

**Al-Farabi Kazakh National University**

**Department of Mechanics**

Speaker: **Zaure Rakisheva**

**TSUKUBA, JAPAN  
MARCH, 2019**

# University profile: facts and figures

## •University Profile

- **15** Faculties
- **67** Departments
- **59** Scientific Research Institutes and Centers
- **294** Research, Educational-Research and Educational laboratories
- A scientific technological techno-park

## • Faculty profile

- More than **2,000** professors, doctors, and PhD's
- More than **100** members of academy of sciences
- about **30** researchers who received highest national awards of the Republic of Kazakhstan
- more than **30** laureates of State Awards of RK
- **40** laureates of the young scientists' awards
- **45** fellows of state scientific fellowships

## • Students profile

- Enrolment of the University in both cycles amounts to more than 20 000 students including **1,000** overseas students



# Department on Mechanics

One of the eldest in al-Farabi KazNU  
Was established in **1935** (KazNU – in 1934)

Three levels of training in this specialty:

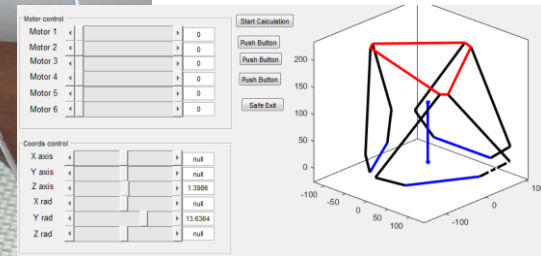
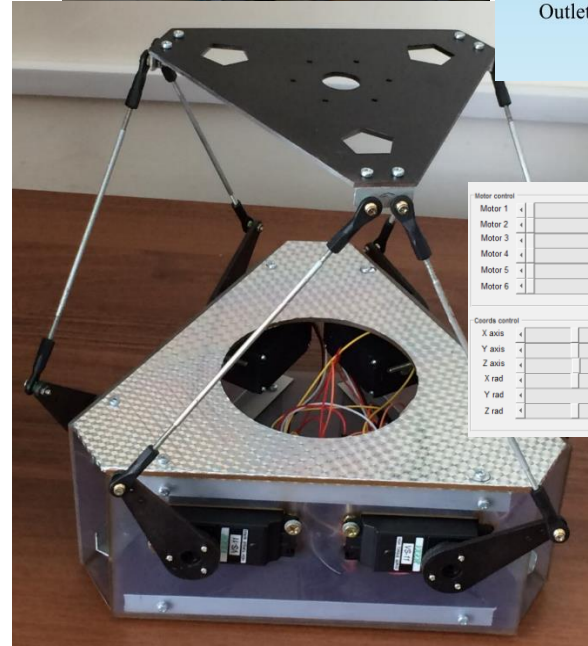
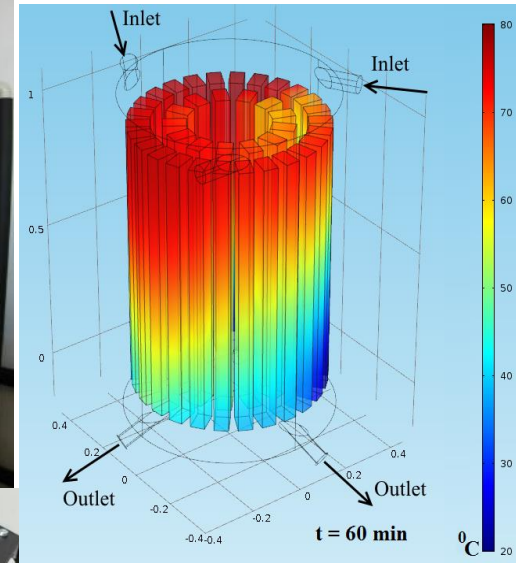
1. 5B060300 – Bachelor Program;
2. 6M060300 – Master Program;
3. 6D060300 – PhD Program.

