

# **Развитие специальности «Космическая техника и технологии» в КазНУ им. аль- Фараби: опыт и устойчивое развитие**

**Ракишева З.Б., зав. кафедрой механики**

**АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН  
12 АПРЕЛЯ 2019**

# Кафедра механики

Одна из старейших в КазНУ

Образована в **1935** (КазНУ – в 1934)

Три уровня подготовки кадров по специальности «Механика»:

5В060300 – бакалавриат;

6М060300 – магистратура;

6Д060300 – докторантура.

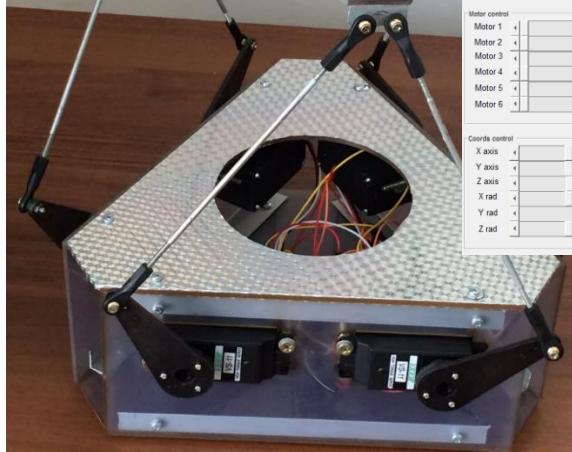
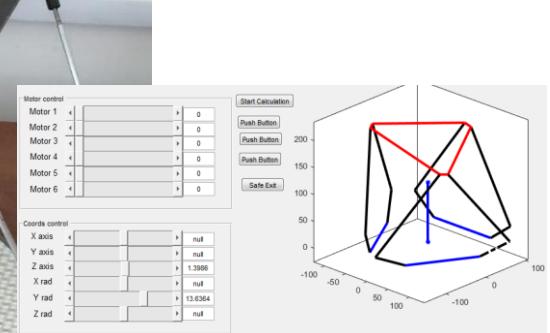
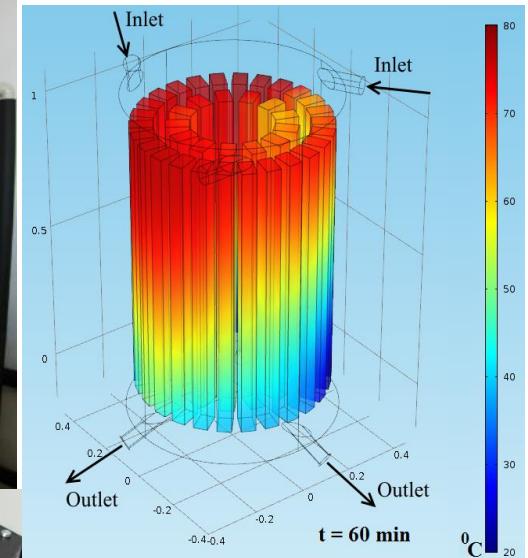
Основные направления развития образовательной и научной деятельности:

**Теоретическая и небесная механика**

**Механика деформируемого твердого тела**

**Механика жидкости и газа** (плюс возобновляемая энергетика)

**Механика машин и механизмов** (плюс робототехника)



# Краткая история

**2005** – Казахстан начинает собственную Космическую программу

**2009** – внесение специальности в Классификатор

С сентября **2009** по июнь **2010** – обсуждение структуры учебного плана и перечня необходимых дисциплин (Казкосмос и его предприятия, МОН, вузы)



