



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр



Опыт аэрокосмического образования и управления студенческими проектами

Докладчик: Майорова Виктория Ивановна
руководитель Молодежного космического центра МГТУ имени Н.Э. Баумана,
д.т.н., профессор кафедры «Космические аппараты и ракеты-носители»,
5 февраля 2022 года



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

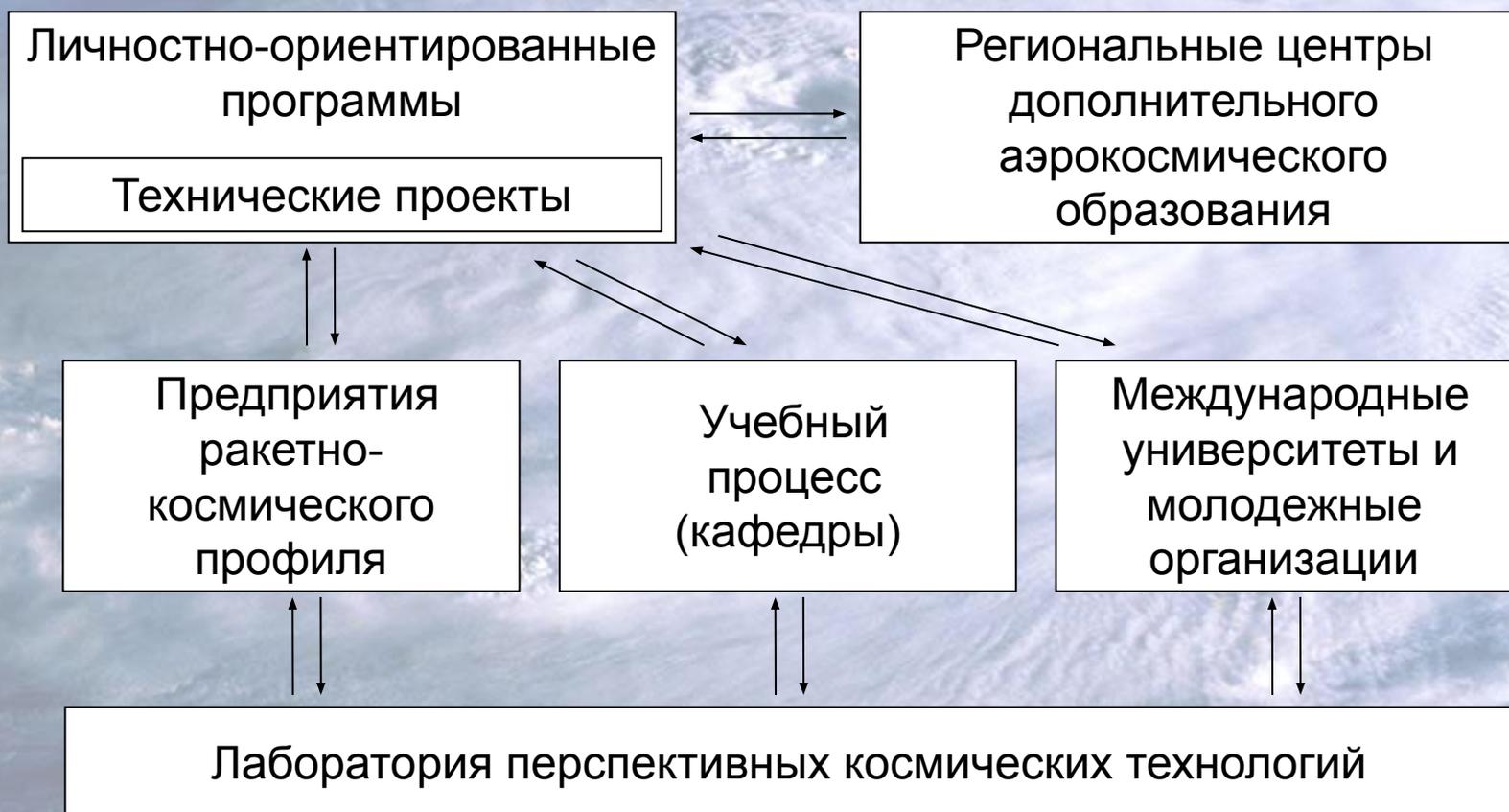
Концептуальная модель системы непрерывной подготовки высококвалифицированных специалистов