Main directions of development of educational and scientific activities:

**Theoretical and celestial mechanics**

**Fluid mechanics** (plus renewable energy)

**Mechanics of machines and mechanisms** (plus robotics)



# Space engineering and technologies

In 2005 – Kazakhstan starts the own Space Program

In 2010 Department on Mechanics opens the new specialty «Space engineering and technologies».

Now we implement three levels of training in this specialty:

1. 5B074600 – Bachelor Program (since 2010);
2. 6M074600 – Master Program (since 2012);
3. 6D074600 – PhD Program (since 2013).

In 2014 – first issue of bachelors and masters

In 2016 - first PhD defended his thesis



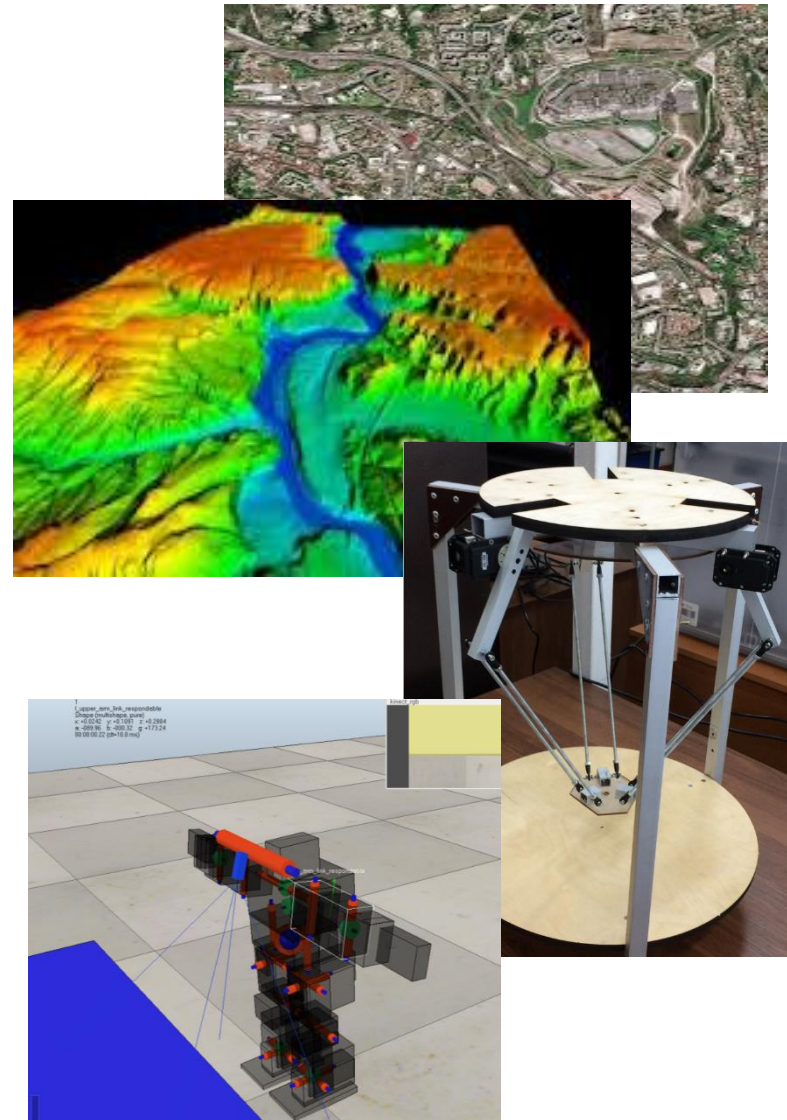


## Space engineering and technologies

In 2015 by National Program of Innovative and Industry Development of RK (NPIID-2) new individual education trajectories «**Information technology of space monitoring systems**» had been opened within Master Program on specialty «Information systems» on Department on Mechanics.

IET «Information technology of space monitoring systems» is realized at the including the subjects from the project **Tempus-SESREMO** concerning space monitoring.

