



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

От идеи космического эксперимента до
запуска: опыт организации работ и
проблемы создания наноспутников в
стенах университета

Заведующий межвузовской кафедрой
космических исследований
Белоконов И.В.

Самара, AMADEUS, 6 сентября 2021



1. Общая характеристика научно-образовательной деятельности «образование через исследование» (**STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics**)
2. Компетенции, необходимые для проведения космических экспериментов на базе наноспутников
3. Инфраструктура, необходимая для создания наноспутников
4. Реализованные проекты наноспутников
5. Проекты наноспутников, разрабатываемые в настоящее время
6. Опыт организации мега проекта
7. Опыт проектной работы с иностранными участниками

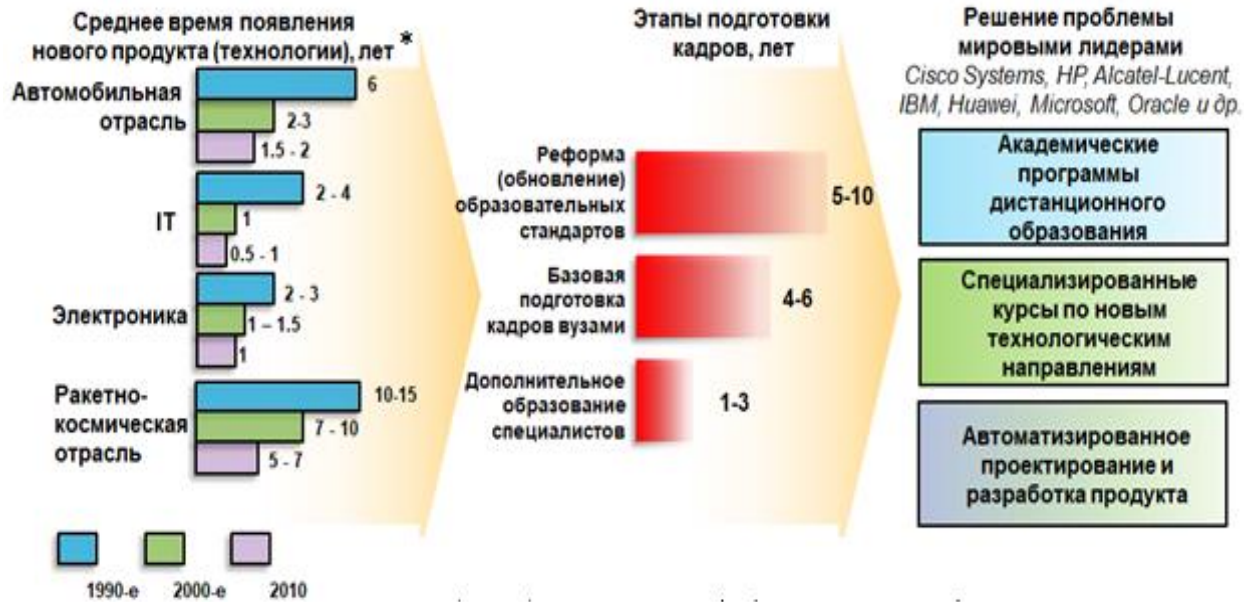


Общая характеристика научно-образовательной деятельности «образование через исследование» (STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics)





Жизненные циклы различных технологий



© А.А.Романов





Что такое наноспутник

масса наноспутника до 10 кг; размеры одного юнита 100x100x100 мм

Год создания формата
CubeSat – 1999.

Цель создания – обучение
студентов через создание
реального КА.

Преимущества:

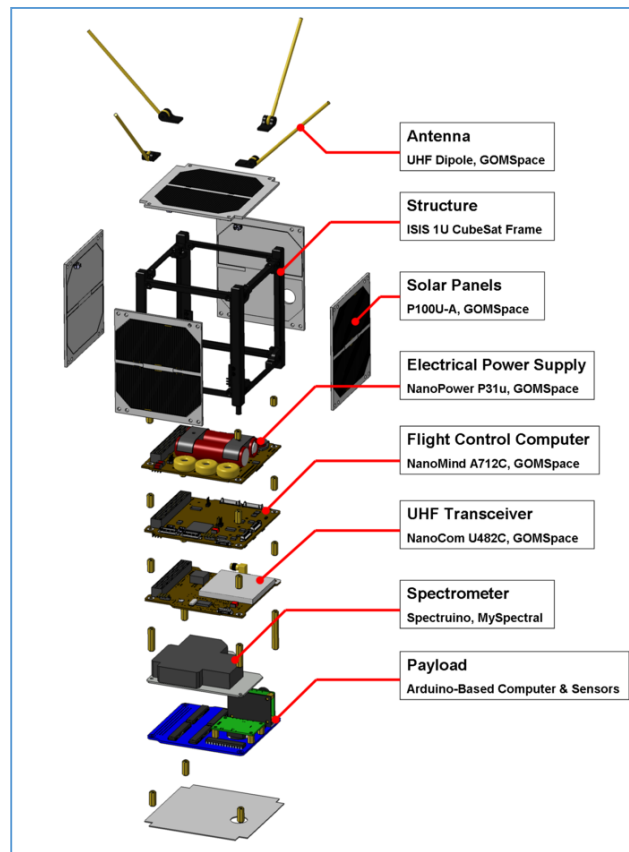
- возможность создания
в университетах;
- дешевизна;

Недостатки:

- короткий срок
эксплуатации;



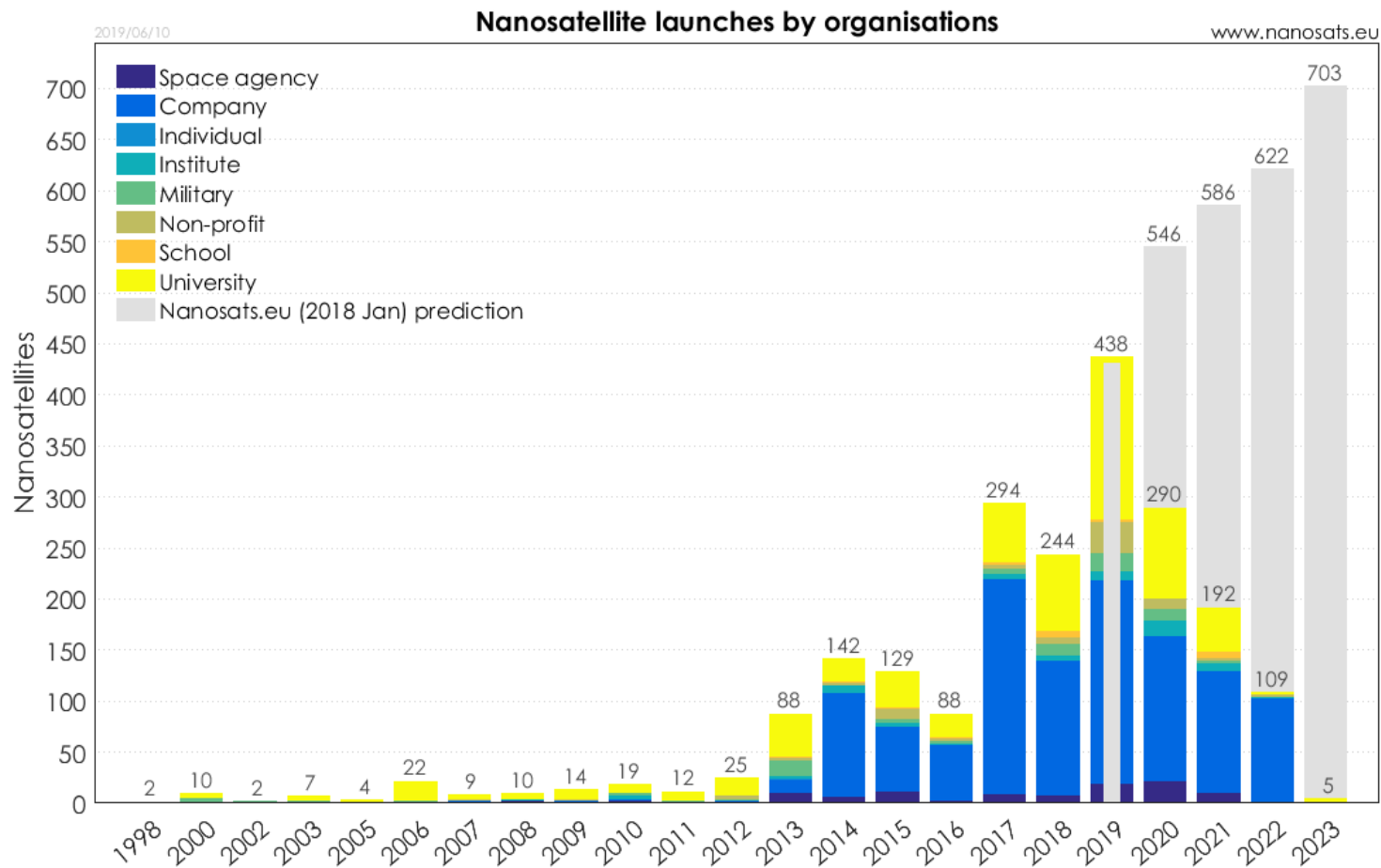
SamSat-218 Д





Что могут сейчас наноспутники

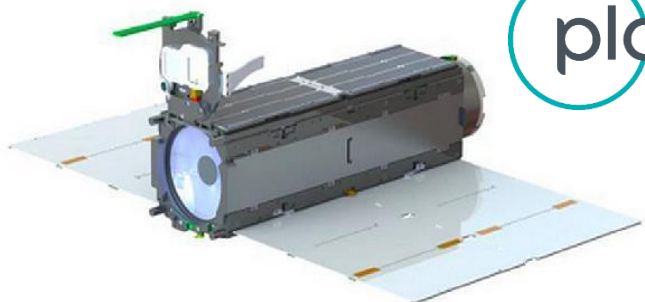
Несмотря на тенденцию к использованию наноспутников в крупных проектах, сохраняется их образовательное применение





Что могут сейчас наноспутники

переход от студенческих задач к коммерческим



<https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/f/flock-1>

Запущенно КА	324
Первый запуск	2013
Масса	5 кг
Наклонение	51,6/98 град
Высота орбиты	420/475 км
Тип камеры	ПЗС-камера
Разрешение камеры	3-5 метров
Бюджет компании	\$ 183 млн.

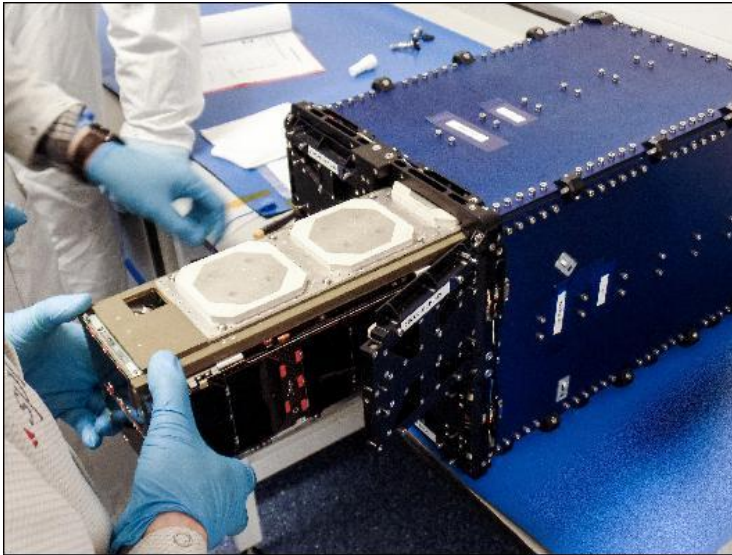
Области применения снимков:

- сельское хозяйство
- гражданское правительство
- оборона и разведка
- образование и исследования
- опрвление в чрезвычайных ситуациях
- энергетика и инфраструктура
- финансы и бизнес
- лесное хозяйство и землепользование
- страхование
- картографирование



Что могут сейчас наноспутники

переход от студенческих задач к коммерческим



Lemur-2

Группировка спутников предоставляет быстро обновляемые данные для:

- ADS-B
- AIS
- GNSS Radio Occultation

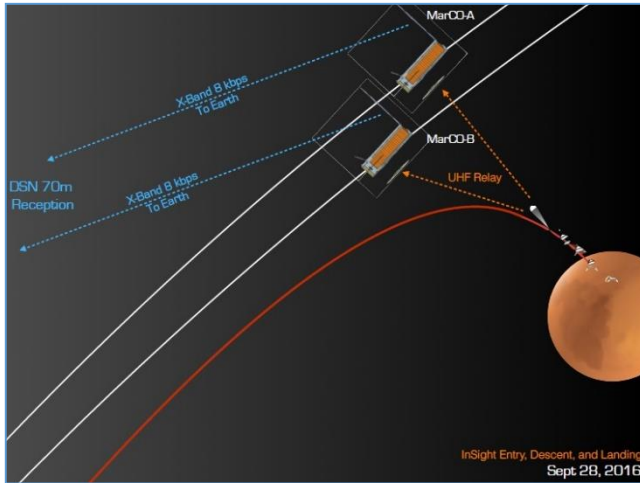
Запущено КА	85
Первый запуск	2013
Масса	4,6 кг
Наклонение	51,6 град
Высота орбиты	400-600 км
Бюджет компании	\$ 149,5 млн.