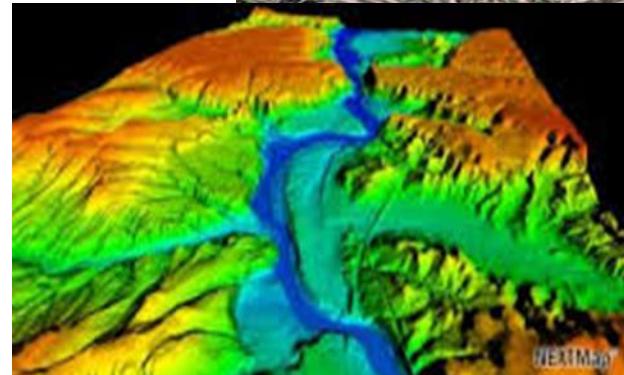
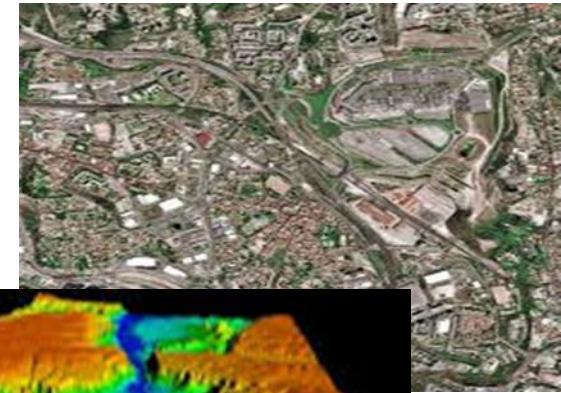
В **2010** кафедра механики КазНУ открывает новую специальность «**Космическая техника и технологии**».

В настоящее время реализуются все три уровня подготовки специалистов:

- 5B074600 – бакалавриат (**с 2010**);
- 6M074600 – магистратура (**с 2012**);
- 6D074600 – докторантура (**с 2013**).

**2014** – первый выпуск бакалавров и магистров

**2016** – защита первого докторанта PhD



# **Необходимые этапы развития специальности**

- Выявление **актуальности** открытия специальности, встреча с работодателями, **определение задач**, которые должен решать будущий выпускник
- **Выявление компетенций**, необходимых будущему выпускнику
- Определение и закуп **материальной базы**, необходимой для развития данной специальности
- Разработка **учебного плана** вместе с профессорами **вузов-партнеров** с учетом пожеланий **работодателей**
- Создание **базы практик**
- Повышение **квалификации ППС**
- Развитие новых **научных направлений**

# Международные проекты



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**



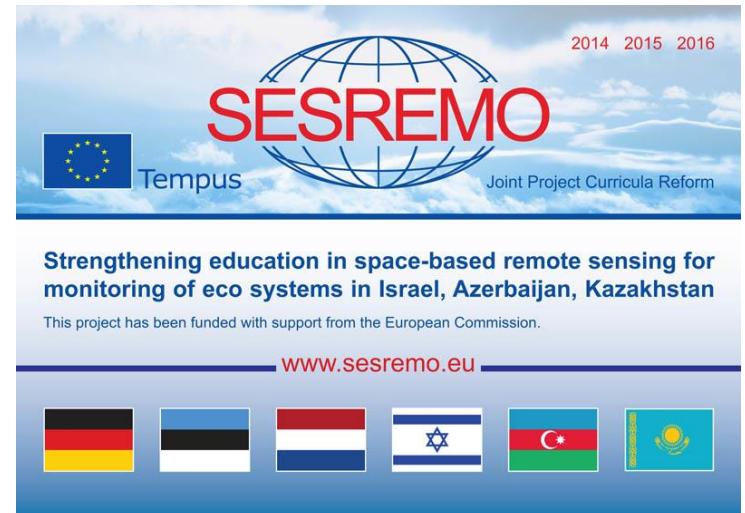
# SESREMO (реализация и результаты)

**Название проекта:** Совершенствование образования в области космического дистанционного зондирования для мониторинга экосистем в Израиле, Азербайджане, Казахстане.

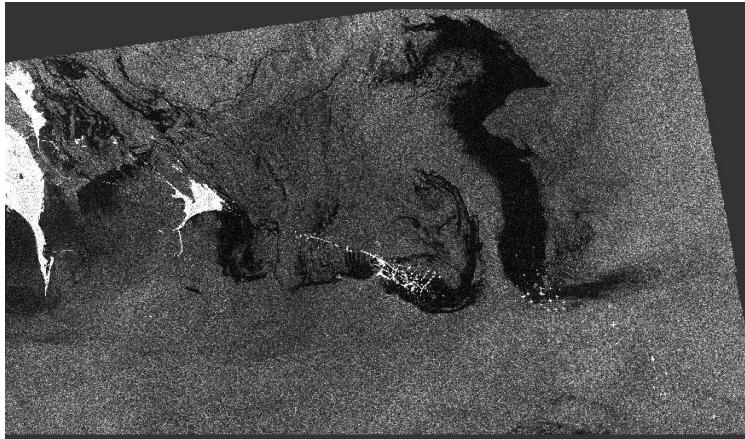
**Миссия проекта** состояла в том, чтобы разработать, внедрить и аккредитовать новые учебные планы с учетом последних достижений в целевой области; создать новые оснащенные лаборатории для эффективного обучения в рамках новой образовательной программы; переподготовка научных кадров / наставников; проведение пилотного обучения.

