

Подготовка программного и аппаратного обеспечения робототехнического комплекса для работы в космическом пространстве

Голубева Т.С., Кузьмин С.А., Порешин П.П., Синицын С.В.

Саурский И.В., - МАИ (НИУ)

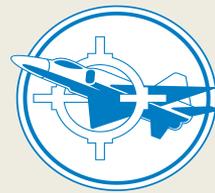
Соколов В.Н. - ФГУП МОКБ «Марс»

«БОРТОВАЯ АВТОМАТИКА БЕСПИЛОТНЫХ КОСМИЧЕСКИХ И
АТМОСФЕРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

Kaf705b@mai.ru

АПКИТ

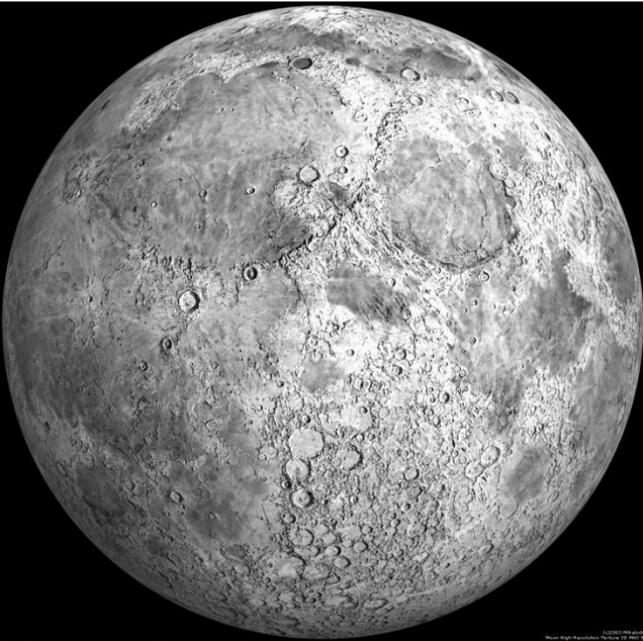
2019



- Кафедра факультета робототехнических и интеллектуальных систем (базовая кафедра ФГУП МОКБ «Марс»)
- Востребованные в отрасли технологии и навыки
- Структура базовой подготовки специалиста
- Этапы формирования компетенций
- Итоги и проблемы



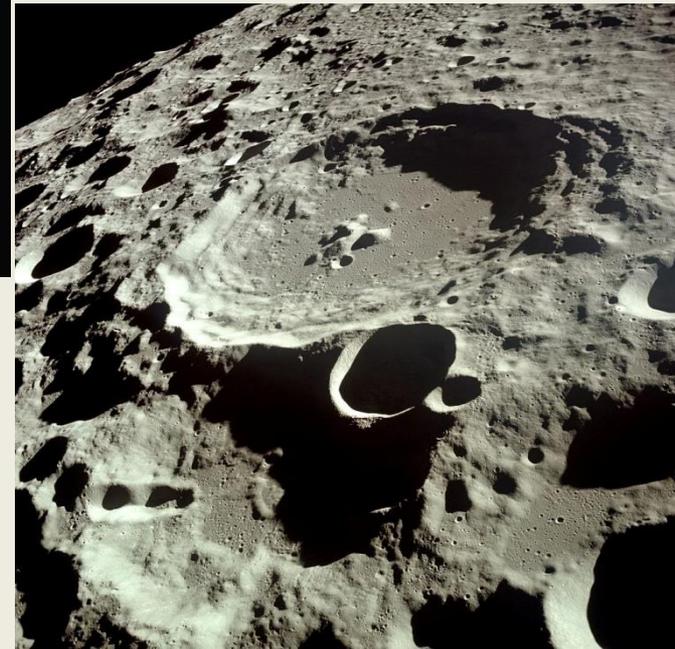
Какое бы качество вы ни захотели оценить, всегда найдутся, по меньшей мере, три противоречащих критерия его оценки.