Что могут сейчас наноспутники

переход от студенческих задач к коммерческим



Задачи мисси:

- Демонстрация возможности применения наноспутников формата Cubesat в межпланетных миссиях
- Ретрансляция сигнала со спускаемого аппарата InSight



Формат	6U
Масса	13,5 кг
Приёмо-передатчик X-диапазона	8 кбит/с
Рабочее тело двигательной установки	холодный газ
Мощность СЭП на расстоянии (1а.е.)	35 Вт

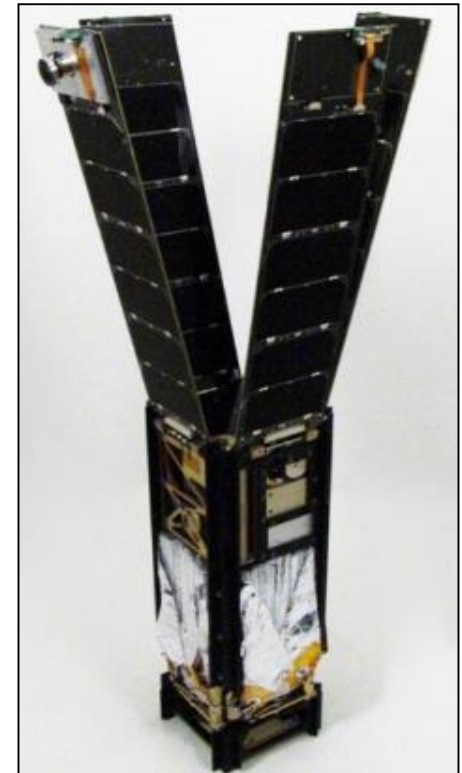
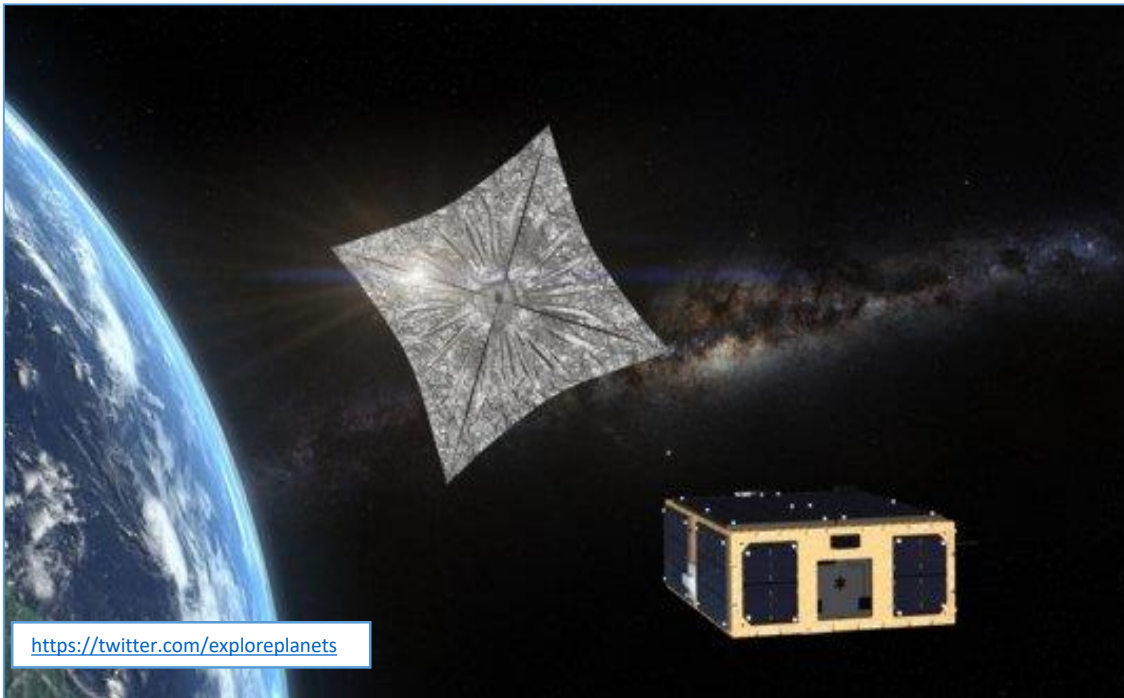


Что могут сейчас наноспутники

переход от студенческих задач к коммерческим



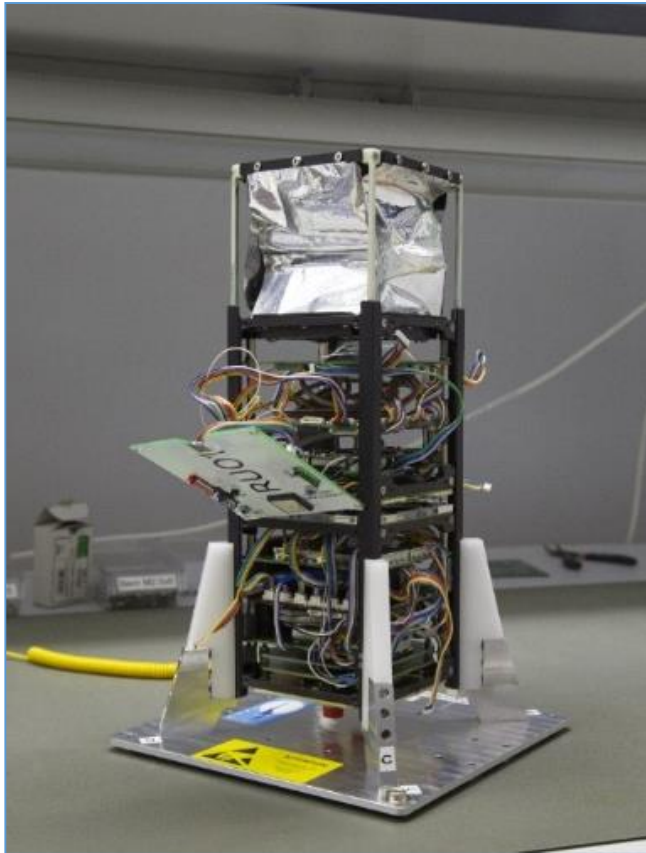
Проведение технологических экспериментов



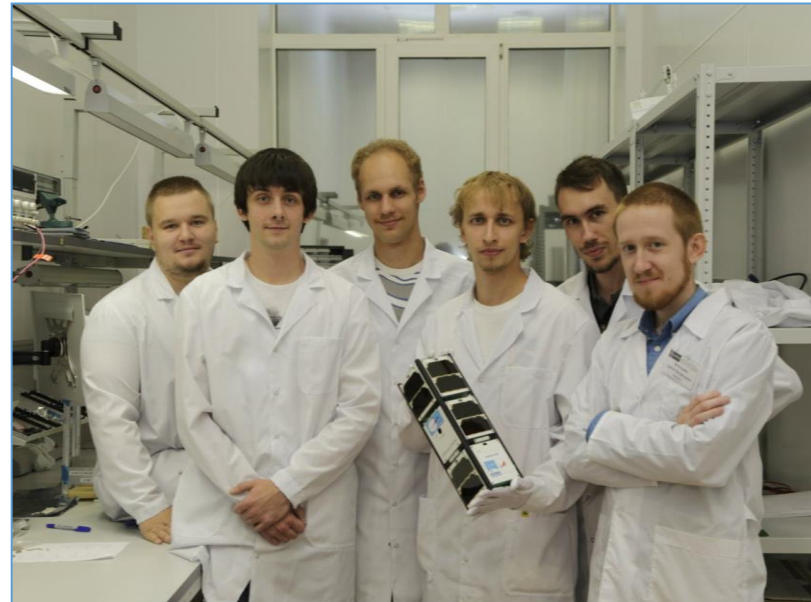


Космическое образование

Преимущества использования наноспутников в образовании:
обучение на реальном железе



Привлечение перспективных
студентов в космонавтику

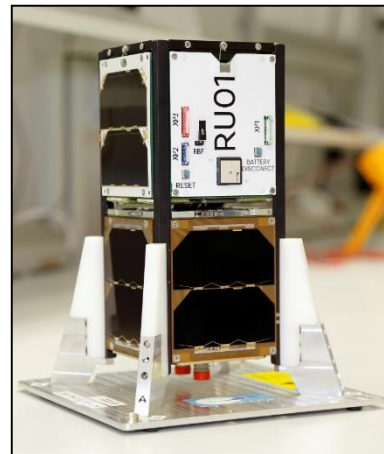
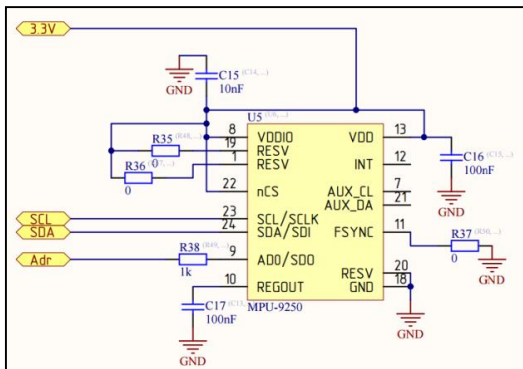
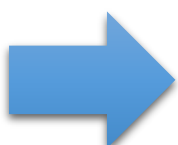
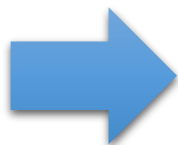
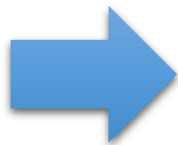
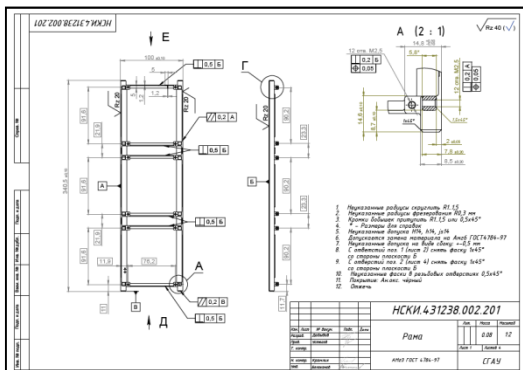




Космическое образование

Преимущества использования наноспутников в образовании:
получение современного образования, отвечающего вызовам современности