Within the NPIID-2 for enrollment 2016 the new IET was developed in addition «**Design of the spacecraft**».



# International projects



Strengthening education in space-based remote sensing for monitoring of eco systems in Israel, Azerbaijan, Kazakhstan (SESREMO)  
**2014-2017**

Applied curricula in space exploration and intelligent robotic systems (APPLE)  
**2016-2019**



# SESREMO (implementation and results)

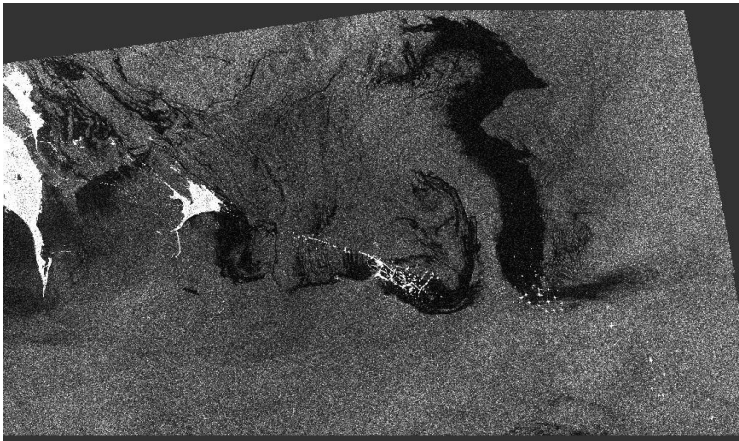
**Title** of the project: Strengthening education in Space-based remote sensing for monitoring of eco systems in Israel, Azerbaijan, Kazakhstan / SESREMO

**Aim of the project:** ensuring that the target Universities in AZ, IL and KZ can offer two cycle programmes in Space Based Remote Sensing Techniques to improve teaching in line with the new development in the area, the market demand and according to the Bologna Process, last recommendations in Bucharest communiqué and best practice.



The **mission of the project** is to introduce the applied educational program by reviewing/analyzing/upgrading the current curricula to recent advances in the target field; to develop, implement and accredit the new curricula inclusive B-learning and M-Learning; to modernize the existing and to establish the new equipped labs for effective education in frames of new educational program; retrain of academic staff/mentors in frames of new curricula; to conduct pilot teaching with the support of the stakeholders.

# Research works of our master students in specialty «Information technology of space monitoring systems» (enrollment 2015)

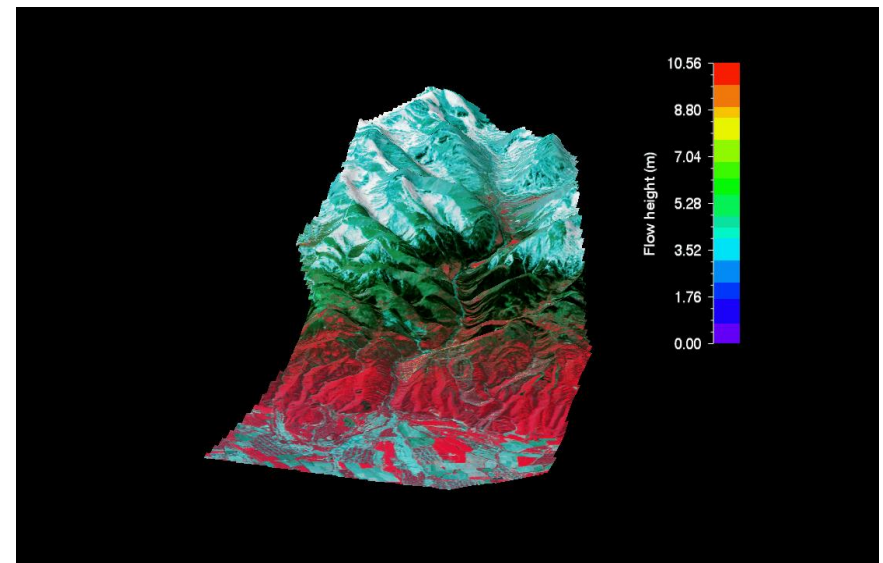


## Satellite monitoring of oil in water reservoirs

Radar images were processed to monitor oil spills in the reservoirs of the RK and Azerbaijan

