

"TÜRKİYE'DE UZAY ÇALIŞMALARI VE İTÜpSAT1" SEMİNERİ

Sema KEBAN

Uzay Mühendisi, MMO UHUM MEDAK Üyesi
sema.keban@mmo.org.tr

Türkiye'de Uçak ve Uzay Mühendisliği, Üniversite Endüstri Uygulamaları ve Uzaya Gönderilen İlk Uydumuz (İTÜpSAT1) konulu seminer 16 Kasım 2009 Pazartesi günü Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şube'de gerçekleştirildi.

Seminer sunumunu İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Uzay Mühendisliği Bölüm Başkanı aynı zamanda İTÜpSAT1 Proje Yürütücüsü ve ROTAM Proje Yürütücü Yardımcısı Prof. Dr. Alim Rüstem Aslan gerçekleştirdi.

Seminerde uzay çalışmaları, bu çalışmalarda kurulacak sistemlerin özelliklerinin neler olması gerektiği ve uzay çalışmalarında verimlilik konularına yer verildi. Dünyada ve ülkemizde yapılan uzay çalışmaları, bu konuda çalışma yürüten kurum ve kuruluşların bütçelerinden bugünkü hedeflerine kadar olan konular hakkında deneyim ve birikimler aktarıldı. Ülkemizde havacılık ve uzay çalışmalarının günümüzde ulaştığı düzey, hangi politikalarla nasıl bir çalışma yürütülmesi gerektiği konusuna değinildi.

Seminerde aynı zamanda;

- Dünyada Uzay Kuruluşları
- Uzay Ajansları ve Çalışmaları
- Uluslararası Uzay İstasyonu
- Ulusal Uzay Çalışmaları
- Görevlerine Göre Uydu Türleri
- Kütlelerine Göre Uydu Sınıflaması
- Ülkemizde Mevcut Altyapı
- İTÜpSAT1 Projesi, Projenin Amaçları, İTÜpSAT1 Uydusunun Görevleri

- İTÜpSAT1'in Fırlatılması
- İTÜpSAT1 Haberleşme Penceresi
- Uzay Mühendisliği ve Uzay Mühendisliğinin Çalışma Alanları konuları ayrıntılı bir şekilde ele alındı.

Uzay Teknolojisinin topluma hizmet alanları;

- Haberleşme amaçlı sabit ve hareketli terminaller,
- Ses ve televizyon programlarının yayınlanması,
- Uzaktan eğitim ve sağlık hizmetleri,
- Çevresel veri toplama,
- Arama ve kurtarma işleri,
- Yönlendirme ve konuşlandırma,
- Hava tahminleri,
- Deniz ve okyanusların gözlenmesi,
- Harita ve yüzey izleme çalışmaları,
- Tarım, orman ve su kaynaklarının gözlenmesi/yönetilmesi konularında olduğu ve alanlarının genişlemeye devam ettiği belirtildi.

Uzay çalışmalarının kapsamında uzaya ulaşım, uzayda araç ve sistemlerin kullanılması ve sürekliliğinin sağlanması, uzaydan yeryüzüne dönüş için gerekli olan teknolojinin yer alması da ele alındı.

ULUSAL UYDU ÇALIŞMALARI

Ülkemizde şimdiye kadar 3 uydu çalışması yapıldı. Bunlar:

- Göktürk I: Metre altı çözünürlüklü gözlem uydusu
- Göktürk II: 2.5 m çözünürlüklü görüntüleme amaçlı bilimsel araştırma ve teknoloji uydusu
- İTÜpSAT1: Eğitim-araştırma, küp uydu - (23 Eylül 2009, saat 9.21'de yörüngeye fırlatıldı)

İTÜpSAT1 Projesi:

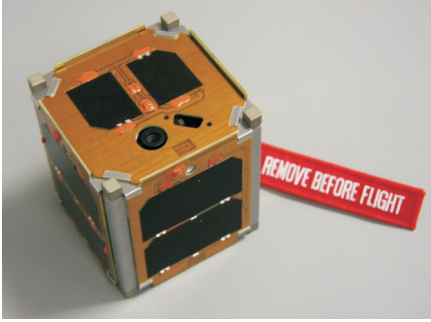
Seminerde Rüstem Aslan tarafından İTÜpSAT1 Projesi hakkında ayrıntılı bilgi verildi. Etkinliğin en canlı kısmı İTÜpSAT1 uydusunun deneme modellerinden bir tanesinin Şubemize getirilmesi ve etkinlik katılımcılarına gösterilmesi idi. Uydu özel bir kutu içerisinde taşınarak getirildi ve katılımcıların bir uyduyu dokunma mesafesinde inceleme şansı oldu.

