

# Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ



## Международное сотрудничество в реализации образовательных программ системной инженерии

Королев А.С., к.т.н., доцент, зам.зав.каф.82 НИЯУ МИФИ по учебной  
работе

Москва 2012

# Направление подготовки

---

**Направление подготовки:**

220100 «Системный анализ и управление»

**Профиль подготовки:**

«Стратегическое управление жизненным циклом сложных инженерных объектов»

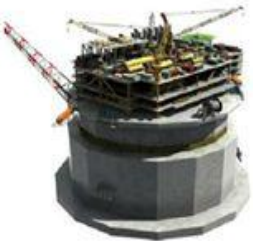
**Бакалаврская программа:**

«Системный анализ и управление жизненным циклом сложных систем»

# Современные тенденции в управлении сложными техническими объектами и системами

- ✓ Ускоряющееся усложнение технических и бизнес систем
- ✓ Тенденция к модуляризации технических систем. Необходимость в системной интеграции внешних и внутренних подсистем и ресурсов как на техническом, так и на организационном уровнях
- ✓ Необходимость учета взаимодействия объекта / системы с окружающей средой в самом широком смысле и, как следствие, необходимость учета требований (часто противоречивых) огромного количества стейкхолдеров
- ✓ Жизненный цикл объектов и систем превышает среднюю продолжительность жизни человека
- ✓ Потребность заказчиков в технико-экономических моделях полного жизненного цикла сложных технических объектов
- ✓ Увеличение стоимости и масштабов последствий ошибок при управлении, проектировании, эксплуатации.

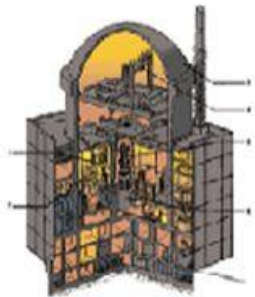
**Управление системной архитектурой и жизненным циклом –  
насущная необходимость для технологических компаний вне  
зависимости от отрасли**



