                     | Kısa Sınavlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                      |                            | -                            | -        |              |
|                                     | Ödevler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |                      |                            | X                            | 10       |              |
|                                     | Projeler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |                      |                            | X                            | 25       |              |
|                                     | Dönem Ödevi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |                      |                            | -                            | -        |              |
|                                     | Laboratuvar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |                      |                            | -                            | -        |              |
|                                     | Diğer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |                      |                            | -                            | -        |              |
|                                     | Dönem Sonu Sınavı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |                      |                            | X                            | 25       |              |
| Ders Sorumluları                    | Doç. Dr. Ezgi GÜNAY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| Hafta                               | Konu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 1                                   | İntegral formülasyonları ve varyasyonel metodlar hakkında bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 2                                   | Sınırdeğer problemleri ve sınır şartları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 3                                   | Zayıflatılmış fomülasyon, potansiyel enerji fonksiyonları - 1 boyutlu problemlerde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 4                                   | Zayıflatılmış fomülasyon, potansiyel enerji fonksiyonları - 2 boyutlu problemlerde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 5                                   | Sonlu elemanlar yönteminde(SEY) 1-Boyutlu Problem formülasyonları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 6                                   | Kirişlerde eğilme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 7                                   | Kafes sistemler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 8                                   | Dönem projeleri –Problemlerin açıklanarak dağıtılması, hazırlama yöntemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 9                                   | SEY de 2 boyutlu problemler ve interpolasyon fonksiyonları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 10                                  | Üçgen eleman tanımlamaları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 11                                  | Düzlemsel elastisite problemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 12                                  | Burulma problemi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 13                                  | Ağ sistemi tanımlamaları, sayısal integrasyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                      |                            |                              |          |              |
| 14                                  | Dönem sonu projelerinin öğrenci grupları tarafından anlatımı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |                      |                            |                              |          |              |