Proje ile ilgili bilgiler:

İTÜpSAT1 uydusu proje kapsamında belirlenen görevlerini yerine getirmek üzere 2.5 yıllık bir süre içerisinde gerekli test ve geliştirme altyapısı ile birlikte geliştirilmiştir. PSLV Fırlatma aracı ile 23 Eylül 2009 günü yörüngeye oturtulması ve sinyal göndermeye başlaması ile ülkemizde bir ilk gerçekleştirilmiştir. Tüm ülkede büyük ilgi ve gurur kaynağı olmuştur.

Projenin öncelikli amacı Uzay Mühendisliği bölümü lisans ve lisansüstü öğrencilerine uygulamalı uzay teknolojileri eğitimi sunmaktır. Proje süresi boyunca 2 lisans ve 24 yüksek lisans öğrencisi uydu ve altyapı geliştirme çalışmalarında görev almıştır. Proje yürütücüsü Prof.Dr. Alim Rüstem Aslan'a ek olarak aşağıdaki 11 öğretim üyesi farklı alanlarda katkı sağlamıştır:

Y.Doç.Dr. Gökhan İnalhan, Prof.Dr. M. Fevzi Ünal, Y.Doç.Dr. Cuma Yarım, Prof.Dr. Cingiz Hacıyev, Y.Doç.Dr. Turgut Berat Karyot, Doç.Dr. Okşan Çetiner Yıldırım, Prof.Dr. Fırat Oğuz Edis, Prof.Dr. H. Temel Belek, Prof.Dr. Kenan Y. Şanlıtürk, Prof.Dr. İbrahim Akduman ve Dr. Mühendis Cahit Türkoğlu.



Uydunun projelendirilmesi, iş planlaması, uydu elemanları, test ve sistem ihtiyaçlarının büyük bir bölümü proje öğrencileri tarafından yapılmıştır. Uydunun üretilmesi, bütünleştirilmesi ve testleri de büyük ölçüde proje öğrencileri tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerin çoğu bugün projenin bir çıktısı olarak havacılık ve uzay sektöründe çalışmakta, lisansüstü eğitime devam etmektedir.

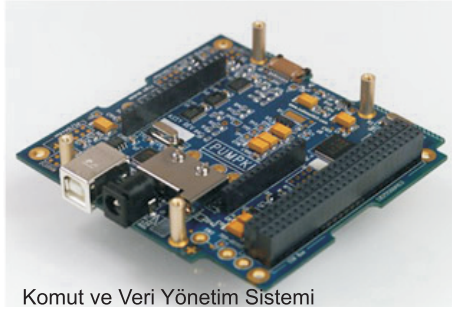
- İlk Türk Uydusu.
- Küpuydu (CubeSat) standardı (PicoSat)
- Proje çalışmaları 2005'te başladı
- Etkin başlama 2006 (İTÜ ve TÜBİTAK desteği)
- Fırlatma 2009 Eylül
- Uydu maliyeti 250.000 YTL
- Altyapı ve destekler 1.5 milyon YTL
- Ana görev: Görüntüleme (640x480 piksel)
- İkincil görevler: Mıknatıs ile kararlılık sağlanması ve ataletsel veri yakalama.

İTÜpSAT1 GÖREVLER

- Eğitim
- Esnek uydu sistemi
- Düşük çözünürlükle görüntü alma ve veri toplama, iletme
- Pasif yönelim sistemi (mıknatıs)
- Düşük maliyetli teknoloji deneme sistemi
- Deneysel uydu ve alt sistemleri tasarımı, üretimi ve uzay ortamı testleri

Genel Bilgi

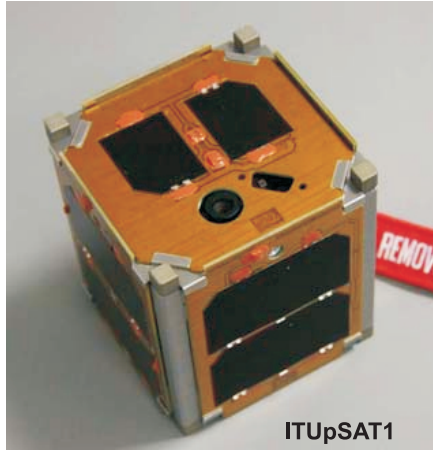
- Genel Adı: İTÜpSAT1
- NORAD Numarası: 35935
- Uydu Türü: Küpsat
- Fırlatma Yeri: Satish Dhawan Uzay Merkezi, Sriharikota/Hindistan
- Fırlatma Tarihi: 23 Eylül 2009
- Fırlatma Aracı: PSLV-C14
- Boyutlar: 10 cm Küp
- Ağırlık: 990 gr.



