Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Elektromanyetik Saçılma Kuramı	EHM6117	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok

Yarıyıl	Güz, Bahar

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

Dersi Sunan Akademik Birim	Elektronik & Haberleşme Mühendisliği Bölümü
Dersin Koordinatörü	A. Burak Polat
Dersi Veren(ler)	A. Burak Polat
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	Elektromanyetik dalgaların çeşitli geometrik ve fiziksel süreksizliklerden saçılma mekanizmalarını ortaya çıkartmak ve kavrayabilmek amacıyla geliştirilmiş analitik, asimptotik ve sayısal yöntemlerin sistematik olarak incelenmesi.
Dersin İçeriği	Elektromanyetik alanların yasa ve ilkelerinin genel tekrarı. Sınır, ayrıt ve radyasyon koşulları. Sınır değer problemlerinin genel matematiksel yapısı ve iyi konuşlanmışlık kavramı. İdeal kaynak yapılarının ve basit uzayda frekans/zaman domeni ışıma alanlarının sistematik analizi. Basit olmayan elektromanyetik bünyeler halinde dalga denkleminin elde edilişi. Ayrıt tekilliği içermeyen kanonik geometrilerden saçılma problemleri: Karmaşık (tabakalı, homojen olmayan, anizotropik, vs.) bünyelere sahip düzlemsel, silindirik ve küresel yapıların tam analitik yöntemlerle analizi. Basit uzayda Elektrik/Manyetik Alan İntegral Denklemlerinin kuruluşu ve çözümlerine yönelik sayısal yöntemlerin genel tanıtımı. Wiener-Hopf Tekniği ile yarım düzlemden saçılma probleminin çözümü: Kompleks düzlemde Fourier dönüşümü. Wiener-Hopf Tekniği'nin genel formülasyonu. Kompleks karekök fonksiyonu. Spektral integrallerin asimptotik değerlendirilmesi. Yarım düzlem probleminin analitik-asimptotik çözümü.
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciye elektromanyetizma kuramında düz saçılma mekanizmasını kavrama yeterliliği kazandırır.
2	Elektrik ve elektronik mühendisliğinin her alanında uygulamaya sahip olan elektromanyetik düzeneklerin analiz ve sentezi amaçlı olarak öğrencinin bilimsel altyapısını geliştirir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık

1	Elektromanyetik alanların yasa ve ilkelerinin genel tekrarı. Elektromanyetik ve akustik alan denklemlerindeki yapısal benzerlikler	L.M. Brekhovskikh, Acoustics of Layered Media I, Springer 2nd Ed. 1998. W.C. Chew, Waves and Fields in Inhomogeneous Media, Wiley-IEEE Press.1999 C.A. Balanis, Advanced Engineering Electromagnetics, 2nd Ed. Wiley 2012. B. Polat,"Statik Elektromanyetik Alanlar", Nobel Akademik Yayıncılık 2022. ISBN 978-625-427-193-9 B. Polat, ”Vector Calculus for Classical Electromagnetism”, Nobel Akademik Yayıncılık, 2022. ISBN 978-625-427-199-1
2	Sınır, ayrıt ve radyasyon koşulları.	Burak POLAT, “Approximate Boundary Relations on Anisotropic Sheets”, Progress in Electromagnetics Research (PIER) 29, 355-392, 2011. S.H. Schot, Eighty years of Sommerfeld's radiation condition, Historia Mathematica , Volume 19, Issue 4, November 1992, Pages 385-401. N. Morita, N. Kumagai and J.R. Mautz, Integral Equation Methods for Electromagnetics, Artech House 1991. R. Mittra, S.W. Lee, Analytical Techniques in the Theory of Guided Waves, The Macmillan Company, 1971
3	Sınır değer problemlerinin genel matematiksel yapısı ve iyi konuşlanmışlık kavramı	M. Mithat Idemen, Lineer Sınır Değer Problemleri ve Özel Fonksiyonlar, İTÜ Vakfı Yayınları. 2011. B. Polat,"Statik Elektromanyetik Alanlar", Nobel Akademik Yayıncılık 2022. ISBN 978-625-427-193-9 B. Polat, ”Vector Calculus for Classical Electromagnetism”, Nobel Akademik Yayıncılık, 2022. ISBN 978-625-427-199-1
4	İdeal kaynak yapılarının ve basit uzayda frekans/zaman domeni ışıma alanlarının sistematik analizi	D.G. Dudley, Mathematical Foundations for Electromagnetic Theory, IEEE Press 1994 L.B. Felsen, N. Marcuvitz, Radiation and Scattering of Waves, IEEE Press 1994
5	Homojen olmayan ortamda elektromanyetik dalga yayılımı. WKB Yöntemi ve Bremmer Serileri	A.Ishimaru, Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering: From Fundamentals to Applications, 2nd Edition Wiley-IEEE Press 2017

