

# Моделирование СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Введение, базовые определения, SIMODO/Ioom

Фетисов Михаил Вячеславович  
fetisov.michael@bmstu.ru  
fetisov.michael@yandex.ru

# О лекторе

# Цель курса

- Прокачать навыки построения аналитических моделей из разных предметных областей и реализовывать их в адаптивной системе моделирования, в том числе смешанные модели (на стыке предметных областей и отраслей народного хозяйства)
- Рассмотреть ряд «сложных систем»

# Перечень предметных областей курса дисциплины МСС

- Динамические (инерционные) системы:
  - термодинамика, гидродинамика, движение в пространстве и т.д.
- Итерационные системы:
  - электрические цепи, химические производства и т.д.
- Системы управления:
  - основы ТАР, САУ, САУ ЛА
- Системы массового обслуживания
- Многоагентные системы
- Дополнительно из синергетики (если успею)
  - динамическая теория информации, фракталы.

# Лабораторные работы

- «Построение динамических моделей»
- «Моделирование систем управления»
- «Моделирование систем массового обслуживания»
- «Моделирование многоагентных систем»

# Контрольные мероприятия

- **Рубежные контроли** — 3 шт
- **Экзамен** — два вопроса и задача

# Система

- **Систéма** (др.-греч. σύστημα «целое, составленное из частей; соединение») — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство
- Потребность в использовании термина «система» возникает в тех случаях, когда нужно подчеркнуть, что что-то является большим, сложным, не полностью сразу понятным, при этом целым, единым
- В отличие от понятий «множество», «совокупность» понятие системы подчёркивает упорядоченность, целостность, наличие закономерностей построения, функционирования и развития.

# Сложная система

- **Сложная система** — система, состоящая из множества взаимодействующих составляющих (подсистем), вследствие чего она приобретает новые свойства, которые отсутствуют на подсистемном уровне и не могут быть сведены к свойствам подсистемного уровня.
-



# Примеры сложных систем

- Примерами сложных систем являются:
  - глобальный климат Земли,
  - организмы,
  - человеческий мозг,
  - инфраструктура, такая как электросеть, транспортные или коммуникационные системы,
  - сложное программное обеспечение и электронные системы,
  - социальные и экономические организации (например, города),
  - экосистема,
  - живая клетка
  - и, в конечном счете, вся вселенная.

# Модель

- **Модéль** (фр. modèle от лат. modulus «мера, аналог, образец») — система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе
- **Модéль** — представление некоторого иного процесса, устройства или концепции.

# Моделирование

- **Моделирование** — построение и изучение моделей реально существующих *объектов*, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователей.

# **Адаптивная система моделирования SIMODO/loom**

# «Автоматы»

- Активное участие в проекте SIMODO
- Разработка библиотеки модулей моделей для какой-то предметной области
- Разработка синтаксиса языка описания моделей для какой-то предметной области
- Формирование отчёта о найденных ошибках в SIMODO/loom

# Некоторые темы ВКРМ, связанные с дисциплиной МСС и SIMODO/Ioom

- Библиотека модулей для моделей...
  - электрических цепей, термодинамики (с ЭУ), химического производства (с ЭУ) и т.д.
  - систем массового обслуживания, многоагентных систем, динамических систем и т.д.
  - БПЛА, регуляторов, систем управления и т. д. (задержки...)
  - идентификации и слежения
  - взаимодействия с подвижными объектами
  - отслеживания рельефа местности
  - (придумайте свой вариант!).

# Вопросы?

**Фетисов Михаил Вячеславович**  
[fetisov.michael@bmstu.ru](mailto:fetisov.michael@bmstu.ru)  
[fetisov.michael@yandex.ru](mailto:fetisov.michael@yandex.ru)