Komut ve Veri Yönetim Sistemi

Yörünge Bilgisi

- Yöröte: 752.00 km.
- Yerberi: 726.00 km.
- Eğim: 98.29
- Periyot: 98.50 dk.



ITUpSAT1

Alt Sistemler

Komut ve Veri Yönetim Sistemi

FM430 Flight Module: Pumpkin firması tarafından üretilen ve içerisinde MSP430 mikrokontrolcü bulunan, standart küpsat boyutlarına ve veriyoluna uyumlu uçuş bilgisayarını. Salvo gerçek zamanlı işletim sistemi.

FM430 Flight Module

Pumpkin Inc.

Elektrik Güç Sistemi

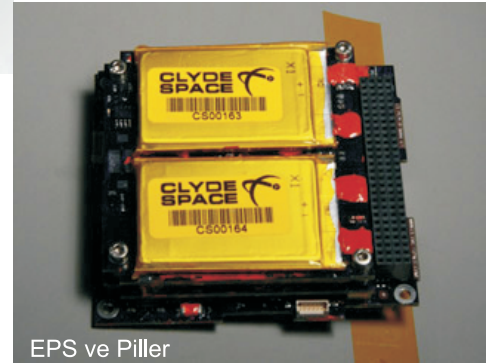
Clyde Space firmasının standart küpsat sistemine uyumlu elektrik güç sistemi. Laboratuvarımızda geliştirilen yüksek verimli DC/DC voltaj dönüştürücü (Mıknatıs kartına entegre) Clyde Space tarafından üretilen ve uzay şartlarında çalışabilen yüksek kapasite lityum polymer pil ve uzay şartlarına uyumlu çok yüksek verimli güneş panelleri.

[1U CubeSat EPS](#)

[Lityum Polymer Pil](#)

[Güneş Paneli](#)

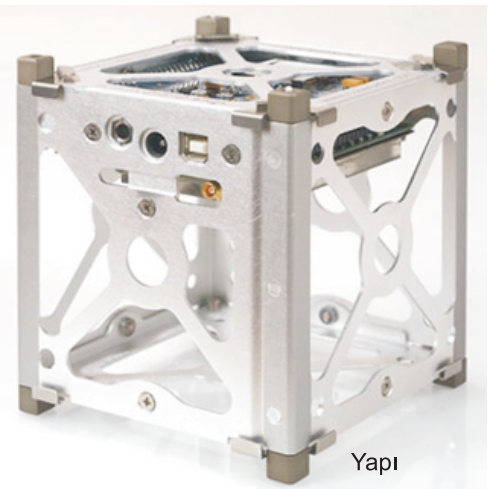
[Clyde Space](#)



EPS ve Piller

Yapı

Standart 1U küpsat boyutlarında üretilen CubeSat Kit™ marka yapı. CubeSat Kit



Yapı

Haberleşme Sistemi

Microhard firması tarafından üretilen MHX425 model uzun menzilli modem ve BeeLine TX vericisi için laboratuvarımızda geliştirilen programlayıcı ve güçlendirici.

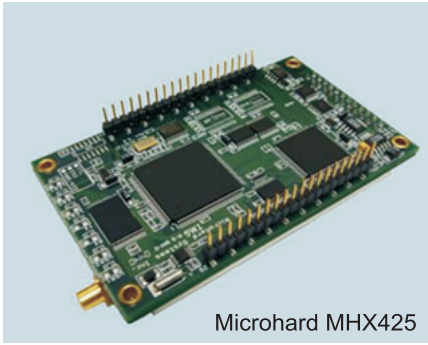
- ▶ ~350mW çıkış gücü
- ▶ 437.325 MHz FM modülasyonu ve mors kodlama
- ▶ Pil ve anten durumu verileri iletimi

Microhard MHX425

BeeLine

Yönelim Kontrol Sistemi

Mıknatıs ile pasif yönelme kontrolü.



Microhard MHX425

Antenler

Laboratuvarımızda geliştirilen bakır-berilyum antenler ve anten açılma mekanizması.

