



Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Hareketli Bünyelerin Elektrodinamiği	EHM6308	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz, Bahar
---------	------------

Dersin Dili	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	Verici/kaynak, ortam veya alıcının hareket halinde olduğu sistem ve düzeneklerin elektromanyetik modellemeleri; bu sistem veya düzeneklerin elektrik-elektronik-haberleşme mühendisliği uygulamalarının tanıtılması ve kuramsal esaslarının kavranması
--------------	--

Dersin İçeriği	Sürekli Hal Mekaniğinin matematiksel esasları. Hareketli bünyelerin elektrodinamiği alanındaki kuramların tarihsel gelişimleri. Hertz-Heaviside Alan Denklemleri. Hertz-Heaviside Alan Denklemlerinin ışığında elektromanyetik indüksiyon mekanizmaları. Hareketli bünyelerin/bünyelerden ışınma/saçılma mekanizmalarının genel formülasyonu. Hareketli statik kaynakların alanları. Hareket halindeki bir mükemmel iletken düzlemde yansıma problemi. Doppler mekanizması ve radar tekniği uygulamaları. Hareket halindeki bir dielektrik yarı-uzay için yansıma ve kırılma mekanizması. Dönme hareketi yapan dönele simetrik bünyelerden yansıma mekanizması. Hareketli kanonik yapıların ışınma alanları: Doppler Analizi. Hareketli verici, ortam veya alıcı halinde Friis iletim ve radar denklemleri. Hareketli hedeflere yönelik radar teknolojilerinin genel tanıtımı. Özel Görelilik Kuramının kinematik esasları. Maxwell-Minkowski Alan Denklemleri ve kanonik problemlere uygulamaları.
----------------	---

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Hertz-Heaviside ve Maxwell-Minkowski Alan Kuramları üzerinden hareketli bünyelere ait kanonik problemlerin formülasyonlarının yapılabilmesi
2	Elektromekanik enerji dönüşüm mekanizmalarının kuramsal esaslarının ortaya çıkartılması ve kavranması
3	Hareketli bünyelere ilişkin Doppler kayması mekanizmalarının ortaya çıkartılması ve kavranması
4	Hareketli kaynak veya hedeflere yönelik Doppler Analizi yapılabilmesi
5	Hareketli kaynak veya hedeflere yönelik radar teknolojilerinin analitik esaslarının kavranması

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
-------	---------	-------------

1	Sürekli Hal Mekaniğinin matematiksel temelleri: matris cebri, lineer dönüşümler	<ul style="list-style-type: none"> • J.K. Knowles, Linear Vector Spaces and Cartesian Tensors, Oxford University Press, 1998. • R. A. Frazer, W. J. Duncan and A. R. Collar, Elementary Matrices, Cambridge University Press, 1965. • R. Bellman, Introduction to Matrix Analysis, McGraw-Hill, 1960. • I.M. Gelfand, Lectures on Linear Algebra, Wiley, New York, 1963. • P. R. Halmos, Finite Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, New Jersey, 1958. • B. Polat, "Vector Calculus for Classical Electromagnetism", Nobel Akademik Yayıncılık, 2022
2	Kartezyen tensör cebri: kovaryant ve kontravaryant gösterimler, vektör/tensör özdeşlikler ve integral teoremler	<ul style="list-style-type: none"> • H. Jeffreys, Cartesian Tensors, Cambridge, 1931. • J.K. Knowles, Linear Vector Spaces and Cartesian Tensors, Oxford University Press, New York, 1997. • L.A. Segel, Mathematics Applied to Continuum Mechanics, Dover, New York, 1987. • B. Polat, "Vector Calculus for Classical Electromagnetism", Nobel Akademik Yayıncılık, 2022
3	Hareket ve deformasyon kinematiğinin temel kavramları: Euler ve Lagrange referans sistemleri, hareket denklemleri, diferansiyel geometrik büyüklüklerin deformasyonu	<ul style="list-style-type: none"> • C. Truesdell, A First Course in Rational Continuum Mechanics Vol.1, 2nd Edition, Academic Press, 1991. • P. Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Ed., 1999. • R. Temam and A. Miranville, Mathematical Modeling in Continuum Mechanics, Cambridge University Press, 2005. • B. Polat, "Vector Calculus for Classical Electromagnetism", Nobel Akademik Yayıncılık, 2022
4	Konvektif türev, Maddesel Çerçeve Değişmezliği İlkesi, Oldroyd türevi, Reynolds ve Helmholtz aktarım teoremleri	<ul style="list-style-type: none"> • C. Truesdell, A First Course in Rational Continuum Mechanics Vol.1, 2nd Ed., Academic Press 1991. • R. Temam and A. Miranville, Mathematical Modeling in Continuum Mechanics. Cambridge University Press, 2005. • M. Frewer, "More Clarity on the Concept of Material Frame-Indifference in Classical Continuum Mechanics", Acta Mechanica, vol. 202, pp.213–246, 2009. • B. Polat, "Vector Calculus for Classical Electromagnetism", Nobel Akademik Yayıncılık, 2022

