Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Elektrik Mühendisliğinde Sonlu Elemanlar Yöntemi	ELM5120	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok

Yarıyıl	Güz, Bahar

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

Dersi Sunan Akademik Birim	Elektrik Mühendisliği Bölümü
Dersin Koordinatörü	Ahmet Yiğit Arabul
Dersi Veren(ler)	Ahmet Yiğit Arabul
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	• Bilgisayar destekli tasarım ve analiz çalışmaları için bir sayısal yöntem öğretmek • Matematik, elektromanyetik alan, temel elektrik mühendisliği ve bilgisayar bilgisinin kullanılması ve geliştirilmesi için bir ortam yaratmak • Analitik, örneksel ve sayısal yöntemler arasında benzerlik, fark ve bağlantıları öğretmek • Yöntemi ve çalışmaları geliştirmek amacıyla kullanımıdır
Dersin İçeriği	Alan problemlerinin sınıflandırılması, ikinci mertebe kısmi diferansiyel denklem türleri, sınır koşulu türleri, başlangıç ve sınır değer problemi tanımı, alan inceleme yöntemleri ve Sonlu Elemanlar Yöntemi. Varyasyonel yaklaşım, Rayleigh-Ritz ve Galerkin yöntemleri, bir, iki ve üç boyutlu Laplace ve Poisson tipi elektrik ve manyetik alan problemlerin sonlu elemanlar yöntemi ile çözümü, eksenel simetrili problemlerin çözümü, zaman değişkenli problemler, sonlu elemanlar denklemlerinin sayısal çözümü.
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Her türlü elektriksel yapının ve düzenin elektromanyetik alan bakımından tasarımı, analizi ve değerlendirilmesini yapabilmek
2	Elektriksel ve elektriksel olmayan problemleri sayısal modelleme ve tanımlama becerisi kazanmak
3	Varyasyonel yaklaşımla çözümleme ve sayısal yöntemlerin altyapısını ve işleyişini öğrenmek
4	Bir, iki ve üç boyutlu simetrik ve simetrik olmayan problem tasarımı ve analizi yapabilir olmak
5	Doğrusal veya doğrusal olmayan, zamanla değişen veya değişmeyen problem tasarım ve analizini kurgulayabilir olmak

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık

1	Temel kavramlar: Maxwell denklemleri; elektrokinetik, elektrostatik, magnetostatik ve magnetodinamik problemler; ikinci mertebe kısmi diferansiyel denklem türleri; alan problemlerinde sınır koşulu türleri; başlangıç ve sınır değer problemleri	
2	Elektrik ve manyetik alan inceleme yöntemleri: Çözümsel, örneksel ve sayısal yöntemler	
3	Sayısal yöntemler: Sonlu Farklar Yöntemi, Monte Carlo Yöntemi, Yük Benzetim Yöntemi, Sınır Elemanları Yöntemi	
4	Sayısal yöntemler: Sonlu Farklar Yöntemi, Monte Carlo Yöntemi, Yük Benzetim Yöntemi, Sınır Elemanları Yöntemi	
5	Sonlu elemanlar yöntemi (SEY), varyasyonel yaklaşım kavramı, Ritz ve Galerkin yöntemleri	
6	Sonlu elemanlar yöntemi ile iki boyutlu elektrostatik alan problemlerinin çözümü: Enerjinin minimumlaştırılması ilkesi, çözüm bölgesinin sonlu elemanlara bölünmesi, birinci dereceden elemanlar, sonlu elemanların birleştirilmesi, sonlu elemanlar yönteminde denklem sisteminin çözümü	
7	Sonlu elemanlar yöntemi ile iki boyutlu elektrostatik alan problemlerinin çözümü: Enerjinin minimumlaştırılması ilkesi, çözüm bölgesinin sonlu elemanlara bölünmesi, birinci dereceden elemanlar, sonlu elemanların birleştirilmesi, sonlu elemanlar yönteminde denklem sisteminin çözümü	
8	Midterm 1	
9	Sonlu elemanlar yöntemi ile eksenel simetrili alan problemlerinin çözümü: Problemin silindirsel koordinat sisteminde incelenmesi, elektrostatik enerji, problemin formülasyonu	
10	Sonlu elemanlar yöntemi ile Poisson tipi elektrostatik alan problemlerinin çözümü: Statik elektrik alanı için Poisson denkleminin çözümü, eleman temel eşitliklerinin çıkarılması, denklem sisteminin çözümü	
11	Sonlu elemanlar yöntemi ile manyetik alan problemlerinin çözümü: Denklemlerin çıkarımı, manyetik alan problemlerinde akı çizgilerinin çizilmesi	
12	Sonlu elemanlar yöntemi ile bir boyutlu problemlerinin çözümü: Ritz yöntemi ile formülasyon, bir elemana ilişkin temel eşitliklerin yazılması, sonlu elemanların birleştirilmesi	
13	Sonlu elemanlar yöntemi ile bir boyutlu problemlerinin çözümü: Ritz yöntemi ile formülasyon, bir elemana ilişkin temel eşitliklerin yazılması, sonlu elemanların birleştirilmesi	
14	Sonlu elemanlar yöntemi ile üç boyutlu problemlerinin çözümü. Sonlu elemanlar yönteminde doğal koordinatlar, Sonlu elemanlar yönteminde ayrıklaştırma, otomatik ağ üretimi	
15	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		

Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	2	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	13	5	65
Derse Özgü Staj			
Ödev	2	30	60
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	30	30
		Toplam İşyükü	219
		Toplam İşyükü / 30(s)	7.30
		AKTS Kredisi	7.5

Diğer Notlar	Yok