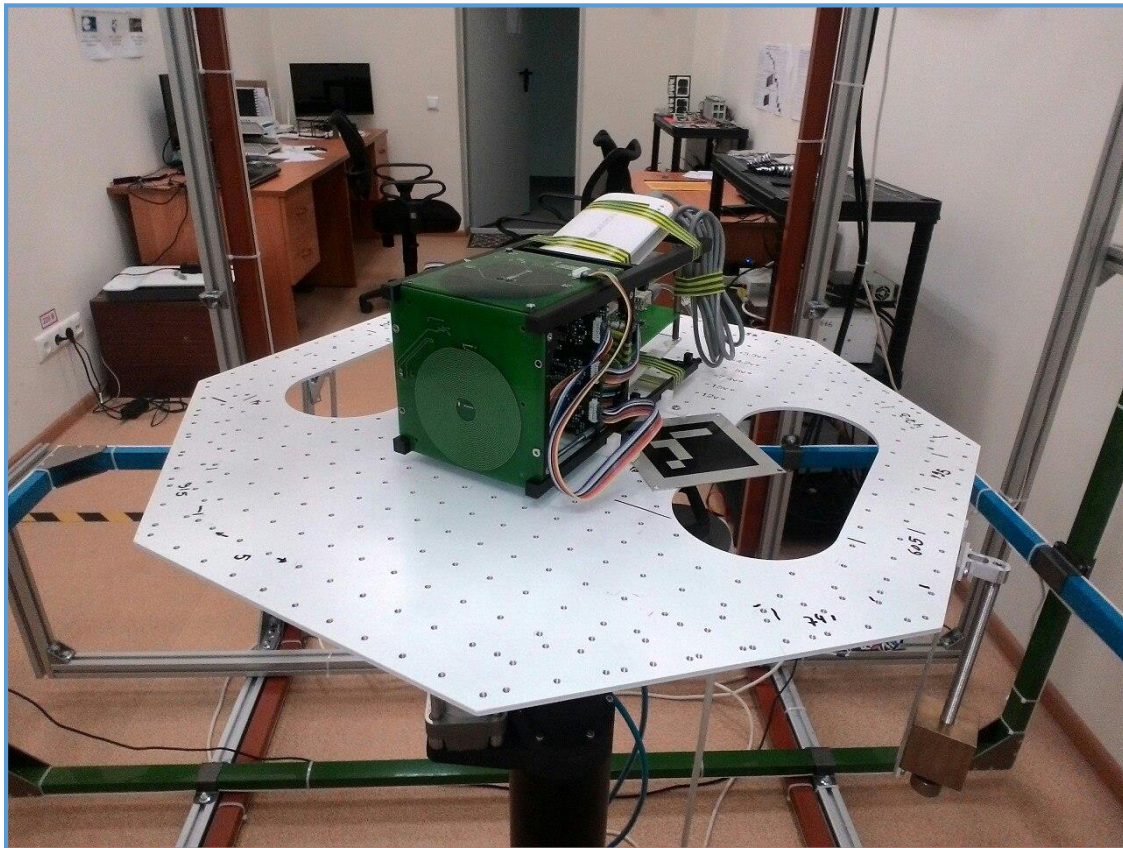
от идеи до запуска





Космическое образование

Преимущества использования наноспутников в образовании:
отработка новых идей и технологий с привлечением преподавателей и студентов





Программа началась в 2012 году в рамках *межвузовской кафедры космических исследований*.

Основные направления развития:

- создание комплекса магистерских программ, использующих технологию проектного обучения – *«обучение через исследования»*,
- создание производственной и испытательной базы для наноспутников формата CubeSat3U,
- разработка и создание обеспечивающих систем наноспутников формата CubeSat,
- разработка унифицированной космической платформы SamSat формата CubeSat3U,
- создание Центра управления полётом,
- лётная квалификация обеспечивающих систем,
- создание целевой аппаратуры и линейки наноспутников на базе унифицированной космической платформы SamSat

Программа подготовки бакалавров: *«Малоразмерные космические аппараты и наноспутники» (направление подготовки «Ракетные комплексы и космонавтика»)*

■ **Программы подготовки магистров**

- *1. Перспективные космические технологии и эксперименты в космосе наноспутники / Advanced space technologies and experiments in space (направление подготовки «Ракетные комплексы и космонавтика») (рус/англ)*
- *2. Космические информационные системы и наноспутники. Навигация и дистанционное зондирование Земли (направление подготовки «Прикладные математика и физика») (рус)*
- *3. Информационно-управляющие системы и наноспутники (направление подготовки «Системы управления движением и навигации»)*



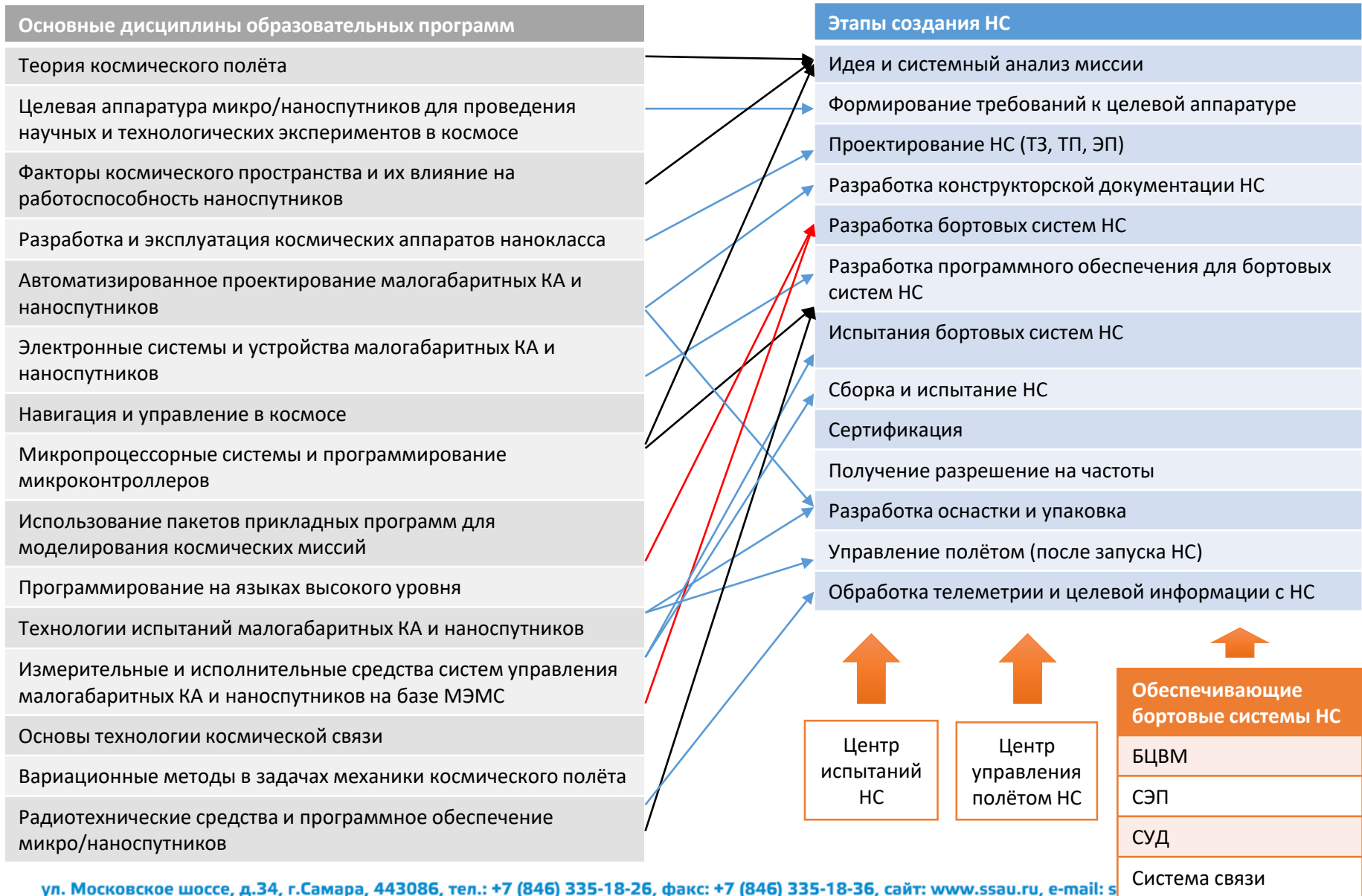


Структура сквозного образовательного процесса на межвузовской кафедре космических исследований





Структура сквозного образовательного процесса на межвузовской кафедре космических исследований





Компетенции, необходимые для проведения космических экспериментов на базе наноспутников



Компетенции сотрудников кафедры:

1. Исследование динамики движения и разработка технологии проектирования низковысотных аэродинамически стабилизированных наноспутников (профессор Тимбай И.А., доц. Баринаева Е.В.).
2. Методы и алгоритмы навигации и управления движением наноспутников (проф. Белоконов И.В., доц. Крамлих А.В.)
3. Методы и алгоритмы управления групповым движением наноспутников (проф. Белоконов И.В., доц. Аваряскин Д.П.).
4. Оптимизация условий группового запуска наноспутников (проф. Белоконов И.В., доц. Аваряскин Д.П.).
5. Методы и средства отделения наноспутников с использованием магнитоимпульсных устройств (проф. Филонин О.В.).
6. Разработка научных приборов для исследования потоков высокоэнергетических частиц влияния факторов космического пространства работоспособность электронных систем (проф. Филонин О.В.).
7. Разработка электронных систем наноспутников (доц. Кудрявцев И.А.)
8. Разработка двигательных установок для наноспутников (доц. Ивлиев А.В.)
9. Методы и алгоритмы восстановления характеристик ионосферы по межспутниковым измерениям (проф. Филонин О.В.).