## Space monitoring to predict and assess the situation of mudflow in Ile-Alatau

Monitoring and assessment of the mudflow regions in Ile-Alatau for the mudflow forecasting





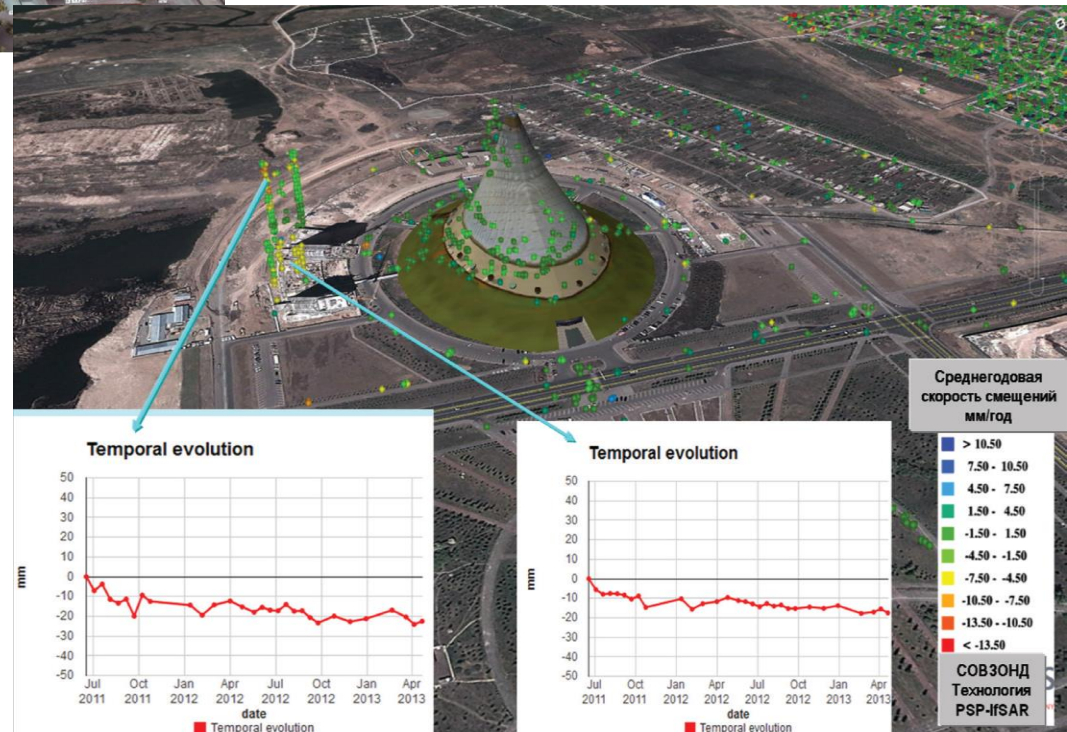


## 3D Zhezkazgan city

The three-dimensional model of the Zhezkazgan city was created based on the data of remote sensing and topographic maps

## Vertical displacements of points of the Earth surface of the Astana city

Monitoring of the vertical displacement of the Earth's surface points in Astana was done using the interferometry method



[illegible]



# APPLE

*Title* of the project: Applied curricula in space exploration and intelligent robotic systems / APPLE

APPLE is *aimed to* adapt, modernize and restructure existing curricula in space exploration and intelligent robotic system; to develop new certified courses according to the new developments in the area, the labor market demand and the Bologna Process; to test innovated curricula and to disseminate the results. The planned curricular reform will focus on content, structure, teaching methods and use of new teaching materials with regard to the European modernization agenda for higher education.