5	Hertz-Heavside Alan Kuramının tarihsel gelişimi. Hertz-Heavside Alan Denklemleri.	<ul style="list-style-type: none"> • O. Heaviside, Electromagnetic Theory Vol.1. "The Electrician" Printing and Publishing Company Ltd., London, 1893. • O. Darrigol, The Electrodynamics of Moving Bodies from Faraday to Hertz, Centaurus, vol. 36, no. 3,, pp. 245–360, 1993. •T.E. Phipps Jr., Old Physics for New: A Worldview Alternative to Einstein's Relativity Theory, Apeiron, 2006. •B. Polat, "On the Axiomatic Structure of Hertzian Electrodynamics" TWMS Journal of Applied and Engineering Mathematics, vol. 2, no.1, pp. 35
6	Hertz-Heavside Alan Denklemlerinin ışığında Elektromanyetik İndüksiyon Mekanizmaları. Elektrik mühendisliğinde kullanılan düzenekler üzerinden Euler ve Lagrange çerçevelerinde elektromotor ve manyetomotor kuvvetin korunumu uygulamaları.	<ul style="list-style-type: none"> • B. Polat and R. Daşbaşı, "On Conservation of Electromotive Force in Hertzian Electrodynamics," 2020 International Conference on Electrical, Communication, and Computer Engineering (ICECCE), Istanbul, Turkey, 2020, pp. 1-6.
7	Hareketli bünyelerin/bünyelerden ışıma/saçılma mekanizmalarının genel formülasyonu. Hareketli statik kaynakların alanları.	<ul style="list-style-type: none"> • B. Polat and R. Daşbaşı, "Hertzian Formulation of Scattering by Moving PEC Bodies," 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 486-493,
8	Midterm 1 / Practice or Review	<ul style="list-style-type: none"> • B. Polat, "Scattering by a Moving PEC Plane and a Dielectric Half-Space in Hertzian Electrodynamics" TWMS Journal of Applied and Engineering Mathematics Vol.2 No.2 pp.123-144 (2012). • B. Polat and R. Daşbaşı, "Plane Wave Reflection by a PEC Plane in Harmonic Motion," 2020 International Conference on Electrical, Communication, and Computer Engineering (ICECCE), Istanbul, Turkey, 2020, pp. 1-6. • R. Daşbaşı and B. Polat, "Plane Wave Scattering by a PEC Half-Plane in Uniform Rectilinear Motion",

9	Hareket halindeki bir mükemmel iletken düzlemden yansıma problemi. Doppler mekanizması ve radar tekniği uygulamaları. (8. hafta işlenecek) Hareket halindeki bir dielektrik yarı-uzay için yansıma ve kırılma mekanizması. (9. hafta işlenecek)	<ul style="list-style-type: none"> • B. Polat, "Scattering by a Moving PEC Plane and a Dielectric Half-Space in Hertzian Electrodynamics" TWMS Journal of Applied and Engineering Mathematics Vol.2 No.2 pp.123-144 (2012). • B. Polat and R. Daşbaşı, "Plane Wave Reflection by a PEC Plane in Harmonic Motion," 2020 International Conference on Electrical, Communication, and Computer Engineering (ICECCE), Istanbul, Turkey, 2020, pp. 1-6, • R. Daşbaşı and B. Polat, "Plane Wave Scattering by a PEC Half-Plane in Uniform Rectilinear Motion",
10	Dönme hareketi yapan dönel simetrik bünyelerden yansıma mekanizması.	<ul style="list-style-type: none"> • Burak POLAT and Ramazan DAŞBAŞI, "Perfect Conductor Bodies of Revolution in Hertzian Electrodynamics" to appear in Proceedings of 8th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ICEEE 2021) Antalya, Turkey April 9-11, 2021 (5 pages). • B. Polat and R. Daşbaşı, "Validation of Hertzian Electromagnetism in a Rectangular Waveguide with Rotating PEC Termination," 2019 Photonics & Electromagnetics Research Symposium - Spring (PIERS-Spring), Rome, Italy, 2019, pp. 2850-285
11	Hareketli kanonik yapıların ışına alanları: Doppler Analizi.	<ul style="list-style-type: none"> • Burak POLAT and Ramazan DAŞBAŞI, "Free Space Doppler Analysis and RCS of a Moving PEC Plate Under Physical Optics Approximation" to appear in Proceedings of 8th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ICEEE 2021) Antalya, Turkey April 9-11, 2021 (5 pages). • B. Polat and R. Daşbaşı, "Hertzian Formulation of Scattering by Moving PEC Bodies," 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 486-493. • O.D. Jefimenko, "Direct calculation of the el

12	Hareketli verici, ortam veya alıcı halinde Friis iletim ve radar denklemleri.	• B. Polat and R. Daşbaşı, "Hertzian Formulation of Scattering by Moving PEC Bodies," 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 486-493. • M.I. Skolnik, Radar Handbook McGraw Hill 1990
13	Hareketli Hedeflere Yönelik Teknolojilerinin Genel Tanıtımı: GPS, Duvar ötesi hedef tanımlama, hareketli kırınım tomografisi, pervane modülasyonu, mikrodopler analizi, vd.	• M.G.Amin, Through-the-Wall Radar Imaging, CRC Press, 2010 • I. Catapano, A. Affinito, A. Del Moro, G. Alli and F. Soldovieri, "Forward-Looking Ground-Penetrating Radar via a Linear Inverse Scattering Approach," in IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 53, no. 10, pp. 5624-5633, Oct. 2015. • R.R. Hatch, Escape from Einstein, Kneat Kompany; First edition, 1992. • V. C. Chen, D. Tahmoush and W. J. Miceli, Radar Micro-Doppler Signatures. The Institution of Engineering and Tec
14	Özel Görelilik Kuramının Kinematik Esasları. Tarihsel Gelişimi. Maxwell-Minkowski Alan Denklemleri ve kanonik problemlere uygulamaları	• A. Einstein, "Zur elektrodynamik bewegter Körper", Annalen der Physik, 17, 891-921, 1905 • A. Sommerfeld, Electrodynamics. New York, Academic Press, 1952. • J. Van Bladel. Relativity and Engineering, Springer-Verlag, 1984.
15	Final	
16		

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	5	40
Sunum/Jüri	1	20
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	5	6	30
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer	1	40	40
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)			
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	43	43
Toplam İşyükü			225
Toplam İşyükü / 30(s)			7.50
AKTS Kredisi			7.5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----