- ▶ Verici için monopol anten
- ▶ Modem için dipol anten
- ▶ Faydalı Yük(Payload)
- ▶ VGA çözünürlüğe sahip kamera
- ▶ 3-eksenli ivme ölçer
- ▶ 3-eksenli jiroskop
- ▶ 3-eksenli manyetometre

Frekans Bilgisi

Mode U Beacon (100mW): Operational
Downlink 437.3250 MHz FM 1KHz Ton

Mode U TLM Beacon (1w GFSK):
Operational

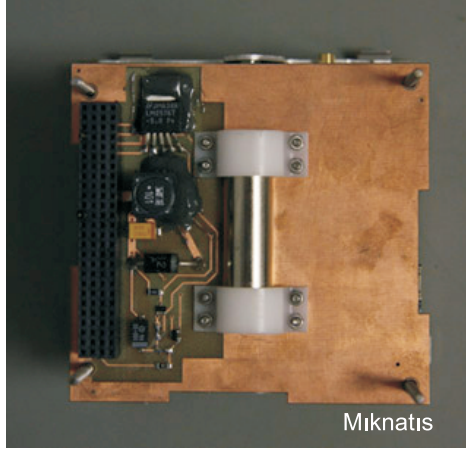
Downlink 437.3250 MHz Other 19K2
BPS

Kepler Elementleri

ITUpSAT1

1 35935U 09051E
09346.85636866.00001931 00000-0
48744-3 0 793

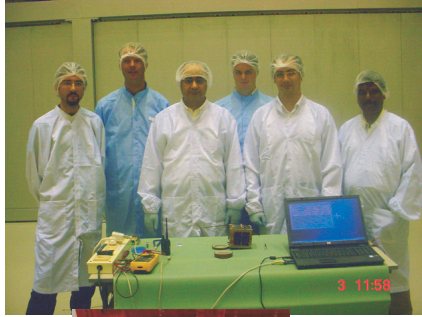
2 35935 98.3380 81.0197 0008789
41.9069 318.2665 14.52142678 11693



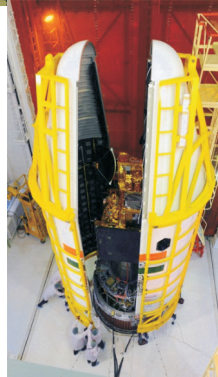
Mıknatıs

Sunum sırasında aynı zamanda şu an web sitesinde (<http://usl.itu.edu.tr/tr/>) yer alan İTÜpSAT1

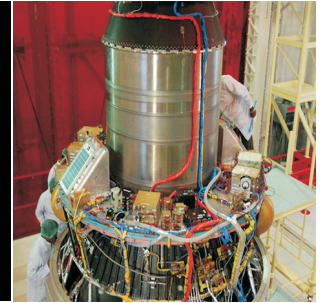
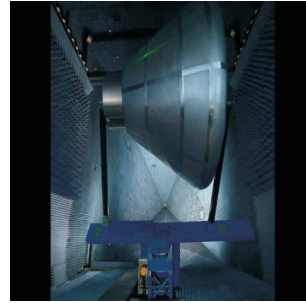
Fırlatma görüntüleri izlendi.



