



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Nükleer Mühendislikte Hesaplamalı Yöntemler	ESM5039		3 + 0	7,5	Seçmeli
Birim Bölüm	Enerji Sistemleri Mühendisliği - YL - Lisansüstü (Teorik ders anlatım ve öğrencilerin seçilen bir konuda rapor ve sunumları)				
Amaç	Nükleer mühendislikte ortaya çıkan matematiksel problemlerin sayısal yöntemlerle çözümü konusunda eğitmek. Algoritma geliştirme ve bir bilgisayar dilinde program yazabilme becerisini kazandırmak. Sayısal yöntemlerle elde edilen sonuçların sınanması, irdelenmesi ve hata analizi konularında beceriler kazandırmak. Nükleer mühendislikte ortaya çıkan sınır değer problemlerinin sayısal çözümü konusunda temel becerileri kazandırmak.				
Ders İçeriği	Nükleer mühendislikte karşılaşılan problemlerin bilgisayar uygulamaları, çeşitli diferansiyel, integral ve integrodiferansiyel denklemlerle betimlenen nükleer reaktör sistemlerinin analizinde kullanılan bilgisayarla hesaplama yöntemleri. Sonlu farklar, sonlu elemanlar, kesikli ordinatlar ve Monte Carlo yöntemleri gibi sayısal yöntemler. Nötron ve foton transportu, ısı transferi ve termohidrolik problemlerine ilişkin örnekler. Akı ve güç dağılımının hesaplanması, ısı iletimi gibi nükleer mühendislik hesaplarının gerçekleştirilmesine ilişkin uygulamalar. Yöntem seçim kriterleri, bilgisayarla programlama ve kodlara ilişkin genel bilgi.				
Ders Kaynakları	Computational Nuclear Engineering and Radiological Science Using Python, R. G. McClarren, Academic Press., Nükleer Mühendisliğe Giriş, J.R. Lamarsh, A.J. Baratta, Palme Yayıncılık.				

Hafta	Konu
1	Fortran ve Python'a giriş
2	Fortran ve Python Programlama Dilleri
3	Sayısal verilerin uydurulması, testleri ve hata ayaklamaları
4	Adi diferansiyel denklemler (ADD)
5	İki noktalı sınır koşulları
6	Kısmi diferansiyel denklemler (KDD'ler)
7	Difüzyon; parabolik KDD'ler
8	Ara Sınav - Eliptik problemler ve yinelemeli matris çözümü
9	Akışkanlar dinamiği ve hiperbolik denklemler
10	Boltzmann denklemi ve çözümü
11	Nötron taşıma
12	Atom ve parçacık-hücre yöntemleri
13	Monte Carlo teknikleri
14	Monte Carlo radyasyon nakliyesi

#### Program Çıktıları

- Enerji çalışmalarında teorik yeterlilik yanında uygulama yeterliliğini geliştirmek .
- Enerji sistemleri hakkındaki problemleri temel bilim dallarındaki bilgiyi kullanarak değerlendirmek.
- Enerji sistemleri bilim dalının gerektirdiği güncel bilgisayar ve yazılım bilgisi ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilmek.
- Beklenmeyen çok boyutlu problemleri bireye ya da bir grup üyesi olarak sorumluluk alıp çözmek.
- Enerji politikaları ve uygulamaları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek .
- Sürdürülebilir enerji kalkınmasında problemleri belirleyerek tartışmak.
- Enerji çalışmaları literatüründe tartışma geliştirmek.
- Enerji bilimleri alanında veri bilgisi ileri seviyede kullanabilmek.
- Veri toplama, yorumlama, yayma ve uygulama sürecinde bilimsel değerlere sahip olmak.
- Konu ile ilgili mesleki İngilizceyi geliştirmek.

#### Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10
Özdeğer ve özvektör problemlerinin sayısal çözümleri konularında yeterli birikimin sağlanması.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Doğrusal sistemlerin sayısal çözümleri konusunda uzmanlık kazanılması.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sayısal integrasyon konusunda temel becerilerin elde edilmesi.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nükleer mühendislikte ortaya çıkan sınır-değer problemlerinin sayısal çözümleri konusunda uzmanlık kazanılması.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama Değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-