





### The 5th UNISEC-GLOBAL MEETING Engineering Faculty of University of Sapienza Rome, Italy 2-4 December 2017

## Turkish UNISEC (UTEB) 2016 October – 2017 November Activities



Prof.Dr. Alim Rustem Aslan, UTEB Coordinator, UNISEC Global PoC Manager, Space Systems Design and Test Laboratory Istanbul Technical University, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Istanbul, Turkey aslanr@itu.edu.tr



## Space Systems Design and Test Laboratory UST

Alim Rüstem ASLAN, Ph.D., TA1ALM Professor of Aerospace Engineering VP, TAMSAT/AMSAT-TR Manager, Space Systems Design and Test Laboratory Manager, SmallSat Communication Laboratory UNISEC-GLOBAL SC Member IAF Correspondant NATO-CSO-STO Panel Member Astronautical Engineering Department Faculty of Aeronautics and Astronautics Istanbul Technical University 34469 Istanbul TURKEY



### **Area of expertise:** Design, analysis and development of picoand nanosatellite (four in orbit), manned and unmanned rotorcraft systems (including prototypes), computational fluid dynamics and aerodynamics, propulsion and, defense and education technologies.

STANBUL TEKNIK ÜNIVERSITES





- Started Nov 2011, by three Istanbul Universities (ITU, NDU (TurAFA), YTU)
- Over 20 participant universities
- Support of government, aerospace industry and research institutions
- 11 meetings so far hosted by starters and supporting institutions
- Working on establishing UTEB as a legal entity
- Define a joint project with government and industry support based on national needs
- International cooperation





# University Space Engineering Consortium



ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Asetonite Capitus



November 20, 2014



# 2017 Summary



- 1 UTEB Meeting (total of 11 meetings) during RAST2017
- 3rd Turkish CanSat Leader Training Course planned
- Turksat CanSat Competition by TURKSAT with UTEB (drop CanSat using multicopter, September 2017)
- Participation in DMC
- 8th Nsat and 5th UG Organization
- PARS Rocket group competition in USA (June 2017)
- APIS CanSat team fouth place overall in USA (June 2017)
- RAST2017
- Ongoing projects (QB50, Tunisia, UBAKUSAT, ASELSAT)
- Turkish Space mining community being established
- Efforts Towards an association continuing
- Meetings with Turkish universities interested in CubeSats
- Support of aerospace industry
- Turkish Space Agency is expected
- Efforts toward formulating a multi-institutional nanosat project. Funding!



## ACTIVITIES 2017



Conferences/Symposiums	ISTS31, RAST2017, RJGC/ISNET, 3rd GLOBALSATSHOW, ICASE2017, 9 <sup>th</sup> European CubeSat Symposium, UNIGLO5
Workshops/Training	RJGC/ISNET, ICASE2017
Competitions	MIC4, DMC, IREC, USA CANSAT, TURKSAT CANSAT
Seminars	VARIOUS







6

Meeting #	HOST, Location	Date	University Participation	Institutional Participation
1	İTÜ, Istanbul	2.11.2011	21	0
2	RAST 2013, Istanbul	13.06.2013	14	5
3	AIAC 2013, METU, Ankara	12.09.2013	11	8
4	TUBITAK SPACE, Ankara	06.12.2013	14	9
5	ISTANBUL TECHNOCITY, Gebze	04.03.2104	10	10
6	TurAFA/ASTIN, Istanbul	20.06.2014	13	4
7	Afyon Kocatepe, Afyon	20.01.2015	10	9
8	TAI, Ankara	29.04.2015	14	16
9	RAST 2015, Istanbul	17.06.2015	16	13

	10	TURAFA/ASTIN Istanbul	25.05.2016	10
•	11	Military Museum RAST2017	22 June 2017	





# 11th UTEB MEETING, RAST2017İTÜ







ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI

Aserbardar Cogidag

# ITU SSDTL CUBESAT PROJECTS **İTÜ**



UST

ITUPSAT1: 2009 TURKSAT 3USAT: 2013 BEEAGLESAT and HAVELSAT: 2017 UBAKUSAT: 2018 ASELSAT: 2019



ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Asefunit: Cogdog



# ITU SSDTL CUBESAT PROJECTS **İTÜ**



UST

ITUPSAT1: 2009 TURKSAT 3USAT: 2013 BEEAGLESAT and HAVELSAT: 2017 UBAKUSAT: 2018 ASELSAT: 2019



ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Asefunit: Cogdog





- BeEagleSAT is a joint project of Istanbul Technical University, Turkish Air Force Academy, and Sabanci University (UTEB MEMBERS) along with SMEs and Aerospace Industry HAVELSAN
- HavelSat is developed by ITU and Havelsan Co