The *mission of the project* is to introduce the applied educational program by reviewing/analyzing/upgrading the current curricula to recent advances in the target field; to develop, implement and accredit the new curricula inclusive B-learning and M-Learning; to modernize the existing and to establish the new equipped labs for effective education in frames of new educational program; retrain of academic staff/mentors in frames of new curricula; to conduct pilot teaching with the support of the stakeholders.



# Updated courses within the framework of the project APPLE

## SET – BA

1. **Intelligent robotic systems for space exploration** <- Space robotics

## SET – MA (2 year)

2. **Optimization problems of spacecraft control** <- Celestial mechanics for space mission engineering
3. **Microprocessor technology on space systems** <- Development of space-grade embedded systems + Space electronics and remote sensing devices
4. **Digital processing of satellite data** <- Digital Signal Processing on Satellite Systems + Space electronics and remote sensing devices
5. **Modern satellite data processing packages** <- Processing and database creation for Ionosphere

## IET-1 Space monitoring – MA (1,5 year)

6. **Application of GEONETCast for monitoring of environment of industrial regions** <- Processing and database creation for Ionosphere
7. **Basics of space management** <- Equipment and innovation strategy management



# Updated courses within the framework of the project APPLE

IET-2 Spacecraft designing – MA (1,5 year)

**8. Advanced microelectronics** <- Advanced microelectronics: design of custom integrated circuits in CMOS technologies for space applications

IET-3 Mechanics of machines and manipulators, the creation of intellectual robots – MA (1,5 year)

**9. Design and control of robots** <- Combined robotic platform

**10. Embedded processing - microcontrollers** <- Embedded system and robotic education in a blended learning environment utilizing remote and virtual labs

**11. Design of work of the humanoid robot** <- Model based mechatronic systems modelling methodology in conceptual design stage

IET-2 Spacecraft designing – MA (1,5 year) **new subjects**

**12. CAD/CAM/CAE design at space applications** -> **CAD tools for design of systems on chip**

**13. Spacecraft electrical system design** -> **Electronic design and assembly of space systems**

**14. Thermo-mechanical design of the satellites of micro- and nano- type** -> **Energy efficiency of onboard systems and equipment**

# Cooperation with Samara University

- **2015, December** – Associate professor of Samara University Kopenkov V.N. has read the discipline "Fundamentals of Remote Sensing" for master students
- **2016, February** – 4 master students of specialty "Space Engineering and Technologies" studied the discipline "Satellite power supply system" at Samara University
- **2016, July** – 6 master students of IET "Space Monitoring" have been training at the Institute of Additional Education of Samara University

**4** 11/04/2016  
№6 ПОЛЁТ

Поездки. Достижения

## ВЫХОД В КОСМОС

### Магистры из Казахстана учились в СГАУ собирать наноспутники

**ТЕЛЕМЕТРИЯ**

Управление международной деятельности совместно с двумя кафедрами вуза разработало образовательную программу повышения квалификации «Контроль и испытания устройств микроэлектроники космического назначения. Основы наноспутниковых технологий». Эта программа вызвала интерес у Казахского национального университета имени аль-Фараби. Две недели четверо молодых учёных КазНУ учились в Самаре.

«Перед управлением стоит задача привлечь в СГАУ магистров из-за рубежа. Начали с вузов ближнего зарубежья. Анализ запросов вузов Казахстана выявил интерес к темам наноспутников и микроэлектроники, — отметил Евгений Чурсин, начальник отдела мобильности и рекрутинга. — Так, в университете аль-Фараби — одном из ведущих казахских вузов, ориентированных на космонавтику, — ведётся разработка студенческого наноспутника. А в СГАУ есть научная школа разработки и производства наноспутников, есть задачи: в апреле ждём запуск нашего кубсата SamSat218. Разработанная программа получилась сильной, конкурентоспособной: мы видим интерес к этой программе из других вузов СНГ и не только».