Буровые  
нефтегазовые  
платформы



Морские суда



Атомные электростанции



Гидроэлектростанции



Самолеты



Программное  
обеспечение

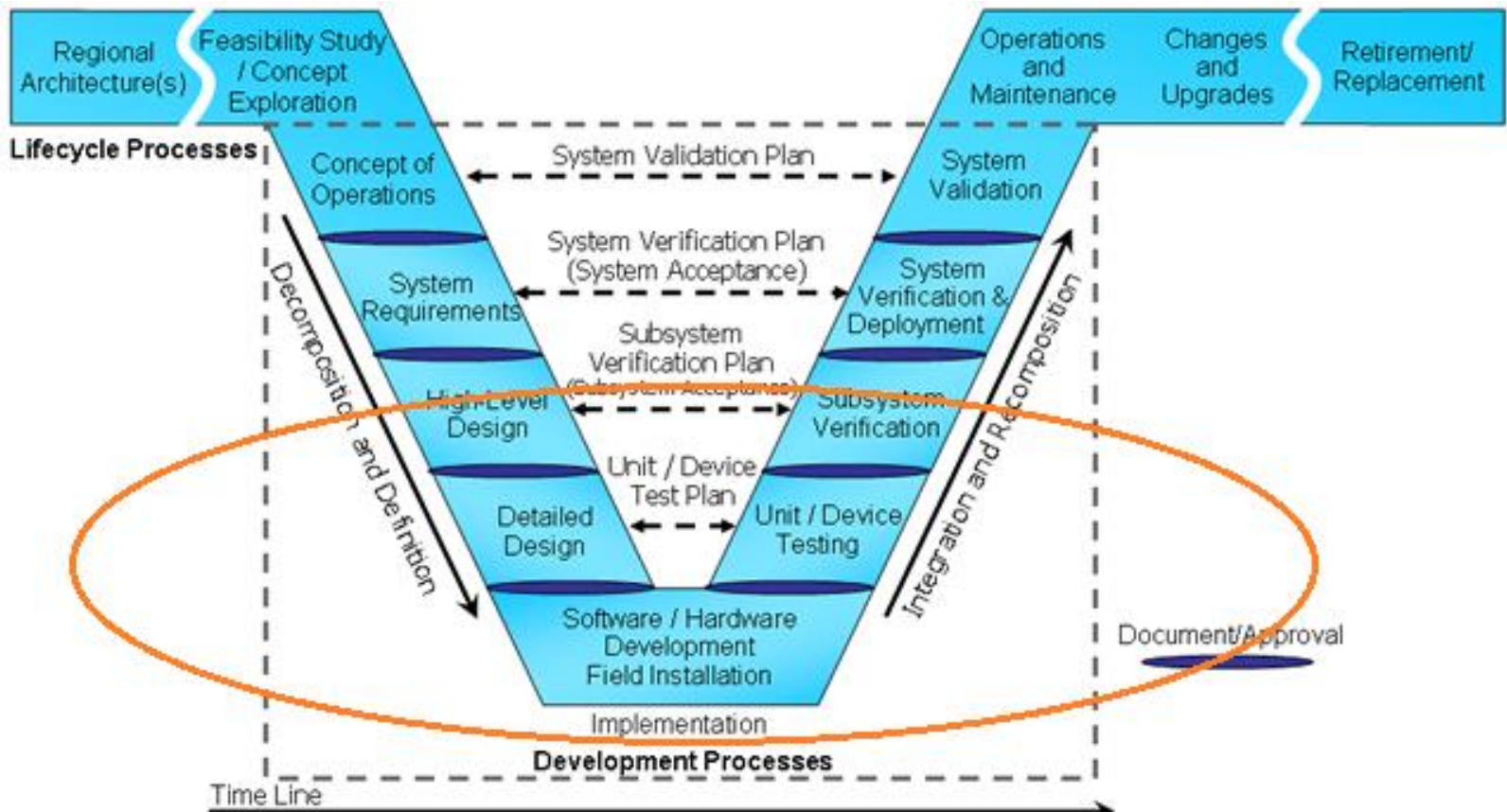
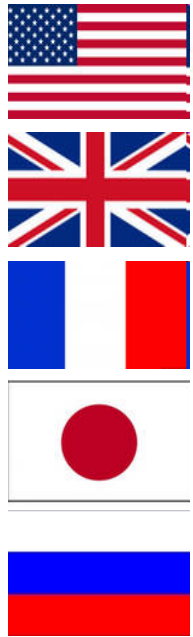


Небоскребы



Космическая техника

# Подготовка кадров в области управления жизненным циклом и системной инженерии



Программы г

Programs) сегодня реализуются более чем в 200 зарубежных вузах. В США в 19-11 гг 74 вузов предлагают программы по системной инженерии для бакалавров

**В систему профессиональной подготовки и переподготовки инженерных кадров необходимо включить новый образовательный профиль по управлению жизненным циклом и системной инженерии**

# Компетенции системного инженера в соответствии с INCOSE

---

1. Умение управлять требованиями на всех уровнях системной иерархии;
2. Владение современными методами и инструментами разработки систем включая архитектурный подход;
3. Владение методами и инструментами анализа систем включая моделирование, анализ надежности, анализ рисков, анализ технико-экономических характеристик и т.п.
4. Умение организовывать и проводить испытания систем и анализировать результаты испытаний;
5. Умение налаживать эффективное человеко-машинное взаимодействие;
6. Умение реализовывать интегрированные системные решения, учитывающие гетерогенность и возможную распределенность элементов, составляющих систему;
7. Владение процессным подходом;
8. Умение управлять изменениями.

# Компетентностная модель по бакалаврской программе «Системный анализ и управление жизненным циклом сложных систем»

---

С учетом рекомендаций INCOSE и европейской e-competency framework кроме компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению 220100 «Системный анализ и управление» в компетентностную модель добавлены следующие компетенции:

**КМ.П.ОК.1.1:** способность к видению целого при наличии множества деталей и к объединению различных заинтересованных сторон для достижения главной цели;

**КМ.П.ОК.1.2:** способность к учету последствий управленческих и инженерно-технических решений с позиций социальной ответственности

**КМ.П. ОК.1.3:** способность действовать в международной, междисциплинарной, мультикультурной среде в распределенном режиме с применением средств коллективной работы