**Все цели проекта** были успешно реализованы:

- Разработана новая образовательная программа для профильной магистратуры ГПИИР «**Информационные технологии систем космического мониторинга**»
- Внедрены новые дисциплины в учебные планы бакалавриата и научно-педагогической магистратуры
- Закуплен компьютерный класс и оборудование на сумму 20000 евро
- 9 преподавателей прошли повышение квалификации в университетах Германии, Эстонии, Нидерландов
- С 2015 года проводится обучение по новой и модернизированным образовательным программам



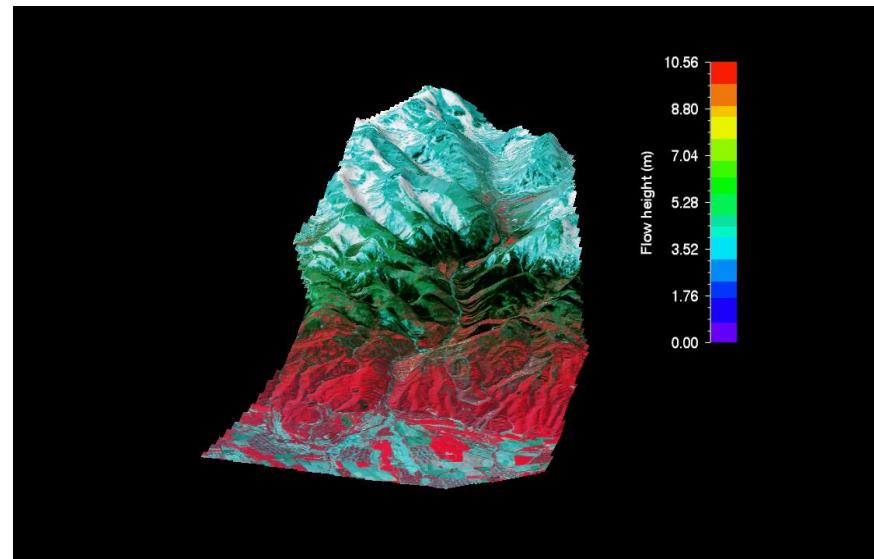
# Магистерские диссертации по направлению «Информационные технологии систем космического мониторинга» (набор 2015)



**Космический мониторинг для прогнозирования и оценки ситуации селей в Иле-Алатау**  
Был проведен мониторинг и оценка селевых районов в парке Иле-Алатау для прогнозирования схода селевых потоков

## Спутниковый мониторинг нефтяных загрязнений водоемов

Проведена обработка радарных снимков с целью мониторинга разливов нефти в водоемах РК и Азербайджана