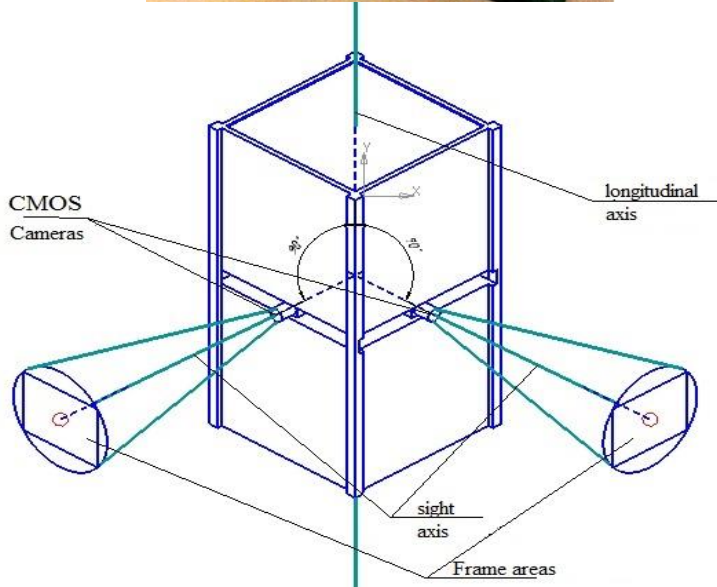


Межвузовская кафедра космических исследований

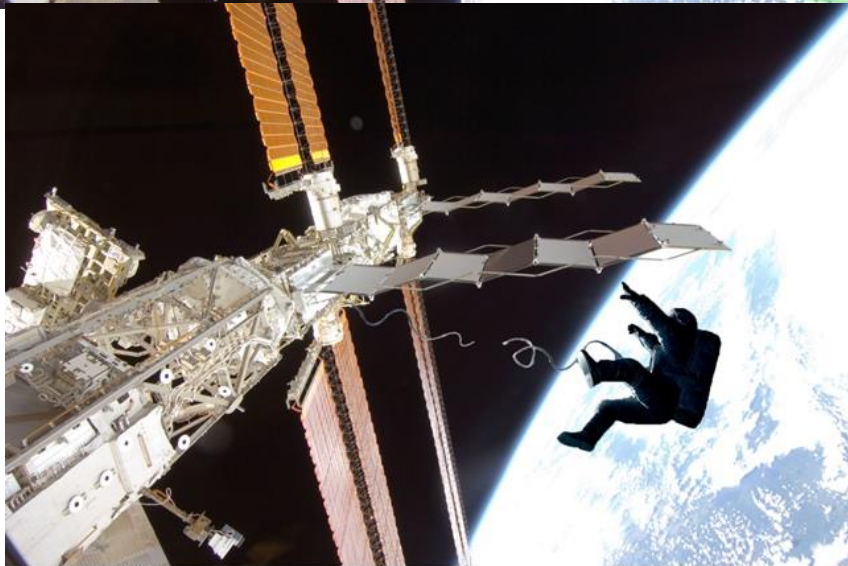
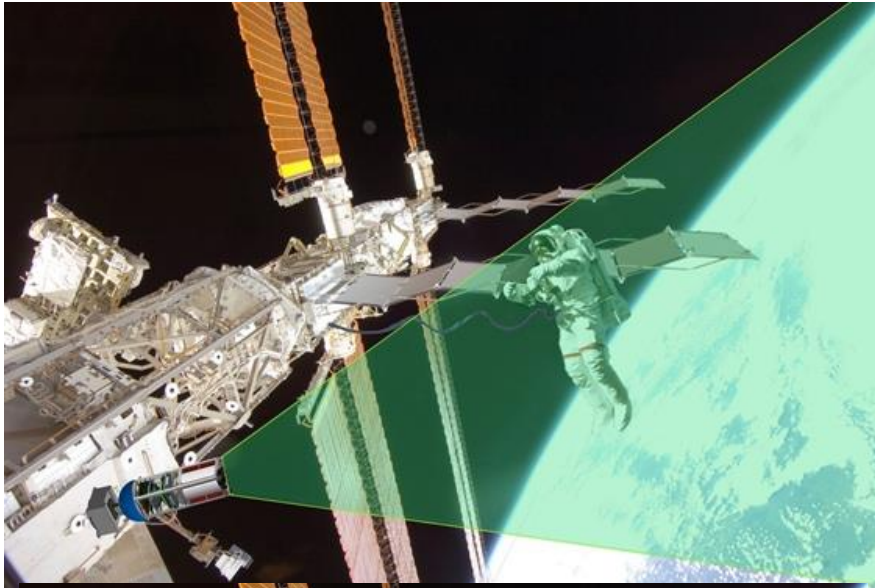




Построитель видеовертикали для наноспутников



Проект «Космический дрон»: наноспутник для спасения космонавтов



ISS017E009457

ул. Московское шоссе, д.34, г.Самара, 443086, тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-26

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2653668

Роботизированный наноспутниковый комплекс спасения космонавтов

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва" (RU)*

Авторы: *Белоконов Игорь Витальевич (RU), Ивлиев Александр Владимирович (RU), Симаков Сергей Петрович (RU), Филонин Олег Васильевич (RU)*

Заявка № 2017100845

Приоритет изобретения 10 января 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 11 мая 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 10 января 2037 г.



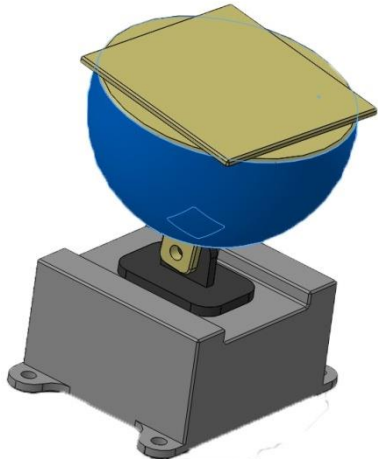
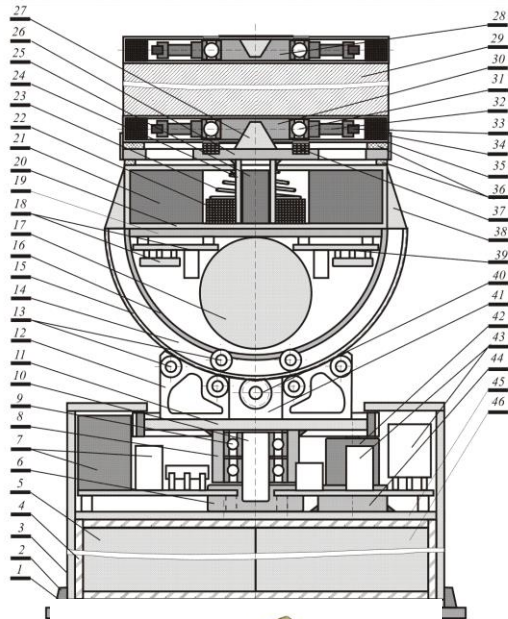
Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев



Система высокоточного адаптивного отделения наноспутников на базе магнито-импульсного привода

Магнитно-импульсное устройство отделения наноспутников

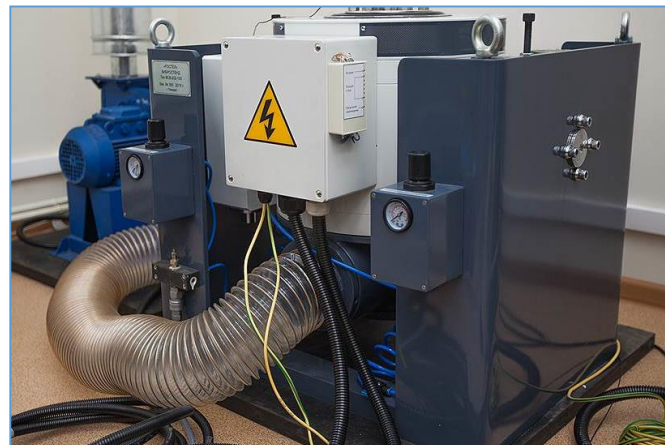
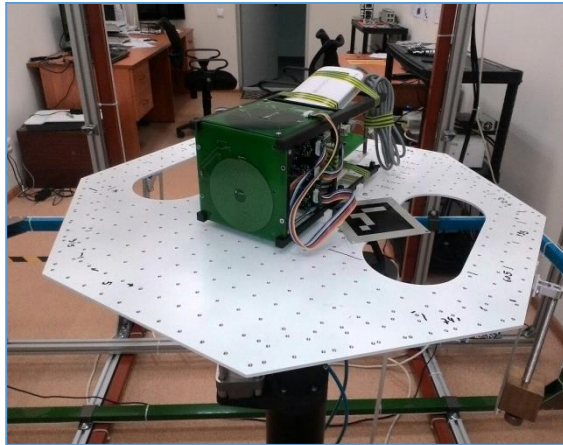
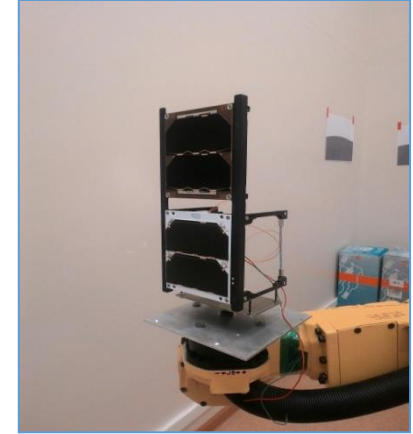
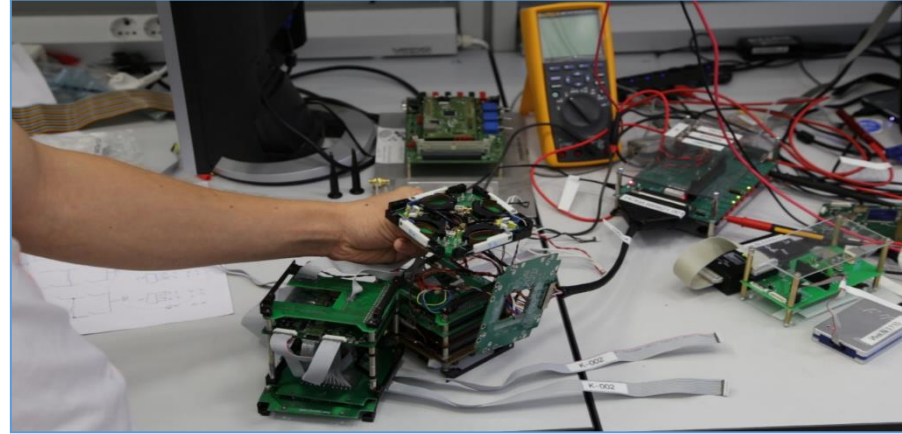
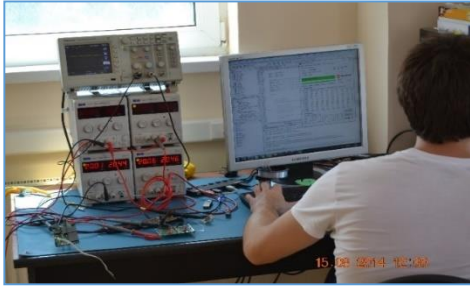




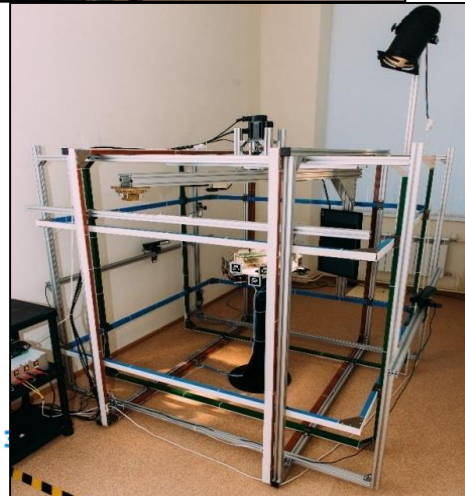
Инфраструктура, необходимая для создания наноспутников



Центр наноспутниковых технологий



Испытания бортовых систем и сборка наноспутника





LABORATORY DETERMINATION OF MOMENTS OF INERTIA AND POSITION OF CENTER OF MASS OF NANOSATELLITES

The stand is designed to determine the inertial and mass-centering characteristics of the inertia tensor and the position of the center of mass of the nanosatellite in the construction coordinate system;

- maximum object size

350 x 150

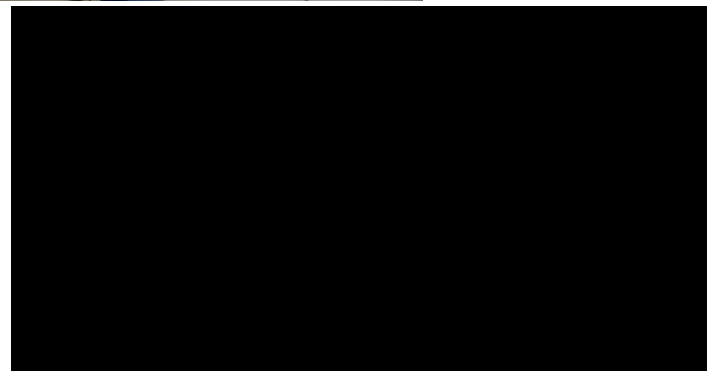
x 150 mm;

- the range of masses of objects

0,5 ... 10 kg;

-the relative measurement

1%.





Реализованные проекты наноспутников (опыт работы – ошибок тяжкий груз)

Этапы развития наноспутников в Самарском университете

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

Начало



Подготовка образовательных программ «образование через исследование»

Магистерские и бакалаврские программы, базирующиеся на наноспутниках

Развитие наземной инфраструктуры (центр испытаний, лаборатория по производству бортовых систем, центр управления полётом)

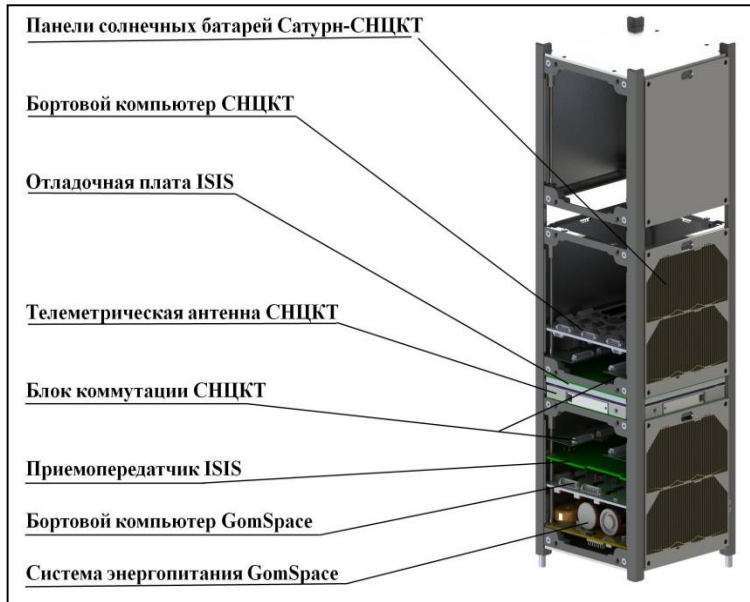
Разработка & Производство подсистем для платформы SamSat формата CubeSat 3U

SamSat-218

SamSat-QB50

Двигательная установка для платформы SamSat





Цель проекта:

- отработка бортовых систем и технологии управления ориентацией;
- тестирование бортовых систем наноспутника.