Программа разрабатывалась на стыке двух направлений подготовки. Она реализована учёными кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств и междвузовской кафедры космических исследований. В результате она охватила широкий круг вопросов: от создания космической микроэлектроники и обеспечения её радиомощности для работы на орбите до проектирования, создания и испытаний наноспутников. Курс рассчитан на две недели.

«Развитие международной деятельности вновь набирает обороты. Теперь наряду с увеличением контингента иностранных студентов все активнее продаём научные разработки СГАУ за рубежом. Этому помогает создание ряда актуальных научно-образовательных программ на стыке различных областей науки. Они безусловно привлекут в Самарский университет магистров из-за рубежа. Реализованная программа — это наш первый опыт, который оказался успешным. Казахский национальный университет имени аль-Фараби, сильный вуз Казахстана, входит в список QS-300, отметил особую актуальность реализованного мероприятия», — сказал Сергей Тит, руководитель управления международной деятельности СГАУ.

В Самаре прибыли три магистра и докторант: Гулама-Гарип-Алишер Ибраев, Арман Муратбекулы Муратбек, Акжол Зыялдаулы Халез, Жанболат Лязат. Молодые учёные прошли серьёзную подготовку. «Мы очень благодарны, что гости готовы воспринимать более углублённую информацию, и скорректировать учебные планы программы», — отметил профессор Игорь Белоконов, заведующий кафедрой космических исследований.

Жанболат Лязат: «Космическая сфера в КазНУ развивается с большой скоростью. Работаем над двумя наноспутниками. Один будет решать задачи радиосвязи, другой — дистанционного зондирования Земли. В нашем университете создается лаборатория, которая будет оборудована так же серьёзно, как Центр испытаний космических аппаратов СГАУ».

«Мы планируем запуск наноспутника и как молодые специалисты понимаем, что нужны знания из различных сфер: электроники, физики космического пространства, динамики полёта, — отметил Акжол Халез. — Поэтому были приятно удивлены количеством и качеством той информации, которую получили в СГАУ. Например, со мной поделились опытом создания электроники и бортовой аппаратуры ассистенты, которые только что отправили на космодром готовый спутник, успешно прошедший все испытания. Этот курс много рассказал по местам, объяснил, как нужно подходить к проектированию наноспутника, какие факторы космической среды придётся учитывать при разработке. Мы работали в лабораториях, которые занимаются проектированием аппаратуры для малых спутников. Познакомились с учёными, которые создают научные и технологические приборы для больших космических аппаратов. Увидели бортовые комплексы, которые уже побывали в космосе, узнали, как они делаются, кто их делает, из чего. Нам читали лекции специалисты ракетно-космического центра «Прогресс». Это всё очень ценно».

Арман Муратбек добавил: «Я очень остро ощутил, что в этом городе, в этом вузе началась история космонавтики, становление космической промышленности».

Наноспутник КазНУ делает Центр космических исследований и технологии Казахстана. По словам Евгения Чурсина, руководителя КазНУ, заинтересовано в участии СГАУ в этом проекте. «Мы предлагаем разработать бортовой компьютер, антенные устройства», — отметил Евгений. (а же прорабатывается вопрос по разработке программ получения данных двух вузов — СГАУ и КазНУ».

Елена Памурзина

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»

## УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

**Менхан Рүстем Талғатулы**

с «18» июля 2016 года по «26» июля 2016 года повышал квалификацию в институте дополнительного образования:

**«Обработка изображений, распознавание образов, работа с данными дистанционного зондирования Земли, работа с геоинформационными системами и геопорталами»**

в объеме 40 часов

Ректор *И. Шихматов* Е.В. Шихматов  
И.о. директора ИДО *С.А. Ишков* С.А. Ишков  
Секретарь *О.Н. Чегодаева* О.Н. Чегодаева

