

---

# ***Компьютерное математическое моделирование***

## **Основные операции над моделями:**

---

- Линеаризация;**
- Идентификация;**
- Агрегирование;**
- Декомпозиция;**
- Сборка;**
- Макетирование;**
- Экспертиза;**
- Вычислительный эксперимент.**

## **Рассмотрим процесс компьютерного математического моделирования, включающий вычислительный эксперимент**

---

В данном процессе можно выделить следующие **этапы** в укрупненном варианте:

- 1. определение целей моделирования;**
- 2. огрубление объекта;**
- 3. формальная модель;**
- 4. программирование модели;**
- 5. отладка/тестирование;**
- 6. вычислительный эксперимент;**
- 7. результаты.**



# Общая схема процесса компьютерного математического моделирования:



## Типы целей моделирования:

- **понимание** (понять как устроен конкретный объект, какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром);
- **управление** (научиться управлять объектом и определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях);
- **прогнозирование** (прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект);

## **Классификация математических моделей по цели моделирования:**

- **дескриптивные (описательные);**
- **оптимизационные;**
- **многокритериальные;**
- **игровые;**
- **имитационные.**



## **Особенности, влияющие на точность моделирования:**

- **упрощение модели;**
- **ошибки при построении модели;**
- **использование элементов с низкой точностью;**
- **некорректные связи;**
- **некорректные параметры модели;**
- **некорректные свойства элементов;**
- **некорректные начальные и граничные условия;**
- **погрешности метода расчета.**

## **Верификация и валидация моделей:**

**Верификация** модели (*model verification*) – проверка истинности, адекватности модели

**Валидация** модели (*model validation*) – проверка соответствия данных, получаемых в процессе машинной имитации, реальному объекту (ходу явлений), для описаний которого (ых) создана модель



## **Функциональность программы определяется множеством атрибутов:**

- пригодность (выполняет ли программа предназначенную ей задачу?);**
- точность (насколько точны результаты работы программы?);**
- безопасность (не происходит ли неавторизованной утечки информации?);**
- соответствие (соответствует ли реализованная функция данному стандарту?);**
- совместимость (может ли данная программа общаться с другими соответствующими программными продуктами ?).**