Цель работы

Молодежного космического центра МГТУ – поиск и вовлечение творчески-одаренных обучающихся в ракетно-космические технологии с целью повышения качества подготовки специалистов для ракетно-космической промышленности



Структура Молодежного космического центра



Проектно-конструкторская деятельность (работа в профильных школах)

Проведение Всероссийской олимпиады школьников «Шаг в будущее» по направлению «Космонавтика» и научно-образовательной конференции

Работа по оказанию помощи школьникам в выполнении конкурсной научно-исследовательской работы: научное руководство, консультации

Организация и проведение тематических экскурсий на предприятия ракетно-космической промышленности

Организация и проведение летней научно-производственной практики школьников на профильных кафедрах и в УЭЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Участие школьников в академических научных чтениях по космонавтике, международном авиакосмическом салоне, Фестивале молодежи

Вовлечение школьников в научно-технические проекты («Микро-, нано-, пикоспутники»), ЛИМБ, ДЗЗ, эксперименты на МКС)

Разработка и поддержание Интернет-сайта Молодежного космического центра



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр



Церемония открытия олимпиады



Ожидание выступления...



Дискуссия...



Защита проекта

Этапы проведения олимпиады

- Отбор творчески одаренных школьников на ракетно-космические специальности МГТУ
- Сопровождение научно-исследовательских проектов, выполняемых школьниками
- Рецензирование и оценка научно-исследовательских проектов
- Защита проекта



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Уровни студенческих проектов, выполняемых в МКЦ

1. Научно-исследовательские проекты, выполняемые обучающимися профильных школ Университета и участниками Всероссийской олимпиады «Шаг в будущее. Космонавтика»
2. Коллективные научно-технические проекты уровня технического предложения, выполняемые студентами в рамках проведения Международной молодежной научной школы.
3. Поисковые научно-исследовательские работы, выполняемые коллективами студентов в рамках НИР.
4. Работы в рамках ОКР, предусматривающие создание реальных устройств и систем, в том числе экспериментов на орбите.
5. Создание космических систем на основе малоразмерных космических аппаратов, предусматривающее разработку, создание и эксплуатацию инновационной космической техники.



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Примеры коллективных научно-технических проектов, выполняемых в рамках проведения Международной молодежной научной школы «Исследование космоса: теория и практика»

- 2008 г. – «Разработка туристической лунной базы»
- 2009 г. – Разработка межпланетного зонда для исследования спутника Сатурна – Титана»
- 2010 г. – «Разработка перспективной пилотируемой орбитальной станции с искусственной гравитацией»
- 2011 г. - «Разработка планетохода для исследования Меркурия»
- 2012 г. - «Разработка проекта межпланетного зонда для исследования поверхности кометы «Темпель-1».

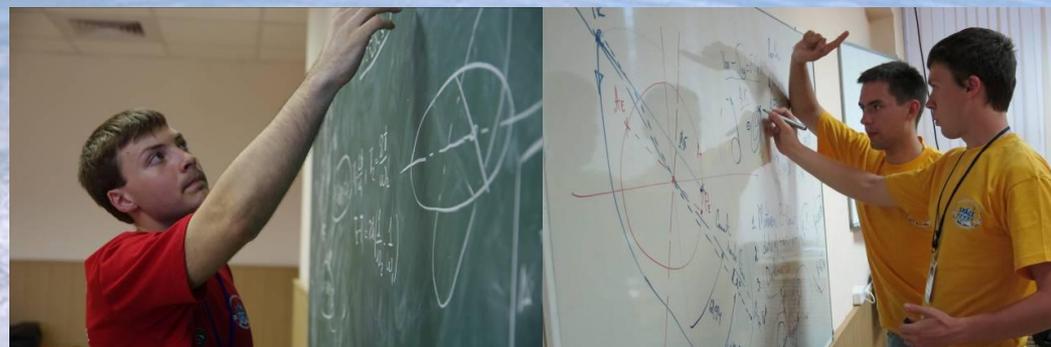


Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Этапы выполнения коллективного проекта

1. Вводное занятие

2. Мозговой штурм





Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

2. Работа над проектом по системам в группах



3. Изготовление макетов к финальной презентации коллективного технического проекта



4. Защита проекта и вручение сертификатов участникам Школы





Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Управление студенческими проектами Молодёжного космического центра

Для управления проектами в МКЦ разработана и внедрена система управления проектами (СУП) на базе Redmine.