Космический робот должен действовать по заранее подготовленному плану и учетом оперативной обстановки



Автономный аппарат обладает относительной самостоятельностью в выборе способов действий





Потребности предприятия полного цикла (от проекта до эксплуатации):

- Архитектурное проектирование
- Компьютерные технологии бортовых систем реального времени, программное обеспечение
- Системы автоматизированного схемно-технического и конструкторского проектирования (КД).
- Разработка уникальной технологии производства (ТД)
- Комплексование и испытания. Контроль и самодиагностика
- Эксплуатация и продолжающаяся доработка



Качественная диаграмма требований ФГОС «Системы управления летательными аппаратами»



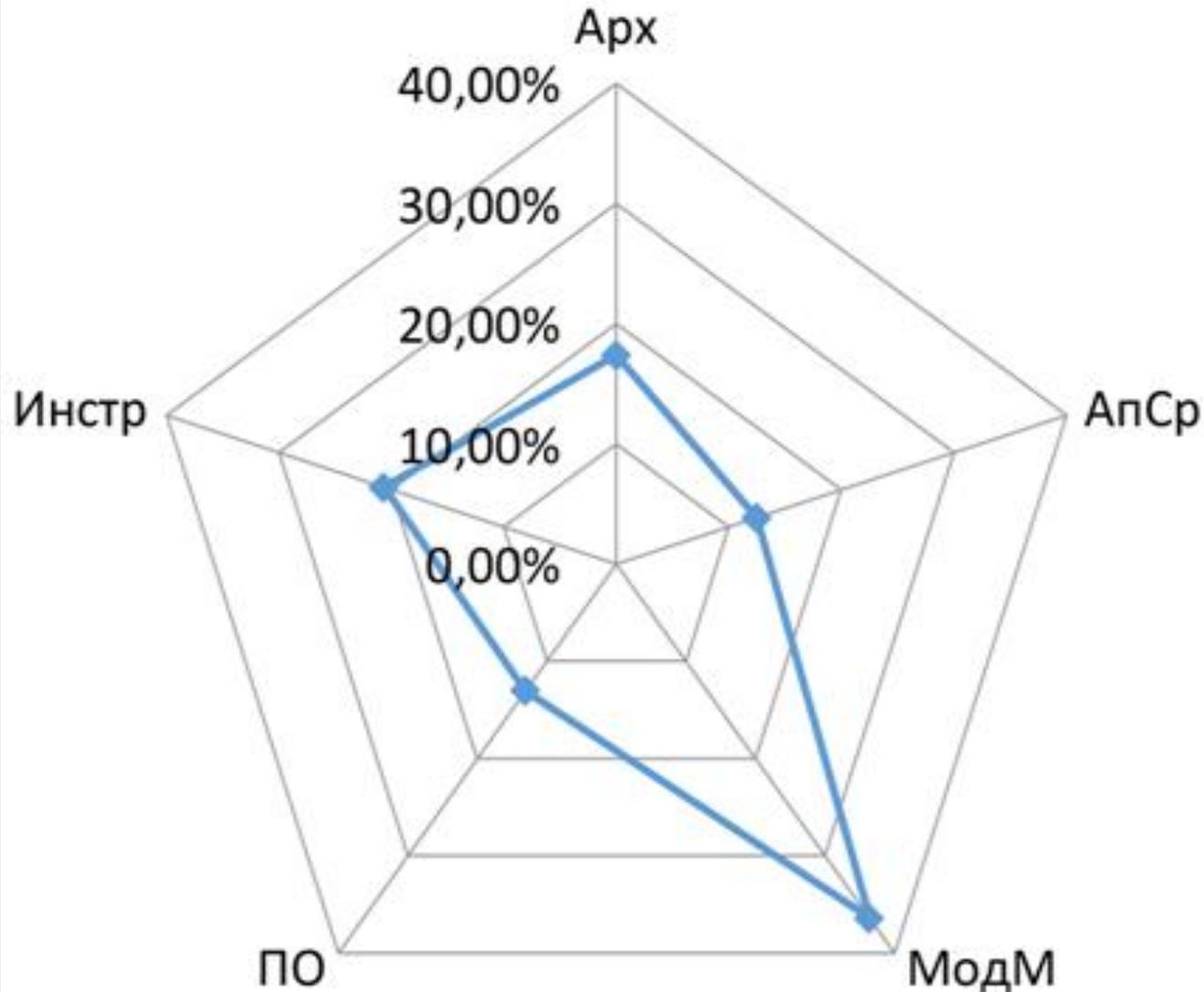
Арх – архитектура систем управления

АпСр – аппаратные средства (электроника)