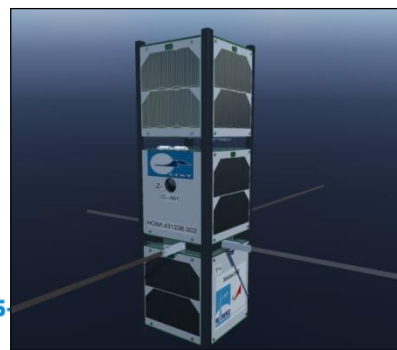
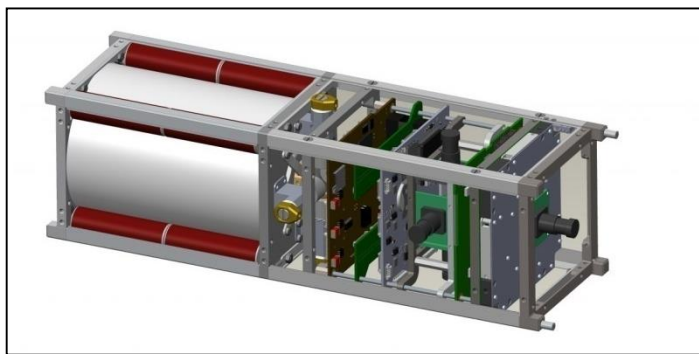
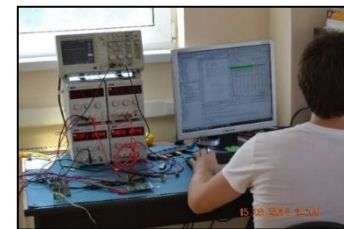
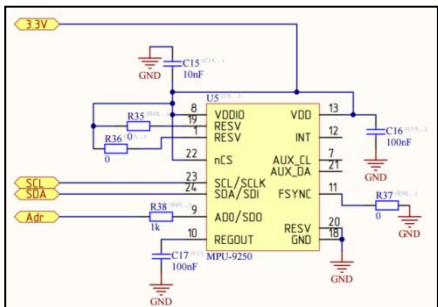
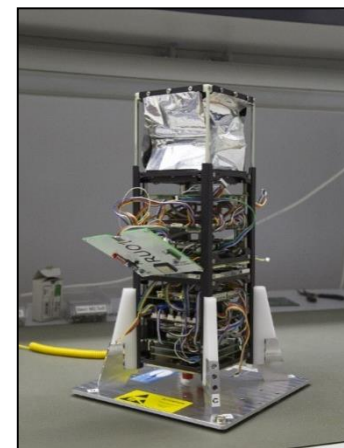
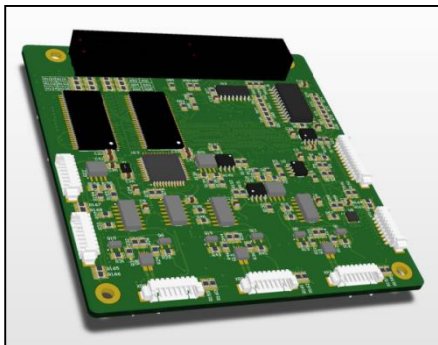
Дата и место запуска : 2016 год, космодром Восточный.

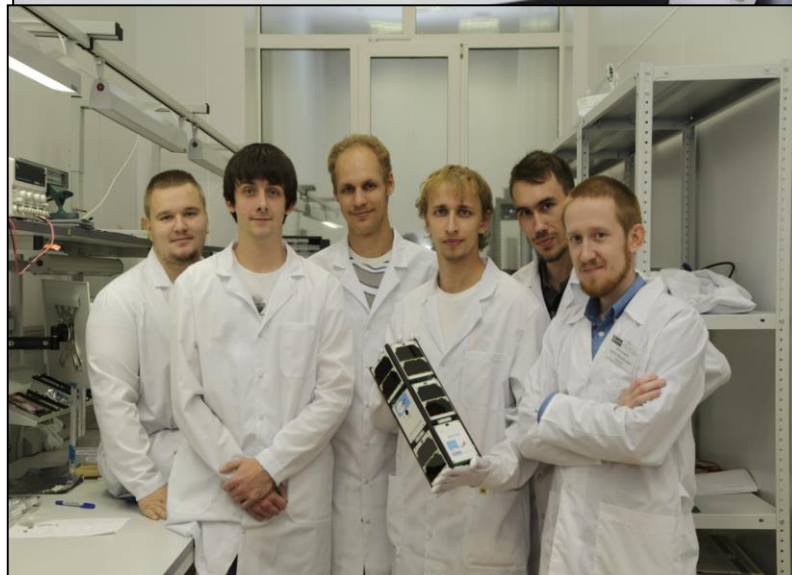
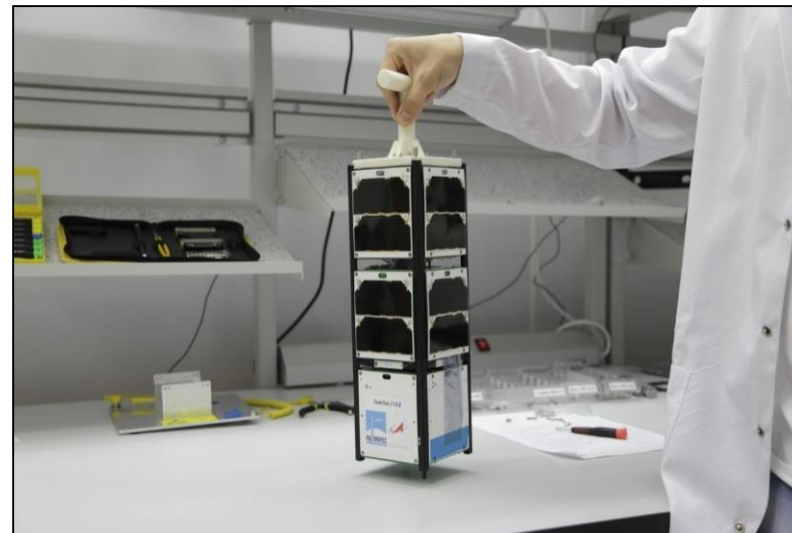


SamSat-218Д



Наноспутники в Самарском университете







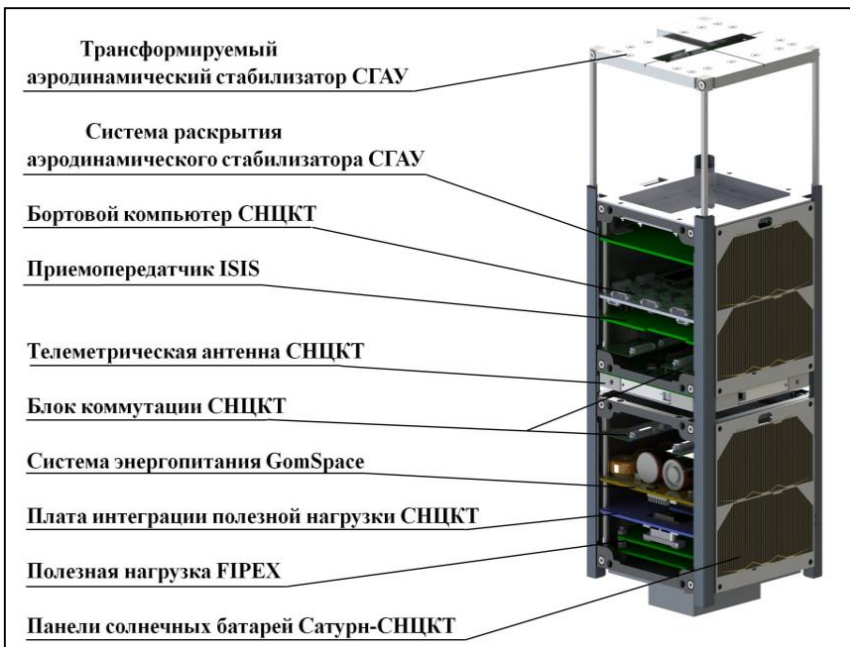
Работа на техническом комплексе

Контрольная примерка SamSat-218Д в ТПК



Расположение SamSat-218Д на платформе выведения





SamSat-QB50

НАЗНАЧЕНИЕ

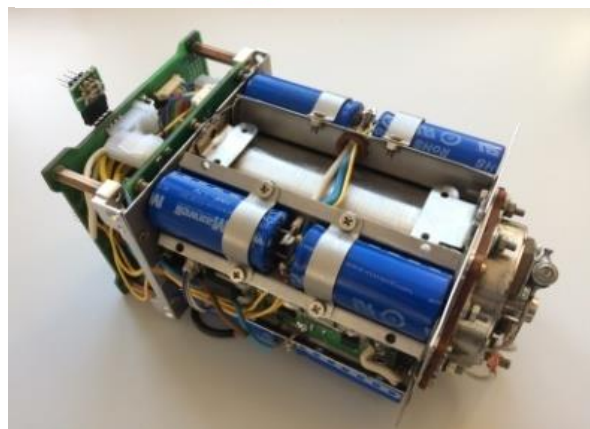
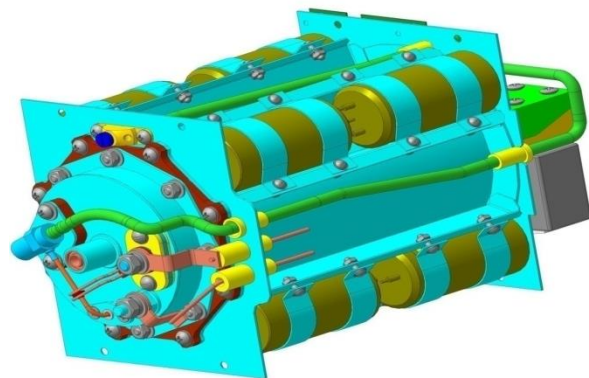
- изучение параметров нижних слоев термосферы Земли в рамках международного проекта QB50;
- использование полученных измерений для составления трёхмерной динамической карты термосферы по массивам одномоментных измерений в разных точках нижней термосферы в рамках международного проекта QB50;
- отработка технологии раскрытия трансформируемой конструкции аэродинамического стабилизатора;
- отработка алгоритмов ориентации и стабилизации наноспутника по вектору скорости с использованием трансформируемого аэродинамического стабилизатора.