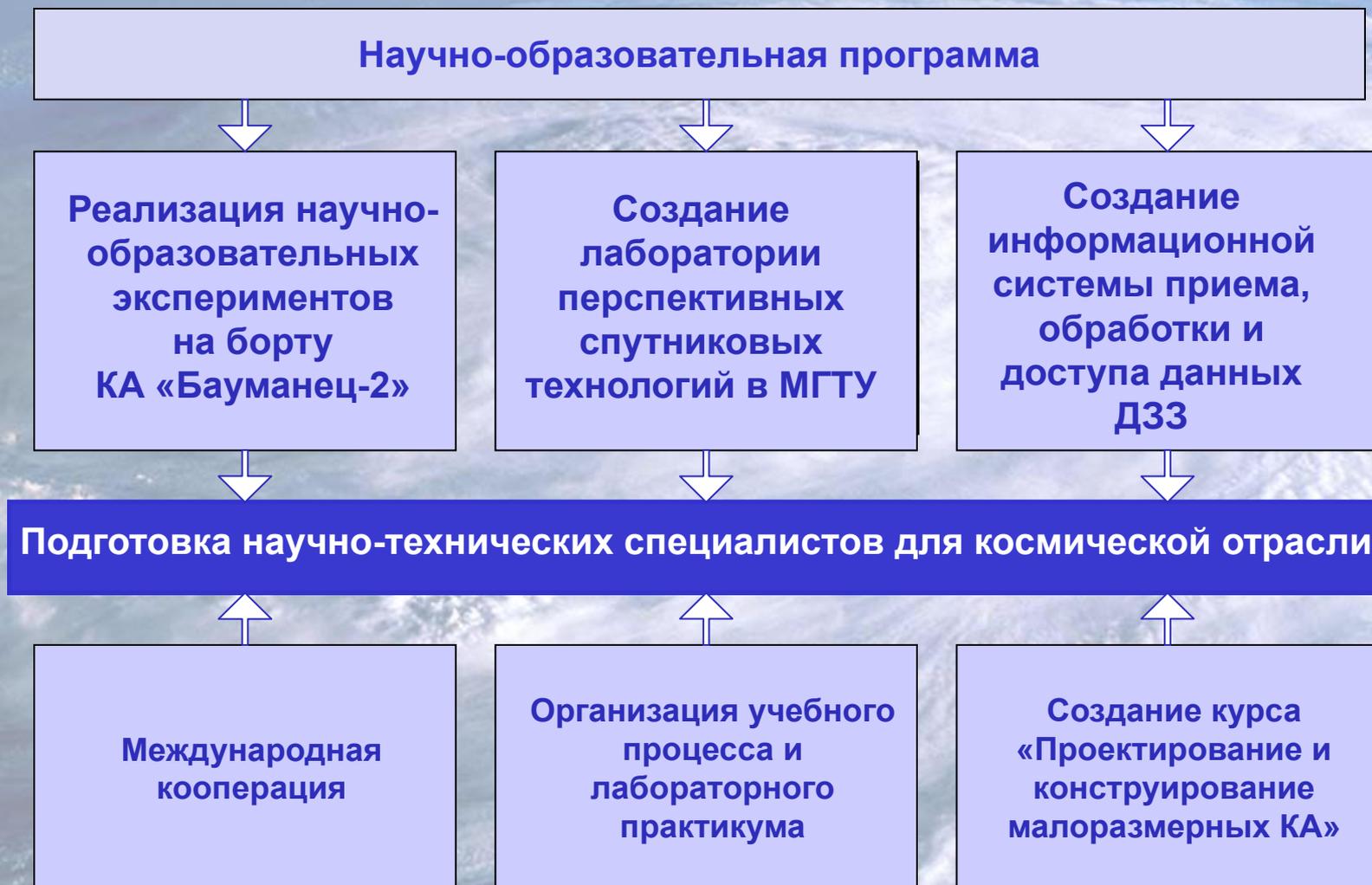
Система обеспечивает:

- В рамках оперативного управления:
 - Учет задач и назначение задач исполнителям
 - Организация задач в порядке их выполнения
 - Отслеживание прогресса их выполнения
- Обеспечение доступности информации
- Хранение рабочей информации в контексте задач
- Поддержка диалога руководителя работ с исполнителем