МодМ – модели и методы разработки

Инстр – инструменты (средства разработки)

ПО – программное обеспечение



Качественная диаграмма производственной «добавки» к специализации «Системы управления беспилотными летательными аппаратами»



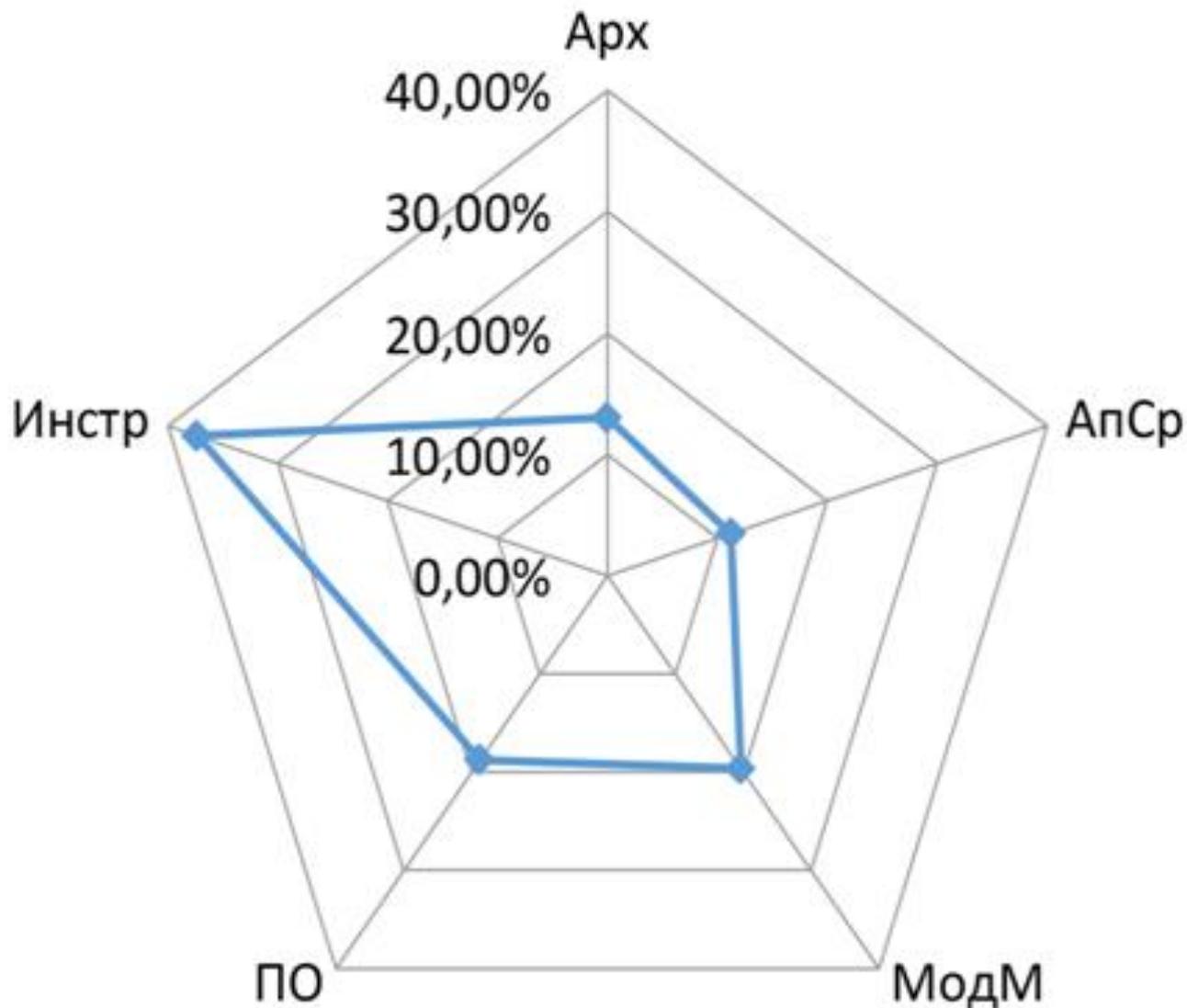
Арх – архитектура систем управления

АпСр – аппаратные средства (электроника)

МодМ – модели и методы разработки

Инстр – инструменты (средства разработки)

ПО – программное обеспечение



Качественная диаграмма специализации «Системы управления беспилотными летательными аппаратами»