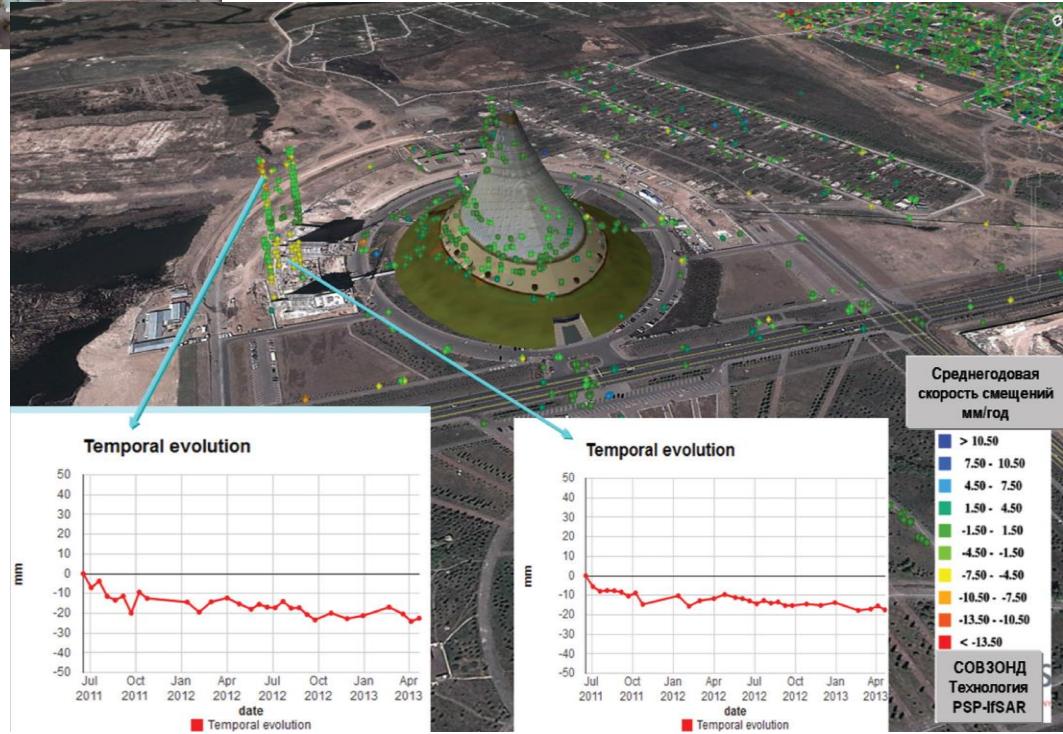


**Вертикальные смещения  
точек земной поверхности  
города Астаны**

Методом интерферометрии  
был проведен мониторинг  
вертикальных смещений точек  
земной поверхности

## 3D модель г. Жезказган

На основе данных дистанционного зондирования и топографических карт была создана 3D-модель города Жезказган



# APPLE (реализация и результаты)

**Название проекта:** Прикладная учебная программа по освоению космического пространства и интеллектуальных роботизированных систем.

**Миссия проекта** состоит в разработке, внедрении и аккредитации новых учебных планов с учетом последних достижений в целевой области; модернизация существующих и создание новых оснащенных лабораторий для эффективного обучения; переподготовка научных кадров; проведение пилотного обучения

## Результаты проекта:

- Модернизированы существующие дисциплины и внедрены новые дисциплины в учебные планы бакалавриата, профильной и научно-педагогической магистратуры
- Закуплен компьютерный класс и оборудование на сумму 20000 евро
- 9 преподавателей прошли повышение квалификации в университетах Германии, Бельгии, Франции
- С 2017 года проводится обучение по новой и модернизированным образовательным программам.
- С сентября 2018 года проводится обучение по новым образовательным программам «Робототехнические системы» для бакалавриата и магистратуры