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Научно-образовательная программа КА «Бауманец-2»





Состав научно-образовательных экспериментов КА «Бауманец-2»

1. Эксперимент «ДЗЗ» - дистанционное зондирование Земли
2. Эксперимент «Ретрорефлектор» - определение параметров орбиты с использованием уголковых отражателей
3. Эксперимент «ПУ-94» - измерение ослабления миллиметровых волн на наклонных трассах в атмосфере
4. Эксперимент «БВМ» - Создание и отработка бортовой вычислительной машины
5. Эксперимент «Глобалстар» - создание дополнительного канала связи с КА
6. Эксперимент «FRIENDS» – исследование деградации электронных компонентов на орбите



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Космический аппарат «Бауманец»



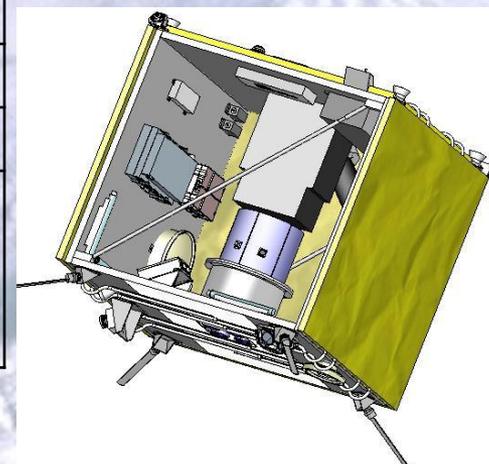
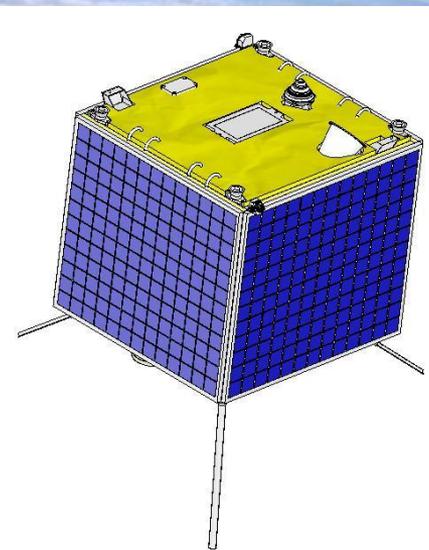


Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Космический аппарат «Бауманец»

Характеристики КА «Бауманец»:

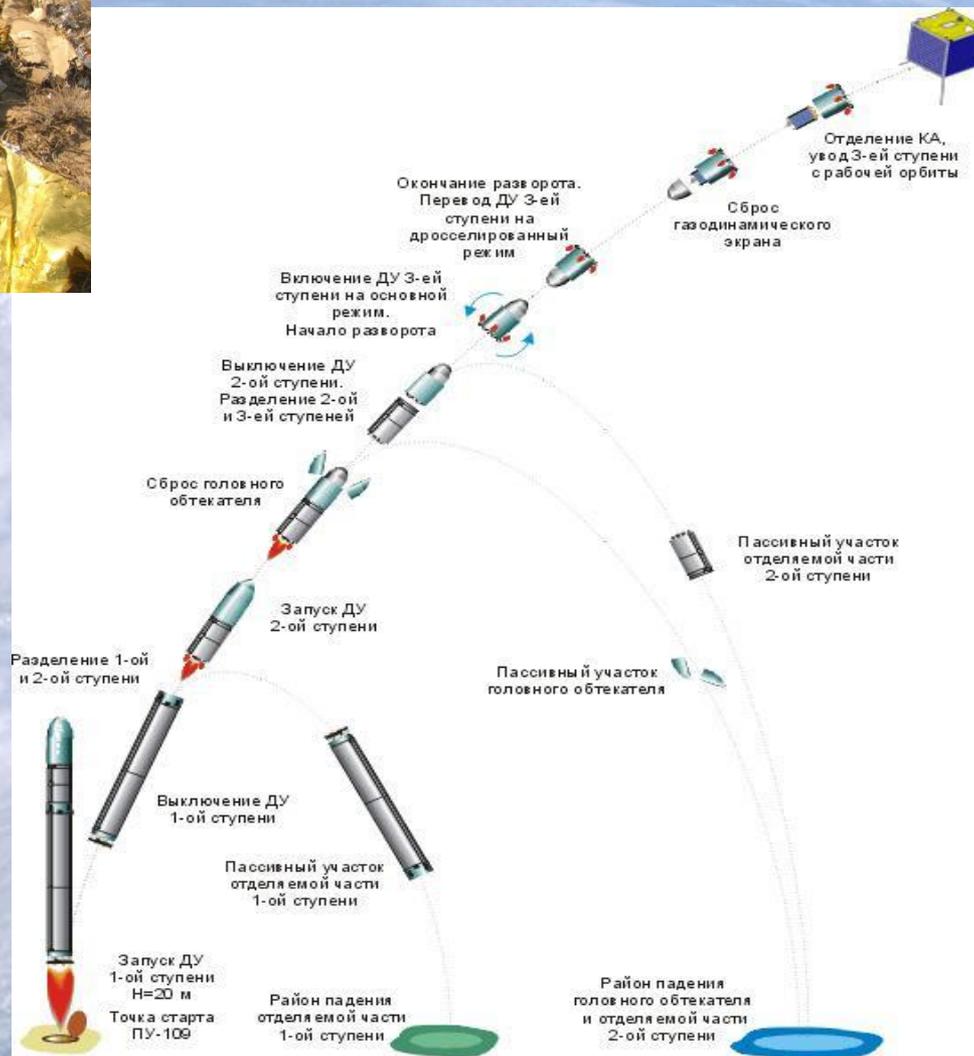
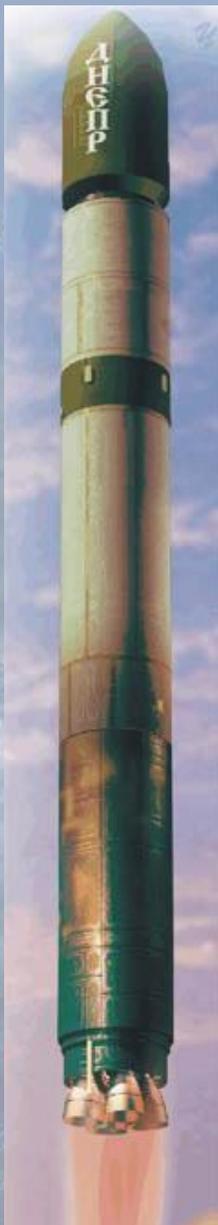
Характеристика	Значение
Высота орбиты, км	490 - 510
Наклонение орбиты, град	~97,4° (СССР)
Масса КА, кг	до 100
Габаритные размеры, мм	700x700x70
Средневитковое потребление электроэнергии, Вт	22
Пиковая мощность СЭП, Вт	97
Точность ориентации, град	не хуже 2
Точность стабилизации, град/сек	не хуже 0,01
Скорость передачи информации, Мбит/с	27
Частота передачи информации ОЭА, МГц	8192
Скорость передачи информации бортового комплекса на частотах 145 и 435 МГц, бод	до 4800 (Земля- борт) до 9600 (борт- Земля)





Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Схема запуска





Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

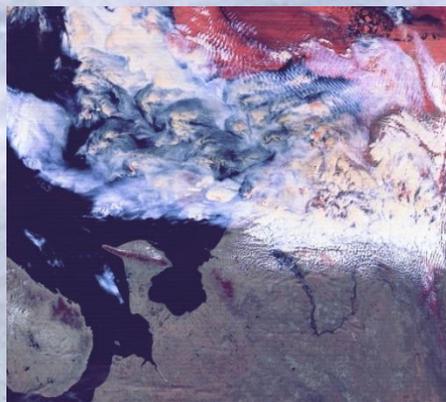
Проекты, реализуемые на базе Центра ДЗЗ МГТУ им. Н.Э.Баумана



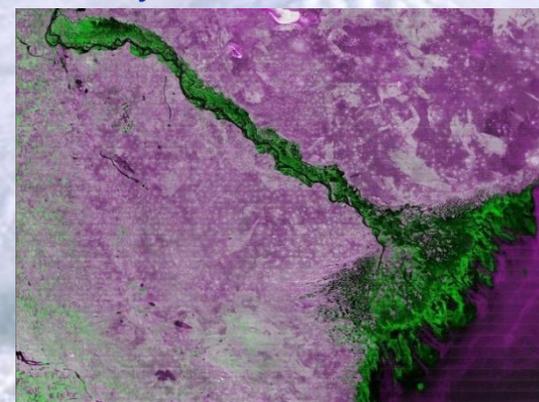
Антенна приемной станции «Унискан-24»