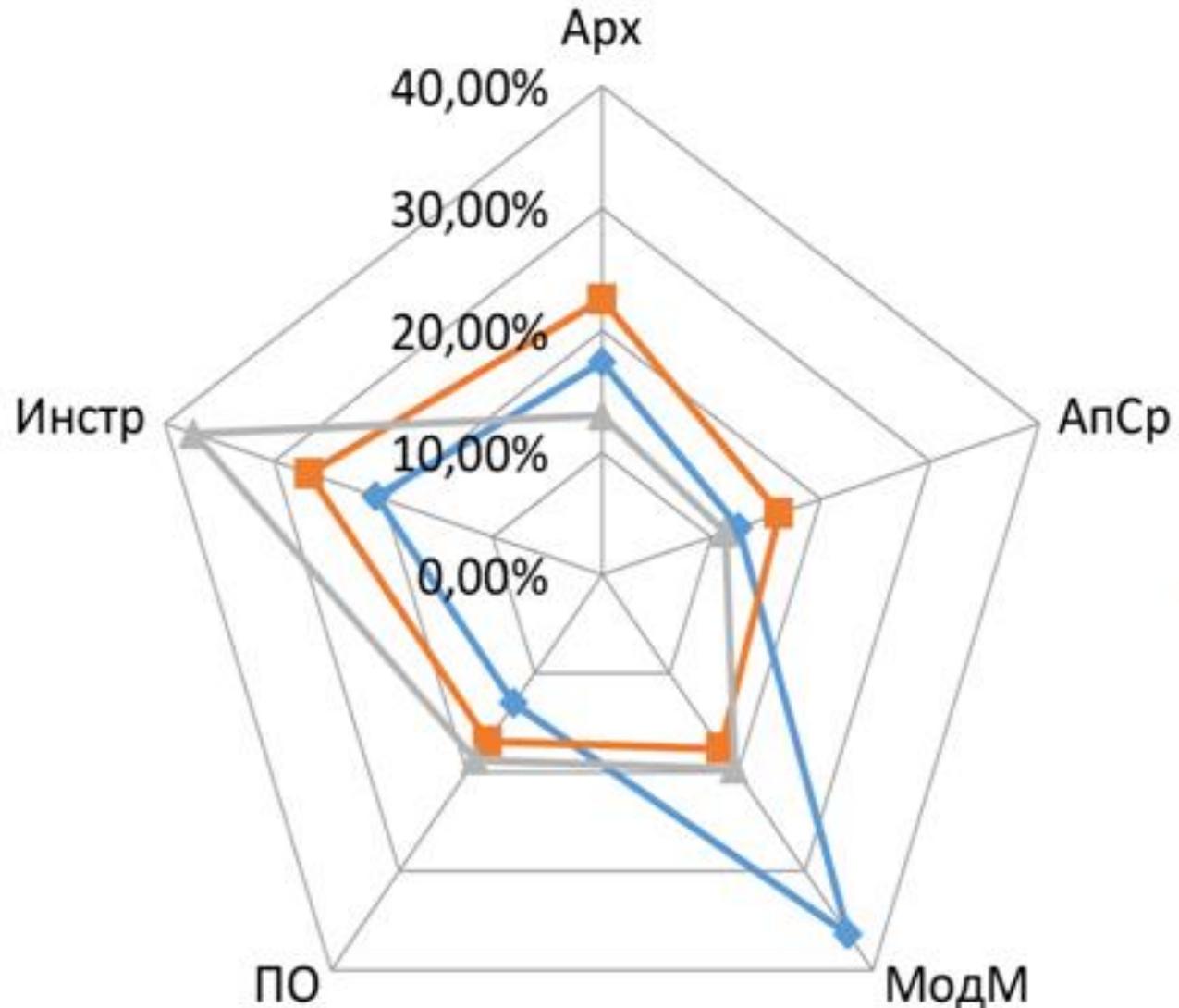
Арх – архитектура систем управления

АпСр – аппаратные средства (электроника)

МодМ – модели и методы разработки

Инстр – инструменты (средства разработки)

ПО – программное обеспечение





Выпускная квалификационная работа

Учебно-исследовательская работа

(по профилю специализации)

Дисциплины специальности и дисциплины специализации

Учебно-исследовательская работа

Общеинженерные дисциплины

Элементы технологии проектирования
систем управления беспилотных ЛА

(коллективные проекты)

Учебно-исследовательская работа

(индивидуальные проекты)

Компьютерные технологии бортовых систем
реального времени

Дискретная математика

Информатика



- **Информатика** (базовая подготовка в области программирования)
- **Программно-алгоритмическое обеспечение встроенных систем** (структура данных и технология разработки)
- **Дискретная математика** (логика, графы, конечные автоматы)
- **Компьютерные технологии бортовых систем реального времени** (операционные системы)

Для обеспечения профильной подготовки, кафедрой выпущены 14 учебников и учебных пособий, большинство из которых имеют гриф УМО и рекомендованы для студентов высших учебных заведений





- Логическое проектирование