**КМ.П.ОП.1.1:** способность к использованию системного и процессного подходов при описании архитектуры и особенностей функционирования сложных организационно-технических систем

**КМ.П.ОП.1.2:** способность к выбору и адаптации процессов жизненного цикла, необходимых организации

**КМ.П.ОП.1.3:** способность к постановке задачи управления ЖЦ сложных организационно-технических систем

и другие. Всего добавлено 23 компетенции

КМ выпускника обсуждалась и получила одобрение у представителей разных высокотехнологичных отраслей, включая ФГУП ФЦЯРБ, Росатом, ГКНПЦ им. Хруничева, ОАО «Концерн Росэнергоатом».

# Рабочий учебный план для направления подготовки бакалавров 220100 «Системный анализ и управление»

**Цель программы:** подготовка бакалавров, обладающих общекультурными и профессиональными личностными компетенциями, которые позволяют им успешно работать в сферах деятельности, связанных с процессами планирования и управления жизненным циклом сложных технических систем.

## **Основные базовые дисциплины:**

иностранный язык, математика, информатика, физика, химия, теория автоматического управления, системный анализ, теория и технология программирования, моделирование систем, управление в организационных системах, базы данных, инженерная и компьютерная графика и др.

## **Специальные дисциплины:**

история развития инженерных практик, системная инженерия и управление жизненным циклом, системный подход, организационный менеджмент, технологии управленческой деятельности, основы теории инноваций, современные информационные технологии управления и др.



# Актуальность привлечения зарубежных специалистов

**Организация и проведение регулярных конференций и рабочих встреч по тематике инженерного образования**

1. «Сложные технические системы: развитие современных инженерных практик». – МИСиС, 27 апреля 2011, 120 участников.
2. «Проблемы и будущее инженерного образования». – НИЯУ МИФИ, 10 ноября 2011 г., более 120 участников.
3. «Инженерно-управленческое образование. Современные вызовы и тренды», Сколково, 24 мая 2012 г.
4. Рабочие встречи по проблемам системной инженерии в русском отделении INCOSE



- Отсутствие отечественного ППС в области СИ.
- Отсутствие апробированных образовательных программ в области СИ
  - Гармонизированный учебный план
  - Модель компетенций
- Отсутствие методической поддержки требуемых дисциплин.
- Отсутствие инструментальной поддержки дисциплин (лабораторные комплексы, бизнес-кейсы).
- Сотрудничество по научным проектам



# Подходы к сотрудничеству

## Образовательная сфера

Закупка образовательных программ, а также их обеспечения для бакалавров и магистров и их адаптация к требованиям отечественной высшей школы

Закупка и внедрение ДОПов

Приглашение иностранных специалистов для чтения курсов

Повышение квалификации ППС кафедры за рубежом

Совместное проведение студенческих учебных проектов

## Научная сфера

Совместное проведение научных проектов

## Результаты сотрудничества

Учебные планы бакалавров и магистров (curriculums) в области СИ

Модели компетенций бакалавров и магистров. Привязка компетенций к дисциплинам учебных планов

Рабочие программы дисциплин (syllabus)

Конспекты лекций с сопровождающими слайдами

Методические материалы и инструментальная поддержка практических и лабораторных работ

Стажировка наших преподавателей для получения опыта по чтению курсов

Приезд преподавателей в Россию для мастер-классов по чтению лекций и проведению лабораторных работ

Сотрудничество в проекте SkTech Сколково

# Сложности

---

- 1** Сложности в адаптации образовательных программ
- 2** Сложности с оформлением иностранцев в МИФИ
- 3** Проведение занятий на английском языке, слабо изучаемом в технических ВУЗах
- 4** Отсутствие практики и неготовность студентов к участию в международных учебных проектах

# Варианты оформления сотрудничества

---



# Выводы

---

- ✓ **1.** Установлено взаимодействие и ведутся переговоры по сотрудничеству с ППС Loughborough University.



- ✓ **2.** Установлено взаимодействие с Stevens University



- ✓ **3.** Установлены контакты с Keio University





**Спасибо за внимание!**

2012 г.