Проект наноспутника SamSat-M

Электротермическая
двигательная установка



Испытания ЭДУ

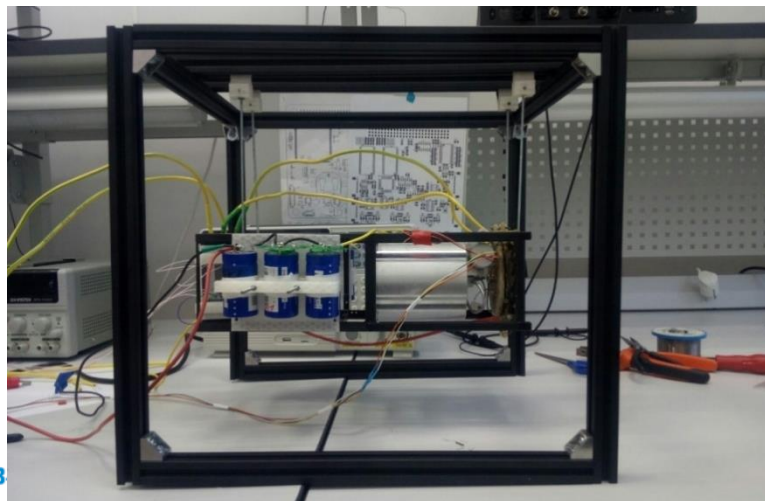
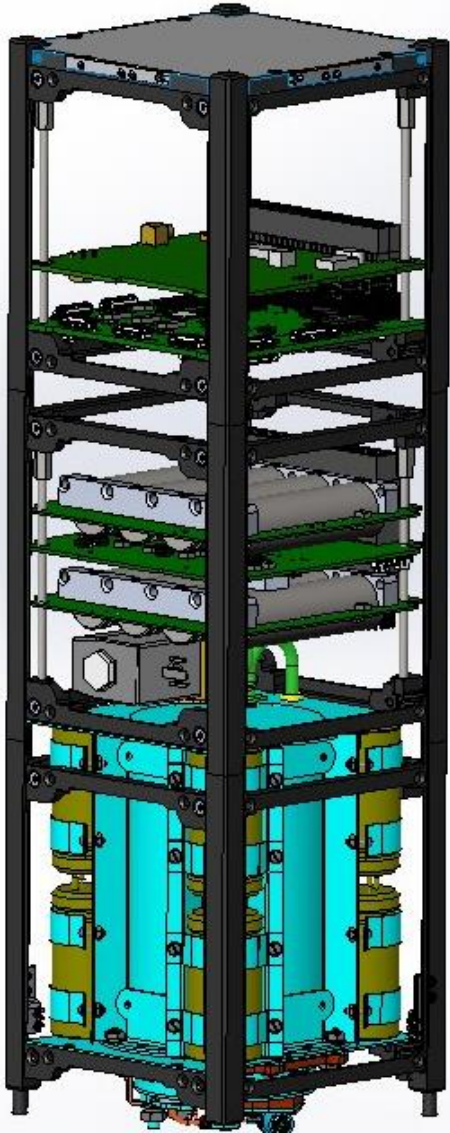




Проект наноспутника SamSat-M

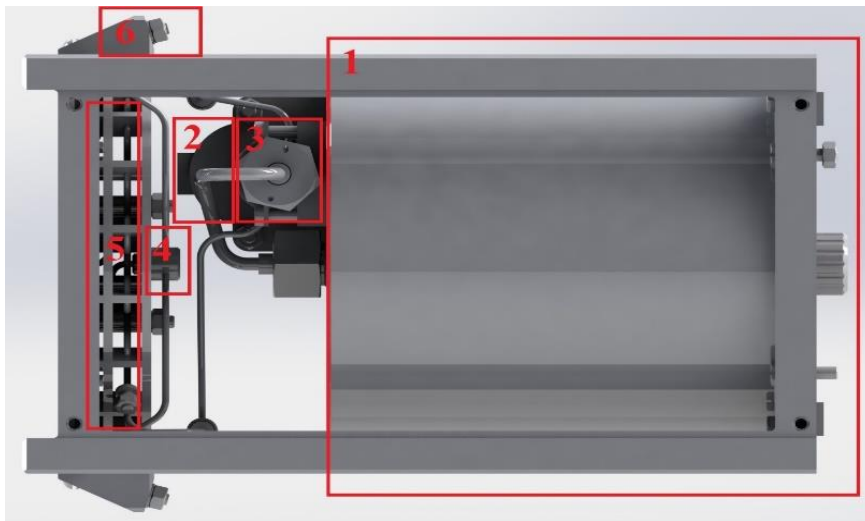
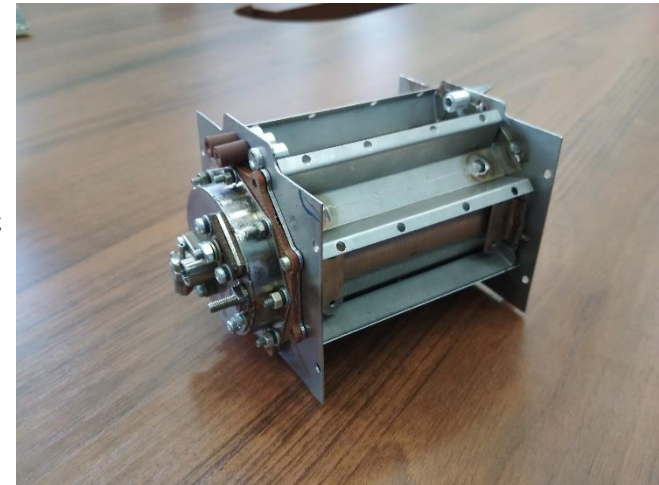
Особенности:

- Два режима: 1) поддержание высоты полёта, 2) поддержание движения в группе
- Импульс тяги направлен по оси наноспутника
- Пассивная аэродинамическая система стабилизации (запас статической устойчивости около 30 мм)
- Активная система стабилизации использующая плоские электромагнитные катушки



Электротермическая двигательная установка (2018)

- Топливо: вода (60%) + этиловый спирт (40%)
- Величина единичного импульса 0.1 м/с
- Располагаемая характеристическая скорость > 50 м/с
- Продолжительность единичного импульса: 3 с

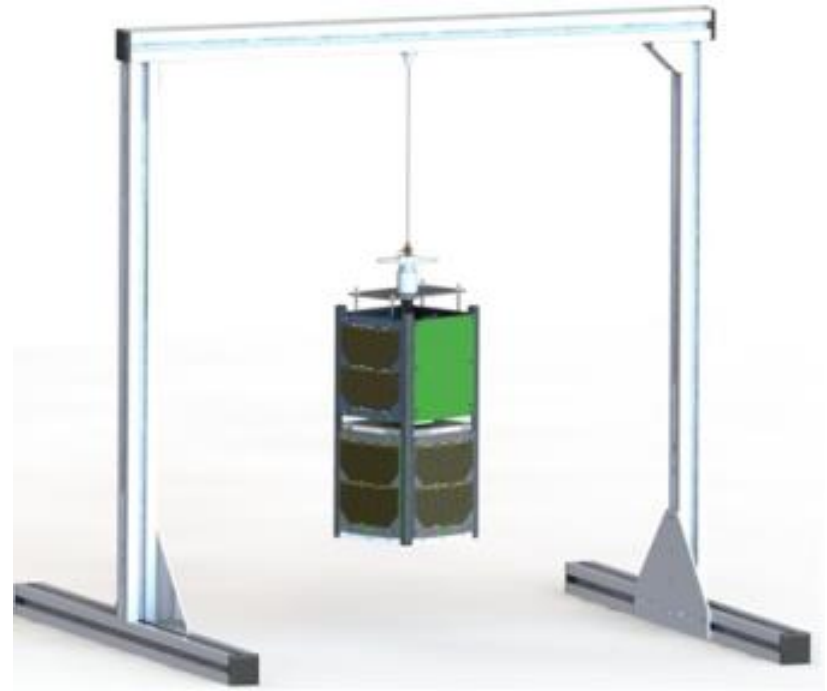


1 – бак с системой вытеснения, 2 – шаговый двигатель, 3- система управления, 4 – коллектор, 5 – нагревательный блок, 6 сопла

- Полная масса: 1.55 кг
- Масса топлива : 0.45 кг
- Размеры: $< 1.5U$

Образовательная инженеринговая модель

Разработан образовательный стенд (инжиниринговая модель) для изучения основных принципов функционирования наноспутников и отладки бортовых систем.

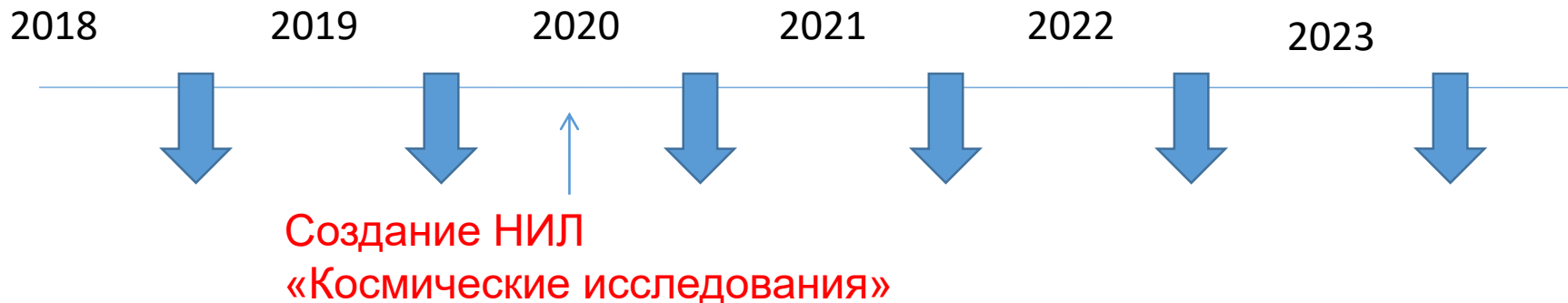




Проекты наноспутников, разрабатываемые в Самарском университете



Разрабатываемые проекты наноспутников



1

Проект наноспутника SamSat-ION
в рамках консорциума вузов
(для изучения ионосферы Земли)

2

Проект наноспутника SamSat-M+ по отработке
технологии маневрирования в космосе

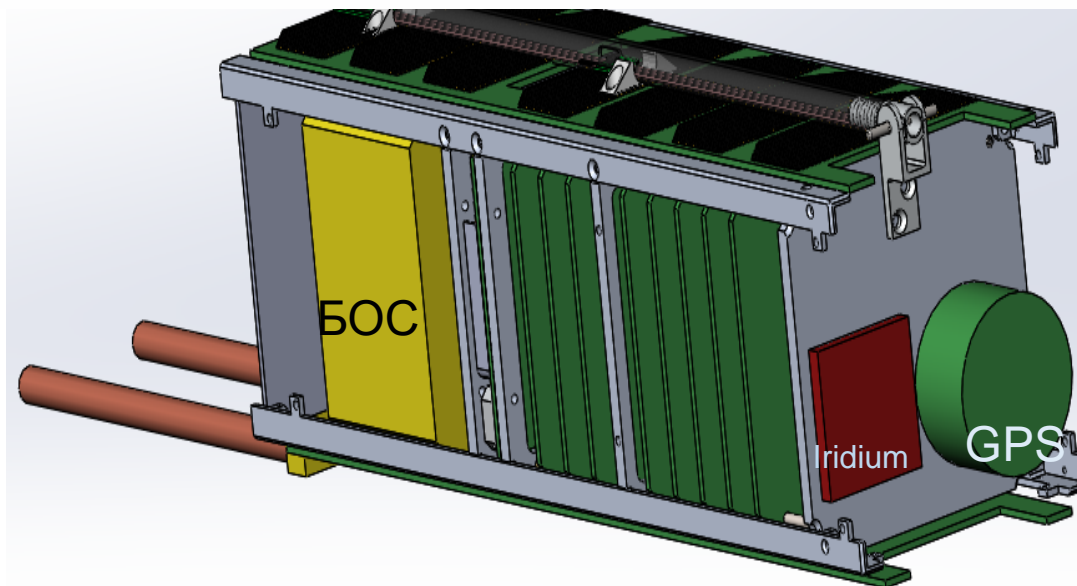
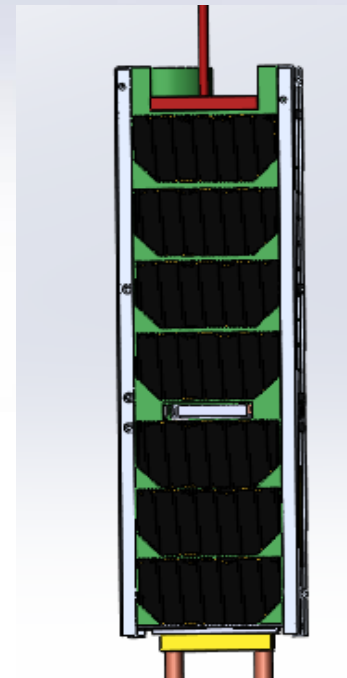
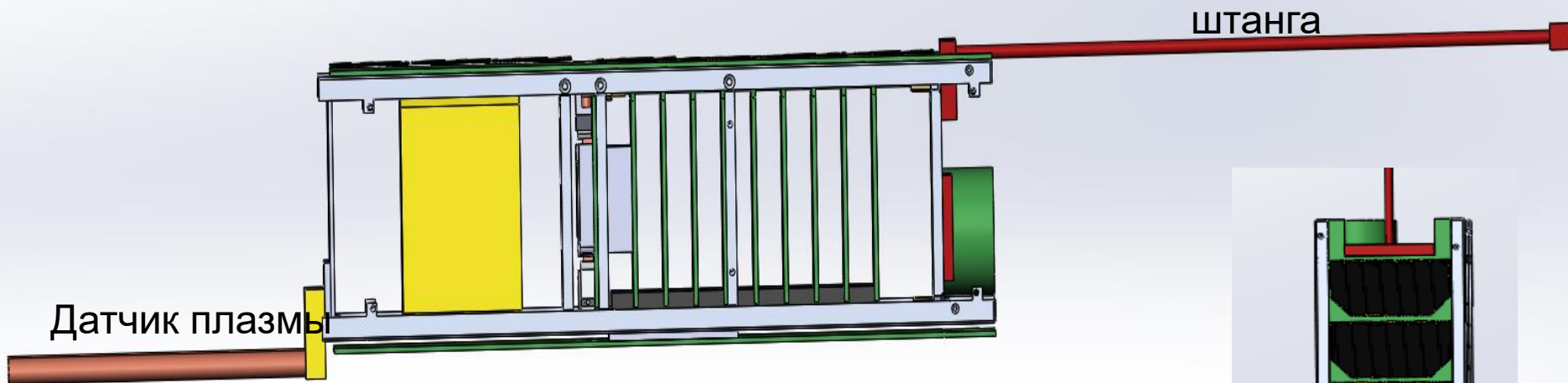
3