Центр дистанционного зондирования Земли
МГТУ им. Н.Э. Баумана



Облака над Баренцевым
морем



Дельта реки Волги



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Исследовательские проекты, проводимые в университетском Центре дистанционного зондирования Земли

1. Мониторинг процесса высыхания Аральского моря
2. Мониторинг ледовой обстановки пролива Карские Ворота
3. Мониторинг динамики вегетации сельскохозяйственных культур средней полосы России
4. Мониторинг затопления береговой линии юга Франции



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Проекты, предусматривающие проведение экспериментов на МКС

Эксперимент 1 : Отработка технологии развёртывания бескаркасной тонкопленочной конструкции солнечного паруса с помощью центробежных сил

Цель разработки и создания пикоспутника

Разработка и создание пикоспутника «Парус-МГТУ» для исследования процесса разворачивания ленточного солнечного паруса, определение технологических возможностей создания сверхмалых космических аппаратов.

Задачи пикоспутника

- проведение эксперимента по разворачиванию тонкоплёночной конструкции при запуске с борта МКС;
- проведение эксперимента по сведению КА с орбиты с помощью вышеуказанной конструкции;
- проведение серии экспериментов по определению параметров движения КА с использованием сети любительских пунктов приёма информации.



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр





Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Эксперимент 2 : Испытание на борту МКС элементов и узлов надувных отверждаемых конструкций

Цель исследований надувных отверждаемых конструкций на МКС

- Исследование технологий создания надувных конструкций космической техники
- Исследование технологий создания отверждаемых конструкций космической техники
- Проектирование и разработка конструкций и технологий создания надувных отверждаемых конструкций космической техники
- Отработка конструкции её элементов и узлов в условиях космического пространства
- Подготовка конструкционных и технологических решений для создания сверхлёгких крупногабаритных космических надувных отверждаемых конструкций

Основные задачи установки аппаратуры (первый этап)

- Проведение испытаний материалов, применяемых при создании надувных отверждаемых конструкций, на комплексное воздействие всех факторов космического пространства
- Отработка технологий отверждения в условиях космического пространства
- Отработка технологий управления и регулирования кинетики отверждения



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Эксперимент 3 : Установка на борт МКС аппаратуры передачи данных через системы спутниковой связи

Цель эксперимента

Разработка и установка аппаратуры модемов спутниковых систем связи проводится для натурных и полунатурных испытаний системы передачи данных с борта находящихся на низких орбитах космических аппаратов (КА) и разгонных блоков (РБ) на наземный комплекс управления (НКУ) в режиме времени, близком к реальному

Основные задачи установки аппаратуры

- Исследование возможности передачи телеметрической информации с борта РБ или КА на НКУ через ССС в условиях, близких к условиям эксплуатации аппаратуры на борту РБ или КА
- Определение зон уверенной связи РБ или КА с НКУ через ССС на орбитах МКС
 - Исследование возможности передачи команд управления с НКУ на борт РБ или КА через ССС
- Исследование возможности определения координат РБ или КА с помощью ССС на орбитах МКС
- Обеспечение российского сегмента МКС дополнительным каналом передачи информации на НКУ



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Конкурс инновационных молодежных проектов «Полет мысли: авиация и космонавтика» (2007, 2009 г.г.)



На конкурс были представлены следующие проекты:

- «Космический мониторинг как инструмент для реализации инновационных образовательных технологий» (1-е место);
- «Проектирование мобильного лунного модуля переработки реголита» (2-е место);
- «Разработка алгоритмов ориентации и стабилизации космических летательных аппаратов»;
- «Разработка студенческого микроспутника «Бауманец».



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана Молодежный космический центр

Международный авиационно-космический салон МАКС-2018 Раздел «Вузовская наука и авиационно-техническое творчество молодежи» 19 – 26 августа 2018 г.





Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Молодежный космический центр

Контакты

Сайт Молодежного Космического Центра:

<http://ysc.sm.bmstu.ru>

Сайт проекта микроспутника:

<http://microsat.sm.bmstu.ru>