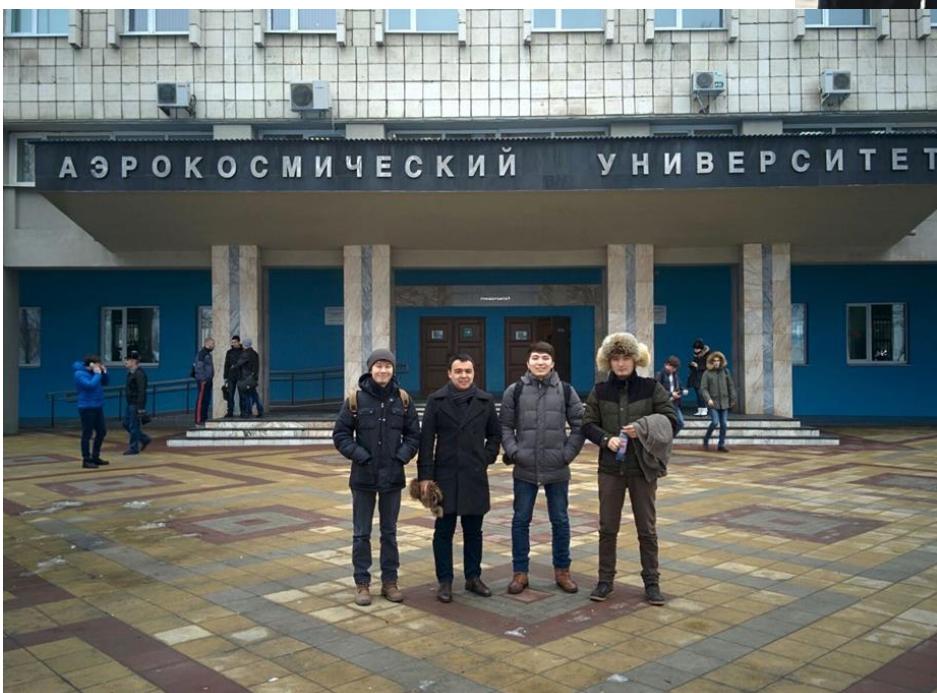


# **Повышение квалификации ППС**

- В декабре 2015 г. 5 преподавателей КазНУ прошли **повышение квалификации** в компании «Совзонд» (г. Москва), являющейся ведущим российским поставщиком решений в области ГИС технологий, ГИС интеграции и космического мониторинга
- Повышение квалификации преподаватели проходят в рамках **международных проектов**
- Для чтения лекций приглашаются **зарубежные высококвалифицированные специалисты**:
  - профессор Ш. Накасукэ из Университета Токио – один из лучших специалистов в мире по разработкеnano- и микроспутников;
  - профессор А. Ивасаки (Университет Токио) – специалист в области методов обработки спутниковых данных;
  - профессор А. Стрельцов (Embry-Riddle Aeronautical University);
  - доцент В.Н. Копенков (Самарский национальный исследовательский университет).
- **Работодатели** активно привлекаются к чтению лекций, руководству магистрантами и докторантами, с ними согласовываются темы дипломных работ

Для набора 2016 года по ГПИИР-2 дополнительно была разработана ИОТ «Проектирование космических аппаратов».

# Летняя школа в Техническом университете Берлина, Германия

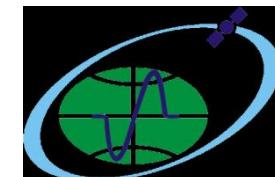


Стажировка магистрантов в Самарском государственном аэрокосмическом университете им. академика С.П. Королева, Россия

# Расширение базы практик

Подписаны договора на проведение производственной практики со следующими институтами и предприятиями:

АО «Национальный центр космических исследований и технологий»  
ДТОО «Институт космической техники и технологий»  
ДТОО «Институт ионосферы»  
ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г. Фесенкова»  
АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары»  
АО «КАЗГЕОКОСМОС»  
ТОО «Фалам»  
АО «Республиканский центр космической связи», НКУ «Аккол»



# Оборудование КазНУ

В **2015** в рамках Государственной программы индустриально-инновационного развития РК (ГПИИР-2) для профильной магистратуры были закуплено следующее программное обеспечение:

- Кросплатформенная графическая среда разработки **LabView** - используется в системах сбора и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами
- Программное обеспечение **ENVI+IDL** – используется для обработки спутниковых и радарных данных
- Программное обеспечение **SolidWorks** – используется для проектирования и сборок деталей, расчета на прочность конструкций, комплексного динамического и кинематического анализа механизмов, моделирования течения жидкостей и газов, теплового расчёта электронных устройств и т.д.
- Программное обеспечение University MD VPD Bundle (**MSC Nastran**, **Patran**, **Marc**, **Dytran**, **Sofy**, **MSC Sinda**, **Flight Loads**, **Adams**, **Easy 5**, **Sim Degigner for CATIAv5**) – используется для разработки и проектирования компонент университетского спутника, инструмент для виртуального моделирования машин, механизмов и изделий в сборе и т.д.
- Спутниковая наземная станция (**2011 г.**) – используется для приема данных со спутников.