 $\Pi$ 



## BEEAGLESAT



























## **BEEAGELSAT DEPLOYMENT ISS**









ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Aserbeite Cogdog



- HAVELSAT deployed on 16 May 2017
- BEEAGLESAT deployed on 26 May 2017
- Both were heard by many amateur stations
- Followed by ITU GS
- First few weeks HAVELSAT was usually in eclipse, issues with voltage values, frequent resets, Then recovered normal values
- BEEAGLESAT had good sun shine!
- High tip off rates for both CubeSats about 15-20 deg/sec





								_				
	Size			Decimal							Size	
Field	(Char)	Unit	Example	Conversion	Decoded					Decoding Information	(Char)	Unit
Call sign	6		ON01TR	ON01TR	ON01TR			Call si	gn	6 character CallSign	6	
OBC Mode	2		01	1	RECOVERY			OBC N	/lode	0=LEOP, 1=RECOVERY, 2=NORMAL, 3=SAFE	2	
Bat Volt.	2	V	6E	110	8,50			Bat Vo	olt.	y=(x+60)/20	2	V
Bat Curr.	2	Α	C4	196	0,54			Bat Cu	ırr.	y=(x-127)/127	2	Α
3V3 Curr.	2	Α	10	16	0,40			3V3 C	urr.	y=x/40	2	A
5V Curr.	2	Α	08	8	0,20			5V Cu	rr.	y=x/40	2	A
Comm Temp	2	С	52	82	5,50			Comm	n Temp	y=(x-60)/4	2	dC
EPS Temp	2	С	78	120	15,00			EPS Te	emp	y=(x-60)/4	2	dC
Bat Temp	2	С	D5	213	38,25			Bat Te	emp	y=(x-60)/4	2	dC
										All Voltage, Current and Temperature		
	In	put C	ells						Note:	values should be converted to Decimal		
	Interr	nedia	te Step					-		from Hexadecimal prior to decoding		
		Resu	lt									
1				21	9		8	N		un 00		
					13 14		3	-	34.4	22		
				12	15	1 B	5	5	15	15		
				8	108	- <sup>6</sup>	89	89	99	8 <u>9</u>		
				- B	- B	3	e B	807	9	80		
				100	110	AND I	100	10	10	010		
				1	2		R.		t no hu			
						2 - CA						
						LO DIS						
				and luging.						a langer and the state of		
				30		AN ST						
						S. Carlo						
				and the same				a batta bata	and interest interest second			







ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI

Asertuntic Cogidag





#### ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI

Aserberby Digides







## HAVELSAT BATTERY VOLTAGE 26 May – 25 September





ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI

Asertantic Cogidan



#### ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI

Averhandur Cogidag



## HAVELSAT ALTITUDE 26 May – 6 November 2017



HavelSat Altitude (km)



# UBAKUSAT















- Turkey Japan Space co-operation between academic and government institutions
- Launch of a Turkish CubeSat from Japanese Launch facilities



İTÜ 🖲

Mass 3.25 kg 10\*10\*34cm, 3U CubeSat TAMSAT Transponder and CardSatellite

Main payload a VHF/UHF Transponder

Input Frequency	145.940 - 145.990 MHz
Output Frequency	435.200 – 435.250 MHz
Transponder Type	Inverting – Linear
Modulation	All Mode (AM, FM, SSB, CW, FSK,etc
Bandwidth	50 KHz
RF Power (max)	1 Watt - 30 dB