ARES
94 m boy
2 kademe
5.5m çap



Aya Yolculuk, ORION
2020 yılı, 4-6 mürettebat



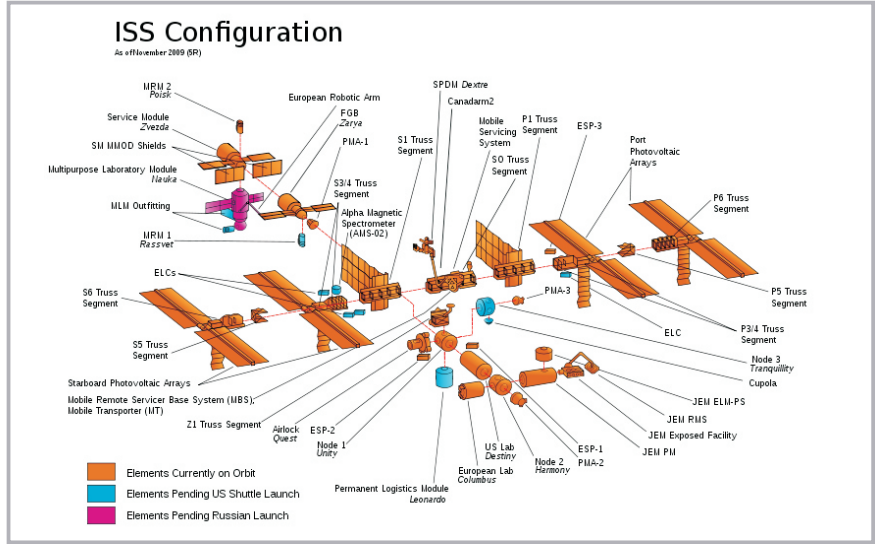
FIRLATMA YETENEĞİ

Ülke	İlk Fırlatma Tarihi	Roket	Uydu	Fırlatma Yeri
Rusya (SSCB)	4 Ekim 1957	R-7 Semyorka	Sputnik 1	Kazakistan
ABD	31 Ocak 1958	Jupiter C	Explorer 1	ABD
Fransa	26 Kasım 1965	Diamant	Asterix	Cezayir
Japonya	11 Şubat 1970	Lambda	Osumi	Japonya
Çin	24 Nisan 1970	Long March	Dong Fang Hong I	Çin
İngiltere	28 Ekim 1971	Black Arrow	Prospero X-3	Avustralya
ESA	24 Aralık 1979	Ariane 1	CAT 1	Fransa Ginesi
Hindistan	18 Temmuz 1980	SLV	Rhoni 1	Hindistan
İsrail	19 Eylül 1988	Shavit	Ofeq 1	İsrail

ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU ÇALIŞMALARI

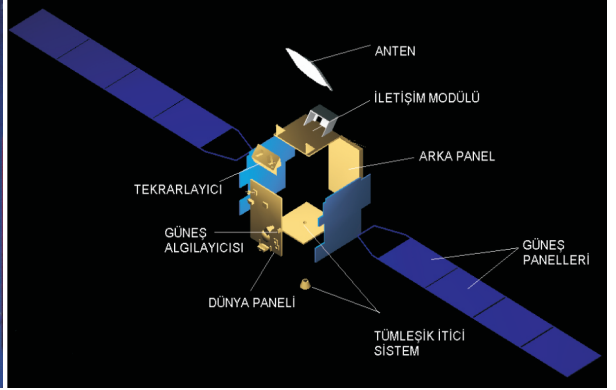
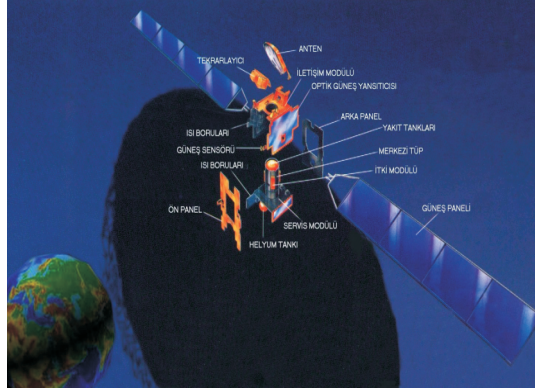
Uzay çalışmalarının bugünkü hedefleri arasında; Ay ve Mars'a insanlı görevler ve üsler kurmak, güneş sistemi keşfi, askeri ve sivil uydular, bilimsel çalışmalar, yeni fırlatma araçlarının tasarımı vb. olduğu ve bu hedeflerin büyük bir kısmının farklı ülkelerin ortak çalışmaları ile yürütüldüğü belirtildi.

Dünyada uzay çalışmalarını yürüten ülkeler arasında yer alanlar şöyle sıralanabilir: ABD, AB, Japonya, Rusya, Çin, Hindistan, Almanya, Fransa, İtalya, İngiltere, Güney Kore, Kanada, Brezilya, Endonezya, İsrail. Bu çalışmalara en önemli örnek Uluslararası Uzay İstasyonu çalışması ile ilgili bilgiler kısaca şöyle:



ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU KONFIGÜRASYONU / KASIM 2009

Seminerde Uydu Türleri ve Uydu sınıflamasından da bahsedildi.



TAKIM ÇALIŞMASI, NASA, RKA, JAXA, CSA, ESA, AEB, ISA / 14 KASIM 2008

UYDU TÜRLERİ (GÖREV)

- Haberleşme uyduları
- Yer Gözlem uyduları
- Yönelim uyduları
- Uzay gözlem uyduları
- Bio uydular
- Uzay istasyonları
- Hava durumu uyduları

UYDU SINIFLAMASI

- Büyük uydular: > 1 ton (Turksat 3A)
- Orta boy uydular: 500 kg - 1 ton
- Mini uydular: 100 kg - 500 kg (Göktürk II)
- Mikro uydular: 10 kg - 100 kg (UoSAT-1)
- Nano uydular: 1 kg - 10 kg (Delfi C3)
- Pico uydular: 0.1 kg - 1 kg (İTÜpSAT1)
- Femto uydular: < 0.1 kg