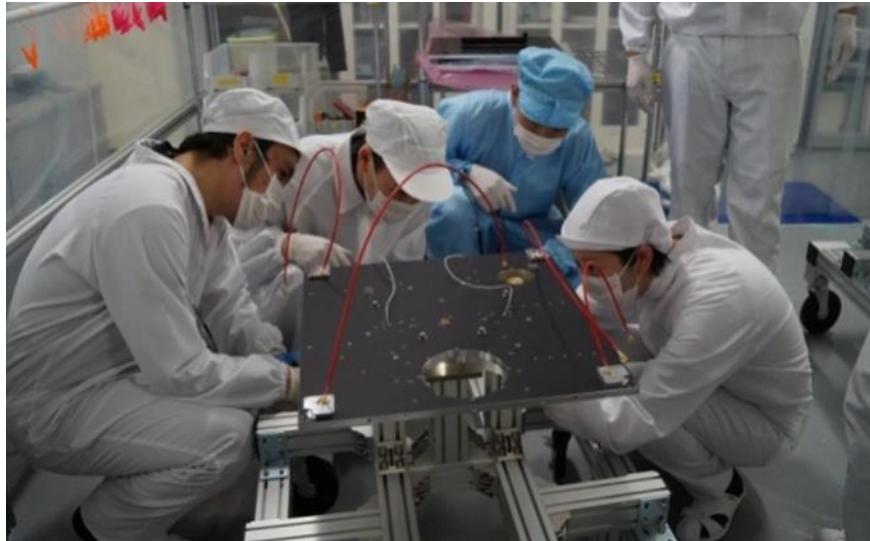
## Международное сотрудничество в области разработки КА



Ректор КазНУ с группой магистрантов перед отправкой в Университет Токио



Проректор КазНУ Рамазанов Т.С и проф. Ш.Накасукэ (Университет Токио)



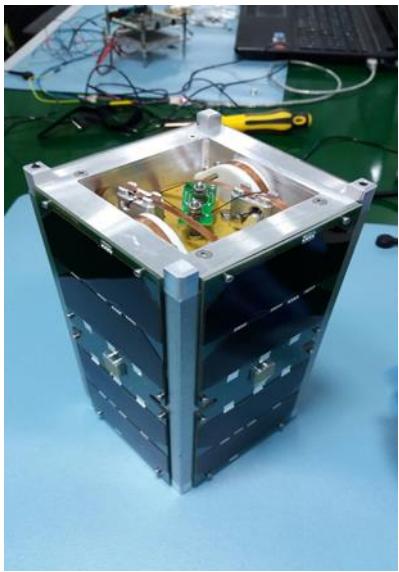
Докторанты и магистранты КазНУ на сборке и тестировании МКА в Японии



# Научные проекты

- Грантовый проект «Разработка и сборка программно-технического комплекса и создание экспериментального образца наноспутника» на 2013-2015 гг. (рук. – Мутанов Г.М.)
- Проект Программно-целевого финансирования «Создание национальной научной школы по разработке космической техники и технологий. Проектирование, сборка и запуск первого казахстанского наноспутника» на 2015-2017 гг. (рук. – Мутанов Г.М.). В рамках данного проекта были разработаны и запущены два университетских наноспутника «аль-Фараби – 1» (2017 г.) и «аль-Фараби – 2» (2018 г.).
- Грантовый проект по теме «Разработка системы управления ориентацией малых космических аппаратов дистанционного зондирования и научного назначения» на 2015-2017 гг. (рук. – Ракишева З.Б.)
- Грантовый проект по теме «Проектирование системы управления движением группировки спутников для дистанционного зондирования Земли» на 2018-2020 гг. (рук. – Ракишева З.Б.)

# Университетские наноспутники



## al-Farabi - 1

- тип: 2U cubesat
- масса: 2.3 кг
- основная миссия: образовательная (отработка системы связи и системы энергоснабжения)
- запущен 15 февраля 2017 г. ракетоносителем PSLV с космодрома Шрихарикота