Проект наноспутниковой платформы формата CubeSat 12U





Предварительная компоновка SamSat-ION №1





Платформа SamSat формата CubeSat 12U: СПИСОК КРИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

- Высокоточная координатно-временная привязка научной и телеметрической информации, синхронизация по времени всех процессов, происходящих на борту.
- Высокоскоростная радиолиния для передачи больших массивов научных данных в X-диапазоне.
- Методы и средства высокоточной переориентации и стабилизации движения (двухконтурная система на базе маховиков и электрических катушек).
- Система генерации энергии (не менее 30 Вт) за счёт раскрывающихся панелей солнечных батарей
- Механизм надёжного трансформирования конструкции (раскрытия антенн и выносных штанг на основе материалов с памятью формы и плавких элементов -сплава Розе).
- Методы и средства коррекции траектории движения (выделение отсека под размещение ДУ не более 1-1,5U, суммарная характеристическая скорость не менее 50 м/с);





- Конструктивное решение должно допускать переход от формата 6U к формату 12U без принципиальных доработок платформы.
- Использование вспомогательных средств коммуникации для повышения отказоустойчивости (передача данных через низковысотные системы связи Глобалстар/Иридиум)
- Активная система терморегулирования отсека научной аппаратуры объёма 1U (для научной аппаратуры, предъявляющей повышенные требования к рабочей температуре)
- Построение бортового программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта, управления живучестью за счёт использования избыточных измерительных средств и возможности адаптации логики работы БПО в случае нештатной работы систем платформы за счет реконфигурации информационных и вычислительных ресурсов БЦВМ.
- Возможность экранирования критически важных систем платформы от влияния высокоэнергетических частиц,
- Возможность установки балансировочных масс для обеспечения заданного пассивного режима ориентации



Опыт организации мега проекта группировки научно-образовательных космических аппаратов нанокласса для изучения ионосферы и магнитосферы Земли

Начало обсуждения вопроса о создании консорциума

- **12 декабря 2016 года:** *Предложение об организации консорциума* по реализации проекта создания группировки научно-образовательных низковысотных наноспутников для мониторинга геофизических полей (в дальнейшем Консорциум) было высказано Самарским университетом на **совещании объединения аэрокосмических вузов России**, который проводился в Самаре.
В работе совещания приняли участие 8 аэрокосмических вузов из 9 (Военмех, ГУАП, КНИТУ-КАИ, МАИ, Самарский университет, СибГАУ, УлГУ, УГАТУ), в решение которого было записана *рекомендация рассмотреть вопрос о присоединении к данному проекту участников объединения*.
- **28-30 июня 2017 года:** В рамках работы Второго российского симпозиума по наноспутникам с международным участием (28-30 июня 2017 года) был организован **круглый стол** для обсуждения вопроса создания группировки научно-образовательных низковысотных наноспутников для мониторинга геофизических полей, на котором была поддержана инициатива Самарского университета, что отражено в принятом участниками Симпозиума решении



Формирование состава участников консорциума

➤ 2017г. Подписание Меморандума и Соглашения:

- ✓ Самарский университет (Белоконов И.В.)
- ✓ Ульяновский государственный университет (Журавлев В.М.)
- ✓ СибГУ науки и технологий им. М.Ф. Решетнева (Ханов В.Х.)
- ✓ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (Глушков В.А.)
- ✓ ОмГТУ (Блинов В.Н., Косицын В.В.)
- ✓ СПб Политех Петра Великого (Андряков А.А., Попов Е.А.)
- ✓ Амурский государственный университет (Фомин Д.В.)
- ✓ АО «Технологии ГЕОСКАН» (Нестеров Б.Ф.)
- ✓ ООО Лаборатория «Астрономикон» (Малыгин Д.В.)

➤ 2018 г. Подписание Меморандума и Соглашения:

- ✓ Южный федеральный университет (*Вербенко И.А.*)
- ✓ Уральский федеральный университет (Малыгин И.В.)
- ✓ Институт физики Земли РАН (Похотелов О.А. , Чмырев В.М.)

Консорциум поддержали:

Институт космических исследований РАН,
Институт прикладной геофизики



Проект группировки наноспутников для изучения ионосферы и магнитосферы Земли (2018-2021)

Консорциум российских образовательных и научных учреждений



- организатор консорциума,

САМАРСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

участники консорциума - университеты



- резиденты Сколково



- учреждения РАН



Поддерживающие организации:

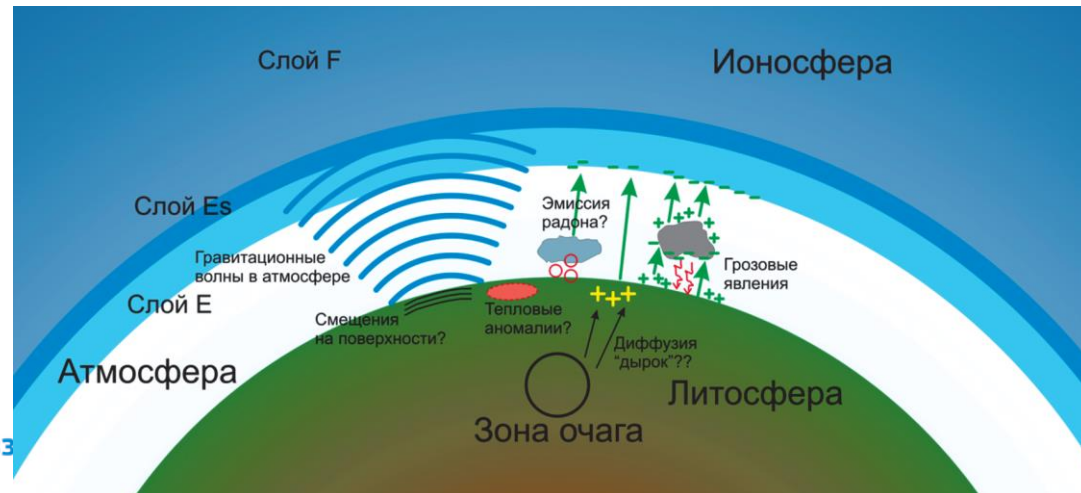
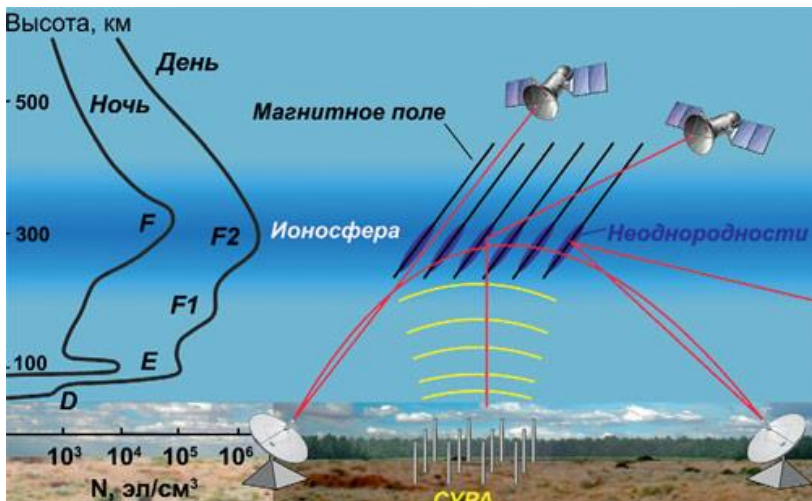


ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
РОСКОСМОС



Научная задача:
изучение солнечно-земных связей

Прикладная задача: выявление предвестников землетрясений,
повышение точности ГЛОНАСС и надёжности спутниковой связи





Опыт проектной работы с иностранными участниками



. Collaboration with Emerging Countries

Regional Centre for Space Science and Technology Education for Western Asia (RCSSTEWA)



•Regional Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (RCSSTEAP - China)



•The Arthur C Clarke Institute for Modern Technologies (ACCIMT), Sri Lanka



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY



•The Regional Centre for Space Science and Technology Education for Latin America and the Caribbean, Mexico



•The National Commission on Space Activities of Argentina (CONAE)



•The African Regional Centre for Space Science and Technology Education in English, Nigeria



AGENCIA ESPACIAL DEL PERU CONIDA



Examples of specialized trainings in the field of nanosatellite design

18 and 19 August 2016

workshop on development of the first Sri Lanka remote sensing nanosatellite at Arthur C Clarke Institute for Modern Technologies (Sri Lanka)



from 20 till 23 August 2016

at Arthur C Clarke Institute for Modern Technologies (Sri Lanka) was **short-term training** «Introduction to nanosatellite design»



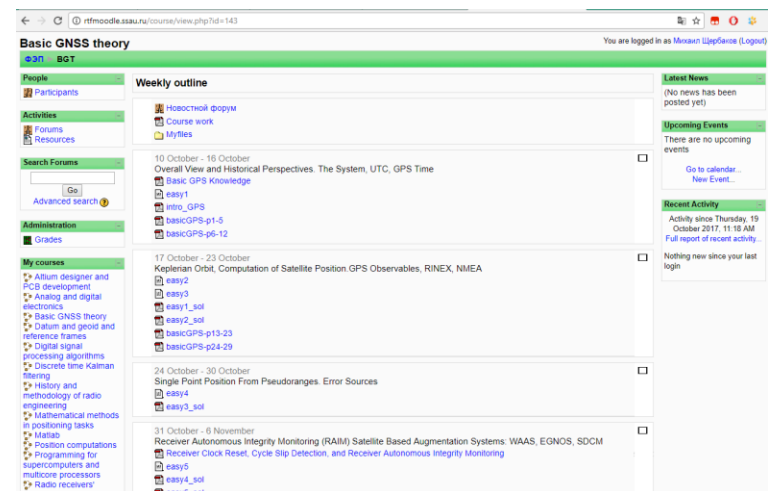


The distance training course «Basics of Nanosatellites Technologies» (duration 20 hours) 20 – 31 March 2017

Training is carried out in the Moodle system through a system of personal accounts for each Trainee.