- Программно-алгоритмическое обеспечение встроенных систем
- Архитектурное проектирование
- Интерфейсы и требования
- Верификация в среде тестового окружения



- Планирование работ
- Отслеживание результатов
- Управление версиями
- Формализованное подведение итогов
- Архивное хранение



Планирование работ

Основные модели и методы проектирования

Разработка архитектуры систем управления

Проектирование аппаратных средств (электроника),
силовая автоматика

Средства автоматизации (инструменты разработки)

Разработка программного обеспечения и технологии
верификации

**Коллективное проектирование прототипа системы
с распределением ролей в коллективе
разработчиков**

Роли участников, распределяемые в студенческом проекте



Конструктор



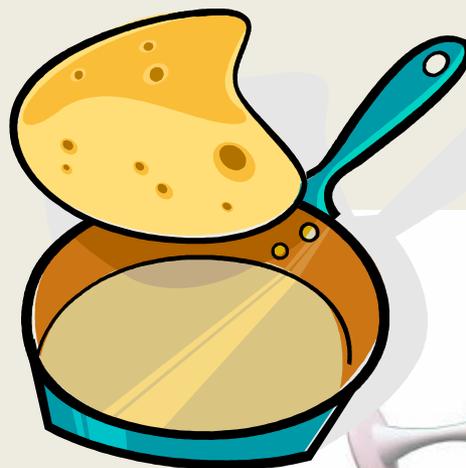
Тестировщик



проектировщик
программного
кода



Разработчик
аппаратуры



Аналитик



Руководитель группы

Коллективное проектирование прототипа системы завершается оформлением пояснительной записки и защитой проекта перед комиссией с индивидуальной оценкой вклада каждого участника разработки



Спасибо за внимание !

**«БОРТОВАЯ АВТОМАТИКА БЕСПИЛОТНЫХ КОСМИЧЕСКИХ И
АТМОСФЕРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»**

Kaf705b@mai.ru