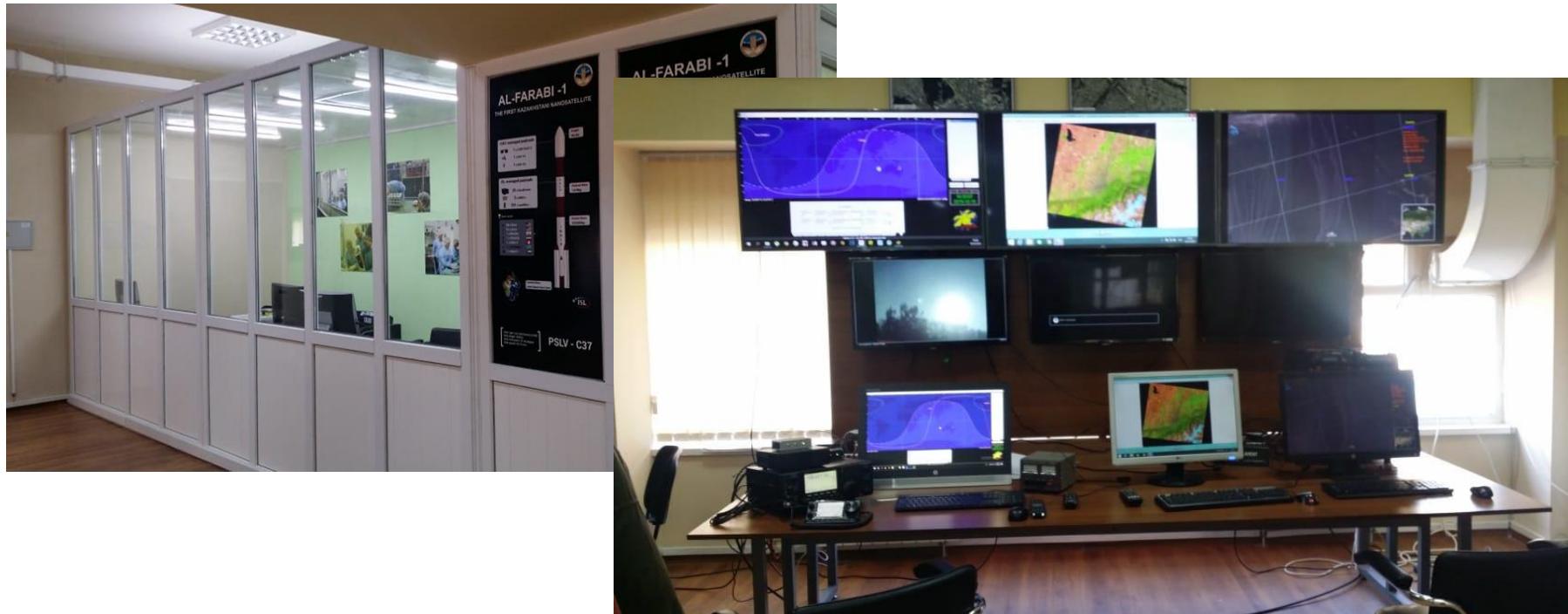
## al-Farabi - 2

- тип: 1U cubesat
- технологическая миссия – отработка разработанного бортового компьютера, новой наземной станции и программы для получения телеметрии
- научная миссия - исследует влияние радиации на ячейки памяти современных микроконтроллеров
- приветствует людей на более чем 10 языках мира
- запущен 3 декабря 2018 г. с военно-воздушного комплекса Ванденберга (Калифорния) компанией SpaceX



# Инфраструктура КазНУ

- В 2017 г. в КазНУ создан **Центр дистанционного зондирования Земли**. В 2018 г. специалистами Китайского Академии наук там была установлена виртуальная спутникоприемная станция SATSEE.
- В 2018 г. в КазНУ создан **Центр управления полетом** для связи сnanoспутником «аль-Фараби – 2», а также с последующими спутниками КазНУ.



# **Национальные рейтинги на 2018 г.**

**НААР (бакалавриат, магистратура, докторантура):**

**«Космическая техника и технологии» - 1 место по всем трем ступеням обучения**

**НКАОКА (бакалавриат, магистратура):**

**«Космическая техника и технологии» - 1 место по обеим ступеням обучения**

**РРА (бакалавриат, магистратура, докторантура):**

**«Космическая техника и технологии» - 1 место по всем трем ступеням обучения**

**Международная аккредитация ASIIN**  
**«Космическая техника и технологии» - все**  
**три ступени обучения до 2020 г.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