- Battery 30Whr
- Passive Magnetic Stabilization system

ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Aserbedur Cogologi





## MASS BUDGET



Component Name	Number of Units	Unit	Unit Weight	Total Weight
2 mm Spacer	20	Number	0.11	2,20
3 mm Spacer	18	Number	0.15	2,70
5 mm Spacer	6	Number	0.24	1,44
10 mm Spacer	4	Number	0.46	1,84
15 mm Spacer	20	Number	0.67	13,40
OBC Card+2 memory cards+battery	1	Number	58.0	58,00
Transponder	1	Number	127.5	127,5
Microsat	1	Number	68	68,00
EPS	1	Number	82.5	82,50
Mechanic Card	1	Number	40.5	40,5
PMACS	1	Number	98.5	98,50
Batteries	1	Number	257	257,00
Structur Holders With Short Rods	3	Number	18.5	55,5
Structur Holders With Ambilical Conne	1	Number	34	34,00
Structure	2	Number	80	160,00
Cables	16	Number	3	48,00
Washer	20	Number	0.12	2,40
Large Structure Holders	2	Number	21,5	43,00
Upper-Lower Covers	2	Number	38.5	77,00
Antenna (51 cm)(with Connector)	2	Number	4	8,00
Antenna (19 cm) (with Connektor)	4	Number	2	8,00
Antenna Cables (with Connektor)	6	Number	6,75	40,50
Solar Panel 1	1	Number	145.5	145,55
Solar Panel 2	1	Number	148.5	148,50
Solar Panel 3	1	Number	147	147,00
Solar Panel 4	1	Number	147.5	147,50
1U Solar Panel	1	Number	48	48,00
RBF Pins	2	Number	3	6,00
Additional Mass	2	Number	615	1230,00
СРИТ	1	Number	97	97,00
PCB Card (Flag)	1	Number	28.5	28,5
			TOTAL	3228,03



Aserbardar Cogidag





- UBAKUSAT will be shipped to Kyushu Institute of Technology, Japan by the end of 2017
- It will be handed over to JAXA in early 2018.





## ASELSAT First High Resolution High Speed CubeSat of Turkey



ASELSAN, İTU-USTTL, GUMUSH, ERTEK İTÜNOVA





# SUB SYSTEMS







ASELSAT CAD





ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Aserienter Cogden



**STM** -- PIRIREIS





Modular paltform, AIS sensor, Langmuir probe, S Band transmitter



**STM** -- LAGARI





# Hi Res, PAN 2<, MS<8m Micro Satellite about 70kg



## Development of intelligent control modules for nano satellites

5 meetings, 3 in 2016-2017 Monastır Tunisia 1-4.10 and 20-23.12.2017 Istanbul: 28.11-2.12.2016



Mission: monitoring dam water parameters (levels, salinity, pollution, temperature, etc.) in Tunisia and MENA using ground sensor data. \*Increase space awareness







# PARS ROCKET TEAM



## Hybrid rocket development



## 3th place in 10K hybrid category IREC 2017 UTAH, USA



ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI



## APIS CANSAT TEAM 4th PLACE in USA COMPETITION





# TURKSAT CANSAT CONTEST 2017

TAPACKELL PROM

LOCALINET







# CanSat and its benefits were<sup>itü®</sup>

## discussed at a forum





ISTANBUL TEKNIK ÜNİVERSİTESİ Aserberler Cogologi



### **MODEL UYDU IMALAT EĞİTİMİ VE TASARIMI** III. CanSAT Uygulaması

- CANSAT Design and development WORKSHOPS in
- UAE, January 2018
- Jordan, April 2018
- Efforts towards 2030 goal

#### CunSAT Nedle?

UNIVERSITESI

Amerika Birleşik Devletleri'nden dünyaya yayılan bir kovrandar, Ingilizce "Can" ve "Satelliee" sözetklerinin bieleşiminden meydana gelmiştir. Diğar anlanu ise Model Usila taramlamasada. Model uyda modern wedularan temeli olusturan yapılaran modellerserek öğrencilere kımtılması ve merak uyamılırması düşüncesiyle bugun Dünya'nın pek çok yerinde summan yugulan hir etkinlik tiridir Gerçek urchilarm aksine; boyutlart (530 milifitzelik kola sisesi) ve kütlesi en fazla 350 gr olan ve hir araştırma roketi ile zok ditstik irtificya (1000 m den az) eskurilar minyattir uydudur.

