

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
Uzay Aracı Haberleşmeleri				Spacecraft Communications		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
UZH 451E	7	3	5	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Uzay Mühendisliği Astronautical Engineering					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Mühendislik Tasarım Engineering Design			<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce English	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	Yok None					
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>		
	%30	%50	%20	%0		
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	İşaretlerin fourier analizi. Elektromanyetik dalgaların üretimi ve yayılması. Genlik ve açı modülasyonu. Sürekli Zamanda/sayısal haberleşme. Antenler, yer istasyonları, haberleşme için kullanılan yörüngeler. Hata düzeltme şifrelemesi. Link bütçesi, çoklu erişimler için metotlar. Uzay aracı haberleşmesinde güvenilirlik/emniyet. Gelişmiş haberleşme sistemleri. Fourier analysis of signals. Generation and propagation of the electromagnetic waves. Amplitude and angle modulation. Analog/digital communication, antennas, ground stations, orbits used for communication. Error correction coding. Link budget, methods for multiple accesses. Reliability/security of spacecraft communication. Advanced communication systems.					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	Uzay aracı ile yer istasyonu arasında elektromanyetik dalgalar ile haberleşmenin temel konularını öğrenmek. To learn the basic concepts of communication with electromagnetic waves between spacecraft and ground stations.					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	Bu dersi başarıyla geçen öğrencilerin yapabilecekleri: 1. İşaret tayfının temellerini bilmek 2. Haberleşme alt sistemleri ile diğer uydu alt sistemleri arasındaki etkileşimi bilmek 3. Temel modülasyon tekniklerini bilmek 4. Elektromanyetik dalgaların oluşumunu ve yayılmasını bilmek 5. Elektromanyetik dalgalar vasıtasıyla haberleşmenin temel konularını bilmek 6. Temel anten sistemlerini bilmek 7. Hata düzeltme tekniklerini bilmek 8. Uzay aracı ile yer istasyonu arasındaki haberleşmenin link bütçesini hesaplamak 9. Gelecekte kullanılması muhtemel olan piko ve nano sınıf uydu sistemleri ve gelişmiş haberleşme sistemlerini bilmek. Students who pass the course will be able to: 1. know the basics of signal spectrum 2. know the interaction between the communication subsystem and other satellite subsystems. 3. know the basic modulation techniques 4. know the creation and propagation of the electromagnetic waves 5. know the basic concepts in the communication through electromagnetic waves 6. know the basic antenna systems 7. know the error correction techniques 8. calculate the link budget of the communication between the spacecraft and ground station 9. know the pico and nano class satellite systems and advanced communication systems that probably will be used in the future.					

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	Louis J. Ippolito, Satellite Communications Systems Engineering, John Wiley & Sons Inc., 2008		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	C. D. Brown, Elements of Spacecraft Design, AIAA Inc., 2002 P. Fortescue, J. Stark, G. Swinerd, Spacecraft Systems Engineering, 3rd Ed. John Wiley & Sons Inc., 2003		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Ödevler kopya imkanlarını mümkün olduğunca engellemek için öğrenci numarasına göre düzenlenecektir. Homeworks will be arranged according to student number to avert cheating facilities as possible as.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	Yok None		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Ödevler için temel bilgisayar kullanımı gereklidir. Basic computer knowledge is required for homeworks.		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	Yok None		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	<b>1</b>	<b>%30</b>
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)	<b>2</b>	<b>%20</b>
	<b>Ödevler</b> (Homework)	<b>2</b>	<b>%10</b>
	<b>Projeler</b> (Projects)	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Laboratuvar Uygulaması</b> (Laboratory Work)	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	<b>1</b>	<b>%40</b>

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Periyodik İşaretlerin Fourier Serisi	1
2	Periyodik Olmayan İşaretlerin Fourier Serisi	1
3	Genlik ve Açık Modülasyonu	3
4	Sayısal İşaretler	3
5	Maxwell Denklemleri	4,5
6	Elektromanyetik Dalga Özellikleri ve Yayılması	4,5
7	Elektromanyetik Dalgalarda Kırılma	4,5
8	Anten ve Yer İstasyonları	6
9	Hata Düzeltme Şifrelemeleri	7
10	Blok Şifrelemeler	7
11	Katlamalı Şifrelemeler	7
12	Piko ve Nano Sınıf Uydu Haberleşme Sistemleri	2,9
13	Link Bütçesi	8
14	Gelişmiş Haberleşme Sistemleri	9

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Fourier Series of Periodic Signals	1
2	Fourier Transform of Aperiodic Signals	1
3	Amplitude and Angle Modulation	3
4	Digital Signals	3
5	Maxwell's Equations	4,5
6	Electromagnetic Wave Properties and Polarization	4,5
7	Refraction of Electromagnetic Waves	4,5
8	Antenna, Ground Stations	6
9	Error Correction Coding	7
10	Block Codes	7
11	Convolutional Codes	7
12	Pico and Nano Class Satellites Communication Systems	2,9
13	Link budget	8
14	Advanced communication systems	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>
	20.10.2013	