

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Uzay Ortamı		Space Environment				
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
UZH 411E	3-5-6-7-8	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Meteoroloji Mühendisliği/Uzay Mühendisliği Meteorological Engineering/Astronautical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Mühendislik Tasarım /Temel Bitim Engineering Design/Basic Science			Dersin Dili (Course Language)	İngilizce English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	-					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	10%	50%	35%	5%		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Uzay ortamına ait temel bilgiler. Dünyamızın uzaydaki yeri, nötral atmosfer, plazma ortamı. Güneş, Güneş'in atmosferi. Güneş Radyasyonu. Görünür, Infrared, UV.EUV ve X-Işınları ve bunların değişkenlikleri. Güneş rüzgarı. Güneş aktiviteleri. Güneş lekeleri. Güneş alevleri. CME. SEP. Jeomanyetik ve ionize olmuş ortam, İyonosfer. Radyo dalgalarının yayılımı ve haberleşme. Manyetosfer. Radyasyon kuşakları. Kozmik Işınlar. Jeomanyetik ve manyetosferik fırtınalar. Jeomanyetik indeksler. Uzay havası kavramı. Uzay Havası tahmininde kullanılan parametreler. Uydu-nötral atmosfer etkileşimi. Uzay aracı etrafındaki nötral gaz akışı. Atmosferik sürtünme. Atomik oksijen etkisi. Glow etkisi. Uydu plazma ortamı etkileşimi. Uydu yüklenmesi. Yüzeysel yüklenme. Uydu İçi yüklenmesi. Seuler vb. İyonosferik ve manyetosferik fırtınaların uydu işletimi üzerindeki etkileri. Uydu aracı etrafında plazma akışı. Uzay aracındaki plazma kaynakları. Uzay aracı etkilerinin modernimize çatışmalarına giriş.</p> <p>Introduction to Space Environment. Fundamentals. Earth In space. Neutral Environment. Plasma environment. introduction to Sun and its atmosphere. Solar radiation. Visible, Infrared, UV, EUV, and X rays and their variability. Solar Wind, and Solar Activity. Sun spots. solar flares. CMEs. SEPs. Geomagnetic and Ionized environment. Ionosphere. Radio wave propagation and communication. Magnetosphere, Radiation Belts: Trapped radiation, Cosmic rays, Geomagnetic storms and substorms. Geomagnetic indices. Space weather concept. Parameters used for space weather prediction. Techniques to observe space, Modelling in Space Weather. Spacecraft orbits. LEO, GEO.Polar Geosynchronous. Spacecraft and ground systems. Spacecraft Neutral atmosphere interaction. Neutral gas flow around spacecraft, Atmospheric drag, Contamination, Erosion by atomic oxygen, Vehicle glow effect. Spacecraft plasma interactions. Spacecraft charging. Surface charging, deep spacecraft charging, SEUs,etc. Effects of Ionospheric and magnetospheric storms on the spacecraft. Plasma flow around spacecraft. Plasma sources on spacecraft. SEUs. Introduction to Modelling studies of the spacecraft effects.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>Uzay ortamını, ortamda meydana gelen fiziksel ve dinamik olayları ve bunların değişkenliğini incelemek Uzay Havası kavramını, parametrelerini ve modelleme çalışmalarını tanıtmak Uyduların dolaştığı farklı uzay ortamı bölgelerini tanıtmak, özelliklerini incelemek Uzay ortamının uzay aracına, uzay aracı işletim sistemlerine ve yer ile olan iletişime etkilerini incelemek Uzay ortamındaki değişkenliğin yerdeki teknolojik sistemlere olan etkilerini incelemek</p> <p>To introduce space environment, physical and dynamic aspects of space phenomena in space, and their variability To introduce Space Weather concept, its parameters, and modelling studies in space weather To study and characterize the different regions of space where the different types of spacecraft travel To study the effects of the space environment on the spacecraft, spacecraft operation systems and space instruments on board and on the ground To study the effects of the space variability on the technological systems on Earth</p>					