Город Самара Год 2016

Регистрационный номер 1270



# Visit of delegation from Samara University to KazNU on 01.11.2016



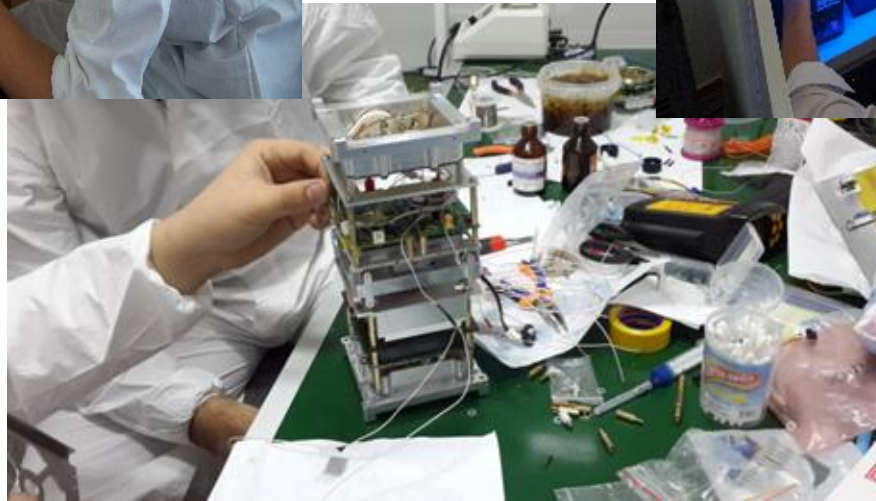
# Scientific projects in KZ

- **Development of the hardware-software complex of a spacecraft and creation of the experimental sample of nano-satellite (2013-2015)**  
*The purpose of the Project:* to develop and build software and hardware complex and create an experimental prototype made by students from Kazakhstan.
- **Development of the attitude control system of remote sensing small satellites and small satellites for scientific purposes (2015-2017)**  
*Goal of the Project:* Development of mathematical and computer models of the attitude control system of small satellites for various purposes, upgrading of existing and the synthesis of new control laws, possible to be implemented on the planned remote sensing satellite and satellite for scientific purposes.
- **Establishment of the national scientific school on development of space engineering and technologies. Design, assembly and launch of the first nanosatellite of Kazakhstan (2015-2017)**  
*The Program goal:* Development of the base for professional training for the space industry of Kazakhstan, development of the technology of creation, assembly and launch of the small spacecraft.



# Nano-satellite «Al-Farabi-1»

The first student nano-satellite in Kazakhstan was developed by students of our specialty «Space engineering and technologies».



# Submitted scientific projects for grant financing

- **Application of satellite altimetry data for the wave climate study of the Caspian Sea (with the participation of Professor Sh. Nakasuka, University of Tokyo, Japan)**

*Aims of the project:* Determination of the main features of the wave climate of the North-Eastern part of the Caspian Sea and its influence on the state of the sea and the coast on the basis of the wave heights measurements. Identify the main changes of the wave climate of the Caspian Sea over the past 25 years. Obtaining a forecast of the state of the coastal regions of the Caspian Sea. Development of the recommendations for coastal building.

- **Control system design of the satellite formation motion for remote sensing of the Earth (with the participation of Professor T. Soomere, Tallinn University of Technology, Estonia)**

*The purpose of the project* is development of the mathematical and simulation models of the motion control system for the satellite formations of the Earth remote sensing on the geostationary orbit to provide a real-time survey of the Earth's surface.

# World Aviation and Cosmonautics Day with the support of the United Nations Information Office in Kazakhstan 12.04.2017





An aerial photograph of a cityscape. In the foreground, there are several large, modern, multi-story buildings with light-colored facades and many windows. Behind them, a tall, slender, glass-clad skyscraper stands out. The city is surrounded by green hills and trees. In the background, a range of mountains with significant snow cover is visible under a heavy, overcast sky. The text "THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!" is overlaid in the center in a bold, red, serif font.

**THANK YOU  
FOR YOUR ATTENTION!**