#### CanSAT Tenselli Uzay Egitiminin Redefi

Uniy inthendisliği ve bilimleri alanında yetişmiş insan güctimi artırmak amacıyla CanSAT tasanına ve imalatini bir eğitim aracı olarak kullanmaktır. Türkiye' de CauSAT projeleri gerçekleştirebilecek ve uhalararan CanSAT yarupnalaran katalabilootk kigi seyour artirinale amaciyla katilimeilari CarSAT tasarm ve imalati komaanda uvgalamab olarsk eğitmektir. Bu oğitime kıttılan kişilerin üniversite ve kurundarma döndlikten smar CanSAT projeterme liderlik ve damananlık yapmaları beklenmektedir.



CauSAT Edition Adumbars Görev Analizi ve Sistem Geliştinne Donanum Entegrasyonu Yazılım Geliştirme Mikrodenetlevici Programluma **GPS** Entegrasyum Günes Paneli Entegrasvontave Güç Sistemi Telemetri Sistemi Entegravyomi Alcalmu ve Inis Sistembert Tasarum Melcanik Tearrent Yer Istavyonu Gelistime Test ve Firlainia Gérev Sonna Viri Analizi

#### **Kimler Katılabilir?**

CanSAT edition, usay watenders alarenda kendin geligtismek isteven farklı disiplinden öğrencilem uyda

Have Here Okolo 🔭

tasarına ve ayıla teknolojileri peliştirme konsasında ileride karplassbileerkleri sonahan önceden pöstemiek, onlara gözünse yuklaştırıcı bir zihin yapısı ve tecrübe karandirmayi amiqlayan uygulamidi bir model uyda tasarun ve üretim yöötemidir.

Böylece, uzay teknolojileri ve uvgulamalı uzay nühendisligi alamında en etkili eğitan verme biçanidir. Kstilmeflara ekip çalışman yapına firsatı ve disiplinler arnar sistem mthendisligi ile kendi ovdularna taurlama. inud etuae ve firlatuna firsati sunmaktadar

#### CanSAT Temelli Uzay Egitiminin İçerigi

- a. Etkili bir dialplinler amai eğitim amıcıdır.
- Düştik Maliyetle proje geliştirilir,

durumu depericocieilir

- Gérev analizi yapılarak proje süreçleri planlamır. Tasarini, imalat, test ve firlatmova kadar tim stire uvgalamala olarak tecrtibe odlig.
- Risk analizleri yapdır. Gorev sonn ve malor vende ve sees ban

Uzay alanında çalışmak, bilgi sahibi olmak isteyen isteyen HERKES, özellikle savunma sanayii firma yönetici ve çalışanları, Mühendislik, Temel Bilimler, Astronomi ve Uzay Bilimleri, Uzay Bilimleri ve Teknadoilleri öğrencileri veya mezunları



ISTANBUL TEKNIK ÜNIVERSITESI Aserberlar Cogidee

Sponsorlar:

ILETISIM: biolic@yalova.edu.tr; ali duniun@yalova.edu.tr sunay turkdogan@yalova.edu.tr





# We Look Forward To a Fruitful Cooperation

Towards being a civilization living in the Solar System

# Alim Rüstem ASLAN

Istanbul Technical University Department of Space Engineering +90532 480 3449 aslanr@itu.edu.tr usl.itu.edu.tr

Aserburder-Caliden





### III. CanSAT Uygulaması

#### CauSAT Nedir?

Amerika Birleşik Devlederi'nden dünyaya yayılan bir kovmundir İngilizeri "Cari" ve "Satelike" sözetiklerinin törleşiminden meşdana gelmaştır. Diğar anlasın ise Model Uyda tatimilamasınlır Model uyda modern verdülaran temeli oluştaranı yaşıdaran modelilmerek öğrencilere umridması ve merak uyanıbernası düştmerekiye tanşıların ve merak uyanıbernası düştmerekiye tanşıların ve merak uyanıbernası düştmerekiye tanşıların bir erlifatilik meladir. Gerçak verdüların aksime boyuların (350 millinecik kola şişesi) ve kutlasi en fazla 350 ge olan ve bir araştınına rokatı ile şok düştik irtifaya (1000 m den az) çıkanlan minyatür verdüdar.