<p>Dersin Öğrenme Çıktıları</p> <p>(Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler Uyduların hareket ettiği uzay ortamının özelliklerini öğrenir, tanımlayabilir, farklılıklarını ve yapısını belirleyebilir</p> <p>Nötral Atmosferin yapısını ve değişkenliğini tanımlayabilir, başta atmosferik drog olmak üzere uzay uyduları üzerine etkileyen şartları irdeleyebilir ve ayrıştırabilir</p> <p>EM radyasyonun değişkenliğini tanımlayabilir, radyoaktif denge prensibini kullanarak ortamın veya cismin sıcaklığını ve tıgılı parametrelerini hesaplayabilir</p> <p>Manyetosferi ve değişkenliklerini tanımlayabilir, tartışabilir, manyetik ve manyetosferik fırtınaların (substorms) oluşum şartlarını ve bunların uzay uyduları üzerine etkilerini analiz edebilir İyonosferi ve etkilerini tartışabilir ve uydular ile olan haberleşme üzerine etkilerini belirleyebilir Güneş ve güneş aktivitelerindeki değişkenliği tanımlayabilir, tartışabilir, uzay ortamında değişkenliğe neden olan güneş aktif şartlarını analiz edebilir</p> <p>Farklı uydu yörüngelerini ve bunların karşılık geldiği uzay bölgelerinin özelliklerini ayırt edebilir, ilgili uydu verilerini bölgelere göre analiz edebilir</p> <p>Uyduları etkileyen güneş ve manyetosferik şartları analiz edebilir, farklı uzay bölgelerinin uzay uyduları üzerindeki hasarları belirleyebilir</p> <p>Uzay havası tahmini yapabilir, uzay havası tahminlerini uydu operasyonları açısından değerlendirebilir</p> <p>Uzay ortamının farklı bölgelerini farklı yörüngelerdeki uydu verileri yardımı ile inceleyebilir, analiz edebilir ve yorumlayabilir</p>
	<p>Student, who passed the course satisfactoriy cam</p> <p>understand and discuss the characteristics of Space Environmant where the spacecraft moves. understand and discuss the slructure of the neutral atmosphere, analyze its variability, and determine and discuss its effects on the spacecraft systems and operab'ons</p> <p>understand the principles of solar electromagnetic radiation and its characteristics and effects on the environment and spacecraft</p> <p>understand the magnetosphere, magnetic and magnetospheric storms and anatyze their variability and determine and discuss their effects on the spacecraft systems</p> <p>understand the lonosphere and analyze ionospheric variability and determine and discuss its effects on the spacercraft ground communication systems</p> <p>understand and analyze the solar variability and its consequences in space environment</p> <p>recognize and distinguish between spacecraft orbits and their associated space regions</p> <p>analyze solar and magnetospheric effects on spacecraft and distinguish between the spacecraft effects in different regions of space environment</p> <p>understand and evaluate the space weather conditions from the spacecraft operations point of view</p> <p>distinguish between the different space environment regions using spacecraft data and analyze and interpret results from the spacecraft operations point</p>

<p>Ders Kitabı</p> <p>(Textbook)</p>	<p>T. Tascione, 1994, Introduction to Space Environment, Orbit Pub., IS8N:0-89464-044-. D. Hastings and H. Garrett, 1996, Spacecraft Environment Interactions, Cambridge University Pub ISBN:0-521-47128-. A.C. Trible, 2000, The Space Environment: Impfications for Spacecraft Design, Princeton University Pub., ISBN:0-691-1Ö299-.</p>
<p>Diğer Kaynaklar</p> <p>(Other References)</p>	<p>T. Ondoh and K. Marubashi, 2000, Science of Spacecraft Environment, Ohmsha Press., ISBN:4-274-909384. J.K. Hargreaves, 1992, The Soiar-Terrestrial Environment, Cambridge University Pub., İSBN:0-521-42737-, M.G. Kivelson and C. T. Russell, 1995, Introduction to Space Physics, Cambridge University Press, İS BN :0-521 -45714-, j.L. Burch, R.L. Carovillano, and S.K. Antiochos, 1999, Sun-Earth Plasma Conections, AGU Geophysical Monosgraph., İSBN:0-87590-092-. J.M. Goodman, 2005, Space Weather & Telecommunications, Springer US, ISBN:0-387-23670-. A, Orekke, 1997, Physics of the Polar Upper Atmosphere, John Wiley and Sons Pub., ISBN:0-471-96018-. I.A. Dagiis, 2001, Space Storms and Space Weather Hazards, Nato Science Series, ISBN: 1-4020-0031-.</p>
<p>Ödevler ve Projeler</p> <p>(Homework & Projects)</p>	<p>Başarı değerlendirme kısmında belirtildiği gibi ödevler ve dönem projesi verilmektedir.</p> <p>Biweekly homework and a term project and report are given as indicated in assesment criteria part.</p>
<p>Laboratuar Uygulamaları</p> <p>(Laboratory Work)</p>	<p>-</p> <p>-</p>
<p>Bilgisayar Kullanımı</p> <p>(Computer Use)</p>	<p>Ödevleri ve projeyi yapabilmek için temel bilgisayar kullanımı ve programlama pratiği gerekir.</p> <p>Basic Computer knowvledge and programming required for homewvorks and projects</p>

Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	5	10%
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	25%
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	45%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Uzay ortamına giriş. Temel bilgiler. Dünyamızın uzaydaki yeri ve çevremizdeki uzay ortamının özellikleri	1-2-3-4-5-6
2	Nötral ve Plazma Ortamı	1-2
3	Güneş, Güneş Aktiviteleri, Güneş rüzgarı, Güneş radyasyonu, Kozmik ışınlar, SEP olayları	1-3-6
4	Manyetik ortam. Güneş Dünya uzay çevresi etkileşimi, Manyetosfer, Manyetosferik değişkenlik, Radyasyon kuşakları	1-4-6
5	İyonosfer. İyonosferik değişkenlik. Radyo dalgası yayılımı ve iletişim sistemleri	1-3-5
6	Güneş ve manyetosferin nötral ve plazma ortamı üzerine etkileri. İst, Sürtünme, jeomanyetik ve manyetosferik fırtınalar	1-6-10
7	Özet and Midterm	1-2-3-4-5-6
8	Uydu yörüngeleri, Alçak yörüngeli uydular, Kutupsal yörüngeli uydular, Jeosenkronus uydular	7-10
9	Uzay Havası kavramı, uzayda gözlem metodları	9-10
10	Uydu etrafındaki nötral gaz akışı. Nötral ortamın uydu üzerine etkisi. Atmospheric Drag	7-8-9-10
11	Kontaminasyon, Atomik oksijen etkisi. Glow etkisi	7-8-9-10
12	Uydu plazma etkileşimi, yüzey yüklenmesi, uydu içi yüklenmesi, SEU, uydu anomalileri	8-9-10
13	Uydudaki plazma kaynakları. Plazma ortamının uydu etrafında akışı. Radyasyon etkileri	8-9
14	Uzay havası ve uzay aracı modeilemesi çalışmalarının tanıtımı.	9

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to the Space Environment. Fundamentals, Earth in Space, Ambient Space Environment	1-2-3-4-5-6
2	Neutral and Plasma Environment	1-2
3	Introduction to Sun, Solar activity, Solar Wind, Solar radiation, Cosmic rays, SEPs	1-3-6
4	Magnetic environment. Solar-Terrestrial Interaction. Magnetosphere. Magnetospheric variability. Radiation Belts	1-4-6
5	Ionosphere. Ionospheric variability. Radio Wave Propagation and Communication Systems	1-3-5
6	Solar and Magnetospheric Effects on Neutral and Plasma Environment. Heating, Drag, Geomagnetic Storms, Substorms	1-6-10
7	Summary and Midterm	1-2-3-4-5-6
8	Spacecraft orbits. Low Earth Orbit, Polar Orbits, Geosynchronous Orbits. Spacecraft and ground systems	7-10
9	Space Weather concept, Techniques Observing geospace	9-10
10	Neutral Gas Flow around Spacecraft. Effects of neutral environment on spacecraft. Atmospheric Drag;	7-8-9-10
11	Contamination; Erosion by atomic oxygen; Vehicle Glow effect	7-8-9-10
12	Spacecraft Plasma Interactions, Surface charging, Deep spacecraft charging; SEUs. Potentials and spacecraft anomalies	8-9-10
13	Plasma sources on spacecraft. Plasma flow around the spacecraft. Radiation effects	8-9
14	Introduction to Modelling studies of space environment and the spacecraft effects.	9

Dersin Uzay Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a				✓
b		✓		
c		✓		
d				
e				✓
f		✓		
g		✓		
h		✓		
i		✓		
j		✓		
k		✓		

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Astronautical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a				✓
b		✓		
c		✓		
d				
e				✓
f		✓		
g		✓		
h		✓		
i		✓		
j		✓		
k		✓		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------