6	Anizotropik ortamlarda elektromanyetik dalga yayılımı: manyetoplazma, iyonosfer, ferrit ve süperiletken malzemeler	A.Ishimaru, Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering: From Fundamentals to Applications, 2nd Edition Wiley-IEEE Press 2017
7	Düzlemsel tabakalı basit ortamlarda yansıma ve kırılma mekanizması	W.C. Chew, Waves and Fields in Inhomogeneous Media, Wiley-IEEE Press.1999
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Tek boyutta Green fonksiyonları. (8. hafta işlenecek) Green fonksiyonu tekniği ile 2 ve 3 boyutta elektrik alan integral denklemi (9. hafta işlenecek)	C.A. Balanis, Advanced Engineering Electromagnetics, 2nd Ed. Wiley 2012. D.G. Dudley, Mathematical Foundations for Electromagnetic Theory, IEEE Press 1994.N. Morita, N. Kumagai and J.R. Mautz, Integral Equation Methods for Electromagnetics, Artech House 1991. W.C. Chew, Waves and Fields in Inhomogeneous Media, Wiley-IEEE Press.1999
10	Elektrik alan integral denkleminin çözümüne yönelik sayısal yöntemler: Moment Yöntemi, Sonlu Farklar, Sonlu Elemanlar, vd.	J.L. Volakis, K. Sertel, Integral Equation Methods for Electromagnetics, Scitech Publishing 2012 A.F. Peterson, S.L. Ray, R. Mittra, Computational Methods for Electromagnetics, IEEE Press 1998
11	Wiener-Hopf Tekniği ile yarım düzlemden saçılma probleminin çözümü: Kompleks düzlemde Fourier dönüşümü. Wiener-Hopf Tekniği'nin genel formülasyonu	A.Büyükaksoy, G. Uzgören, A. Alkumru, Dalga Kırınımında Analitik Yöntemler. Cilt 1-II. İTÜ Vakfı Yayınları. 2011 R. Mittra, S.W. Lee, Analytical Techniques in the Theory of Guided Waves, The Macmillan Company, 1971 Eikichi Yamashita (Ed.), Analysis Methods for Electromagnetic Wave Problems: Volume 1. Artech House Microwave Library, 1990 B. Noble, Methods based on the Wiener-Hopf technique, Chelsea Publishing Company New York, 2nd edition, 1988.

12	Kompleks karekök fonksiyonu. Spektral integrallerin asimptotik değerlendirilmesi.	A.Büyükaksoy, G. Uzgören, A. Alkumru, Dalga Kırınımında Analitik Yöntemler. Cilt 1-II. İTÜ Vakfı Yayınları. 2011 R. Mittra, S.W. Lee, Analytical Techniques in the Theory of Guided Waves, The Macmillan Company, 1971 L.B. Felsen, N. Marcuvitz, Radiation and Scattering of Waves, IEEE Press 1994 Eikichi Yamashita (Ed.), Analysis Methods for Electromagnetic Wave Problems: Volume 1. Artech House Microwave Library, 1990 B. Noble, Methods based on the Wiener-Hopf technique, Chelsea Publishing Company N
13	Yarım düzlemden saçılma probleminin analitik-asimptotik çözümü.	A.Büyükaksoy, G. Uzgören, A. Alkumru, Dalga Kırınımında Analitik Yöntemler. Cilt 1-II. İTÜ Vakfı Yayınları. 2011 R. Mittra, S.W. Lee, Analytical Techniques in the Theory of Guided Waves, The Macmillan Company, 1971.Eikichi Yamashita (Ed.), Analysis Methods for Electromagnetic Wave Problems: Volume 1. Artech House Microwave Library, 1990 B. Noble, Methods based on the Wiener-Hopf technique, Chelsea Publishing Company New York, 2nd edition, 1988.
14	Dönem Sonu Sunumları	
15	Konu Tekrarı ve Uygulamaları	
16	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	1	30
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar		

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	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev	2	10	20
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			0
Projeler			
Sunum / Seminer	1	40	40
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)			
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	53	53
		Toplam İşyükü	225
		Toplam İşyükü / 30(s)	7.50
		AKTS Kredisi	7.5

Diğer Notlar	Yok