#### CanSAT Tenselli Uzay Egitiminin Hedefi

Uzny mithecidaliği ve bilinderi alatınında yetişmiş insanı güctimi artarmak amacıyla CanSAT tasamun ve inalatını bir eğitina aracı olarak kullanmaktır. Türkiye' de CanSAT projeleri gerçekleştinebilecek xu ulualasemu CanSAT yaruşmalarına katilabilecek küşi soyvanu artarmak amacıyla kutilmediarı CanSAT tasarma ve imalatı komsanınla nəğahranlı olarak eğitmektir. Bu eğitime kutilas kişilerin üniveritte ve kurundarma dandılıktus amarı CanSAT projelerine üderlik ye damşanafak yapınaları beklenmişektedir.



CanSXT Egitin Admineri Girev Analizi ve Sistem Geliptime Donann Europrasyonn Yanlan Geliptime Mikrodenetlevici Progranilann GPS Entoprasyonn ve Göç Sistemi Telemetri Sistemi Entoprasyonn Alçanar ve laşş Sistemi et Tasarını Mekanik Tasarını Yer İstayyoni Geliptime Tast ve Pirlatia Girev Yoanan Ver Inaniz

#### **Kimler Katılabilir?**

#### AMAÇ

🕂 🗔 Hava Haza Okolo 🔭 👘

CanSAT epitinn, uzay sistemiers alammals karalini geliqtimski isteyen faekli disiplinden öğrencilem oydu tusarını ve uydu teknologileri geliştirme kamaunda ileride karalaşabilecekleri sonaher tenceden göstemiek, otdam çozime yaklaşınını bir zihn yapısı ve tecedire karandırmayı amaçlayan uygulanınlı bir model uydu tusarın ve üterini yöntemidir.

Böylöse, uzay teknolojileri ve uygnlannali uzay nuthrmäsligi alannada en etkili eğirm verme biçunidir. Katalraschara okip çalışması yapına firsatı ve disiplinlər aranı sistem mithendisligi ile kordal verdolarası tuaribina, imul atma ve firlatma firsatı surmaktadır.

#### CanSAT Temelli Uzay Egitiminin İçerigi

- a. Etkili bir disiplinler ansu eğitim amcıdır.
- Düştik Maliyetle proje geliştirilir.
- Görev analizi yapılarak proje süreçleri planlarar,
  Tasarmi, imalar, test ve firlarasiya kadar tüm süreç.
- uygulamafa olarak teoritbe offic. e. Risk analizieri vapdır.
- E Görev sonn va malier yapıllır ve görev başır dorumu deşerlendirilir.

Uzay alanında çalışmak, bilgi sahibi olmak isteyen isteyen HERKES, özellikle savunma sanayii firma yönetici ve çalışanları, Mühendislik, Temel Bilimler, Astronomi ve Uzay Bilimleri, Uzay Bilimleri ve Teknadojileri öğrencileri veya mezunları



#### Kurs Üeretli 1500 TL. Kurs ücretli, kurs dokümanlarını, uygulamalı dersleri, uydu yapımında kuflanılan malzemeleri ve firlatmayı içermektedir. Konaklama masraflarını içermez.



Sponsorlar:

ILETIŞİM bidiletiyalova.edu.tr. ali dunaun@yalova.edu.tr sunay turkdogan@yalova.edu.tr







- Faculty, researcher and students from Astronautical, Aeronautical, Mechanical, Electrics and Electronics departments, with interdisciplinary team work.
- Joint work, design and manufacturing capabilities of SMEs and AMSAT-TR
- Competencies:
  - Design and development of nano/micro satellites, de-orbiting systems, rocketry
  - Modelling, simulation, CNC manufacturing, otomation, workshop
  - Affordable, reliable and fast environmental tests of nano/micro satellites and satellites subsystems (clean room, upto 50kg and 50\*50\*50cm),
- Small scale spacecraft subsystem development:
  - EPS, OBC, SDR, Lineer Transponder, Modem, passive and active ADCS, structures and mechanisms (low cost, high precision, power and efficiency)
- Reference projects :
  - ITUpSAT1, TURKSAT 3USAT, UBAKUSAT, ASELSAT
  - FP7: QB50 BEEAGLESAT and HAVELSAT
  - MIC, CLTP,
  - Many Industrial aerospace projects