The list of topics studied in the course:

- Space Flight Mechanics
- Basics of space flight mechanics: nanosatellites orbits
- Features of nanosatellite flight dynamics
- C/C++ basics
- Microcontrollers architecture basics
- IAR systems environment





Training «Basics of nanosatellite design»

(duration 120 hours)

03 –28 April 2017

Training was at Space Research Department of Samara University.

The training included topics:

- Introduction to space technologies and low-orbit nanosatellite missions,
- Nanosatellite design,
- Basics of software for design,
- Basics of space navigation;
- System analysis of space missions;
- Excursions to the aerospace museums of Samara





Training at Monterrey Institute of Technology and Higher Education (Mexico)
«Basics of nanosatellite design» (duration 30 hours)
November-December 2017

The training includes introductions to the next topics:

- nanosatellite design;
- space flight mechanics and navigation;
- space radio engineering;
- attitude control;
- software for nanosatellite design.

Development of cooperation with Sri Lanka

It is discussing cooperation in area of consultation and assistance in the design of the first nanosatellite of ACCIMT (Sri Lanka).



Program of a week training
«Introduction to nanosatellite technologies»
(duration 30 hours)

Program of lectures and practical

Topic	Hours
Introduction to space technologies and nanosatellite missions	2
Basics of space flight mechanics and navigation	6
Introduction to nanosatellite design	10
Introduction to space radio engineering	8
Introduction to software for nanosatellite design	4

Program of a two weeks training
«Basics of nanosatellite technologies»
(duration 60 hours)

Program of lectures and practical

Topic	Hours
Introduction to space technologies and nanosatellite missions	4
Basics of space flight mechanics and navigation	10
Basics of nanosatellite design	12
Basics of space radio engineering	10
Basic principles of work with software for nanosatellite design	6
Basics of attitude determination and control	8
Basics of microcontroller programming	10

Program of a month training «Advanced nanosatellite technologies»
(duration 120 hours)

Program of lectures and practical

Topic	Hours
Advanced space technologies and nanosatellite missions	6
Space flight mechanics and navigation	14
Nanosatellite design	12
Basics of space radio engineering	16
Work with software for nanosatellite design	24
Basics of attitude determination and control	8
Basics of microcontroller programming	22
Nanosatellite deployers	2
Basics of nanosatellite relative motion	8
Ground station and other facilities	4
Testing of nanosatellites	4



Programs, proposed for implementation on the basis of the regional centres, affiliated to UN

Preliminary curriculum of program “Basic Space Science and Technology”

COURSES		Credits
1	Orbital Mechanics	4
2	Nanosatellite attitude dynamics	4
3	Space Navigation	4
4	Control in Space	5
5	Space Physics	5
6	Modular design of nanosatellite	5
7	Onboard Electronic Systems	5
8	Software development for microprocessors	5
9	Computer technologies for nanosatellite design and construction	4
10	Mathematical simulation with use MatLab	4
11	Numerical methods applied to problems of orbital mechanics (for mission analysis)	4
12	Nanosatellite Testing Technologies	4
13	Project work	6
Summary		54

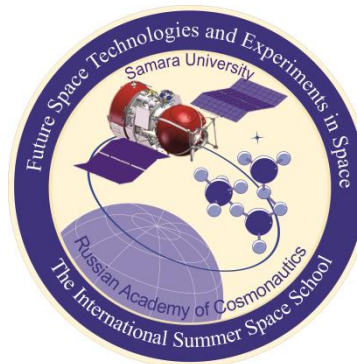


Summer Space School “Future Space Technologies and Experiments in Space” (since 2003)

- **Since 2004** the School attracted more than **300** participants from **Europe, Africa, North and South America, Asia**
- The school is held annually with the support of Volga branch of Russian Academy of Cosmonautics and under the auspices of IAF Space Universities Administrative Committee
- Samara University has developed two-weeks training course in English to promote nano-satellite technology and applications for developing countries
- The XVI School The motto of the School: "From mission idea to nanosatellite project", August 30 – September 10, 2021

Nanosatellite’s projects:

1. Nanosatellite for ISS cosmonauts rescue
2. Nanosatellite for monitoring of the Earth ionosphere
3. Nanosatellite for ISS inspection
4. Nanosatellite for the Earth atmosphere research
5. Nanosatellite for the Sun observation (space weather)
6. Nanosatellite for Arctic research
7. Nanosatellite for space debris inspection



Since 2017 is supported by UNOOSA



UNOOSA supported participants

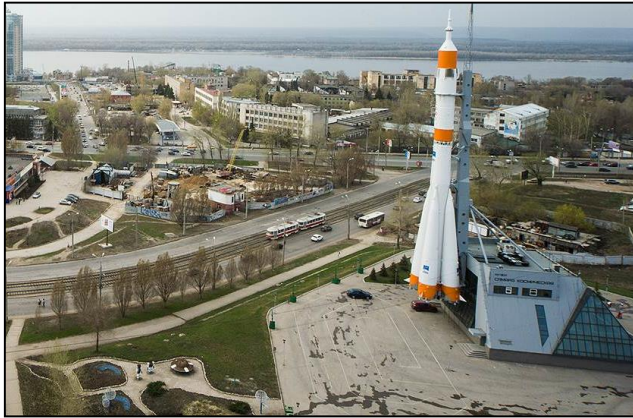
No	First, Last name	Country
1	Samer Lahouar	Tunisia
2	Chameera Wijenayaka	Sri Lanka
3	Wilfredo Jr. Pardorla	Philippines
4	Sawat Tantiphawadi	Thailand
5	Nebiyu Mohammed	Ethiopia
6	Cristopher Jair Cabanillas Casas	Peru
7	Funmilayo Bunmi Erinfolami	Nigeria
8	Sibri Alphonse Sandwidi	Burkina Faso



Typical program of the Summer Space School

Duration

2 Week in Samara



Number of participants

Up to 40 people

Age

Senior students
PhD students

Number of participating countries

15-20

Main goals and topics of the School program:

1. Establishing cooperation between universities in the field of space technologies and experiments in space

2. Developing of new nanosatellites missions

3. Developing of team project working experience

1st Week

2nd Week

Theoretical knowledge

Project development

Project defense





Summary of Summer Space Schools

Number of Summer
Space Schools

15

Number of
participants

480

Number of
countries

47





Summer Space School “Future space technologies and experiments in space”



(since 2003)



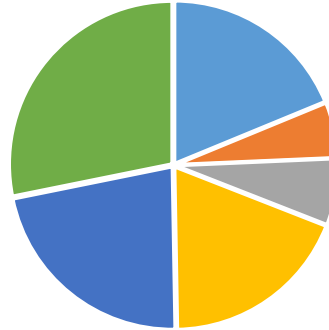


Dynamics of applicants number for Summer Space School from developing countries

Participants of Summer Space Schools

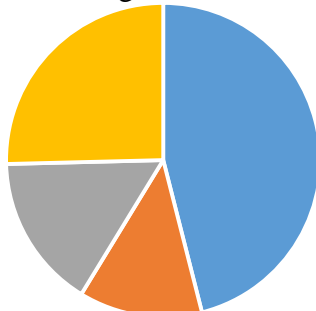
2018

- (34) Croatia; Azerbaijan; Indonesia; Thailand; Nepal; Bolivia; Colombia; Afghanistan; Egypt; Iran; Ethiopia; Uganda; Venezuela; Bulgaria; Algeria; Sudan; Malaysia; Philippines; Sri Lanka; India
- (10) Tunisia
- (12) Nigeria
- (36) Peru
- (40) Brazil
- (51) Mexico



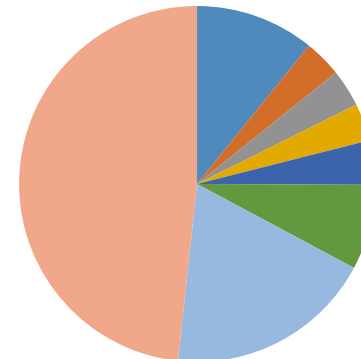
2019

- (29) Afghanistan; Algeria; Brazil; Venezuela; Mongolia; Serbia; Burkina Faso; Peru; Egypt; Tunisia; Kazakhstan; Nigeria; Sri Lanka;
- (8) India;
- (10) Ethiopia;
- (16) Mexico



Applicants of Summer Space School - 2020

- (35) Pakistan; Philippines; Turkey; Bangladesh; Kenya; Algeria; Argentina; Ecuador; Guatemala; Salvador; Bulgaria; Costa Rica
- (11) Colombia;
- (11) India;
- (11) Ethiopia;
- (13) Nigeria;
- (25) Brazil;
- (30) Peru;
- (104) Mexico.



Examples of projects developing in the frame of Summer Space School

Mission: ISS Cosmonauts Rescue

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

SUMMER SPACE SCHOOL

Nanosatellite Design for a Cosmonaut Rescue Mission

CORESAT

31th August 2018

Team Members	
Joná Carlos	Brazil
Wlúcker	Brazil
Lorenzo	Brazil
Leonardo	Brazil
Theo	France
Jeanette	Mexico
Anna Karsa	Mexico
Edoardo	Mexico
María	Venezuela

Mission: ISS Inspection

ISS Inspection

Space Summer School, Samara University 2018

Team members: Chameera Wijenayaka, Dinusha Lakmal Silva, Erienne Arlaud, Fernando Xavier Garcia Vazquez, Lorene Authier, Samer Lahouar, María De Los Angeles Spinola Cortes, Thilina Rajitha Wijebandara

Mission: Research of the Atmosphere

TACDEM-1 NANOSAT

Nanosatellite for Thermospheric Atomic Composition and Density Measurements

Shantanu (INDIA), Erwin (PERU), Andres (MEXICO), Karen (PERU), Luis (PERU), Neils (PERU), Nebiyu (ETHIOPIA), Wilfredo (PHILIPPINES), George (PERU), Salem (TUNISIA), David (PERU)

Supervisor: DENIS (RUSSIA)

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Samara, 2018

Mission: Monitoring of the Ionosphere

ZHIGULISAT

Cubesat for Monitoring of Ionosphere

Mission: Using LEO Satellite Communication Systems

NANOSATELLITES FOR SPACE LINK USING LOW ORBITAL SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEMS (GLOBALSTAR)

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY
International Summer Space School

- Pineda Esquivel Pedro Antonio M.
- Barquín Bravo Jorge Axelito
- Benitez Vargas Osvaldo
- Samantha Purohokumara
- Kawendra Sunanth
- Nathalie Maciel
- Gabriel de Jesus Coelho da Silva
- Rodrigo Solís

MEXICO - BRAZIL - SRI LANKA - KOREA

Mission: Space Telescope (participants' mission)

CubeScopeSAT Team

Agabiti Camilla, Chaves Jiménez Nicole, Diaz de Cerio Goenaga Rainer, Lopez Sanchez Sebastian

Ocampo Justiniano Indra, Pilpani Roland, Ramirez Coronel Fernando, Sanchez Olivera Javier

Project supervisor: Avarvaskin Denis

Mission: Searching of Earthquake and Tsunami Precursors

NANOSATELLITE FOR SEARCHING OF EARTHQUAKE AND TSUNAMI PRECURSORS

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Mission: Automatic Identification system

CUBESAT FOR AUTOMATIC IDENTIFICATOR SHIPS

XIII Summer Space School 2017
Samara, Russia

Mission: Study of problems for re-entry atmosphere

ZhNEKSat

Zhiguli Research Group For Advanced Dynamics



Конференции и симпозиумы

Российский симпозиум по наноспутникам RusNanoSat:
2015, 2017, 2019, 2021

<http://www.volgaspace.org/RusNanoSat-2019/>

Международная конференция
«Научные и технологические эксперименты
на автоматических космических аппаратах
и малых спутниках» SPEXP: 2011, 2014, 2018, 2022

<http://www.volgaspace.org/SPEXP2022/>

Летняя космическая школа (с 2003 года, 16 школ)

http://volgaspace.or/school_cms/



Welcome Samara University

Thank you for attention



United Nations/Russian Federation Workshop (2017)