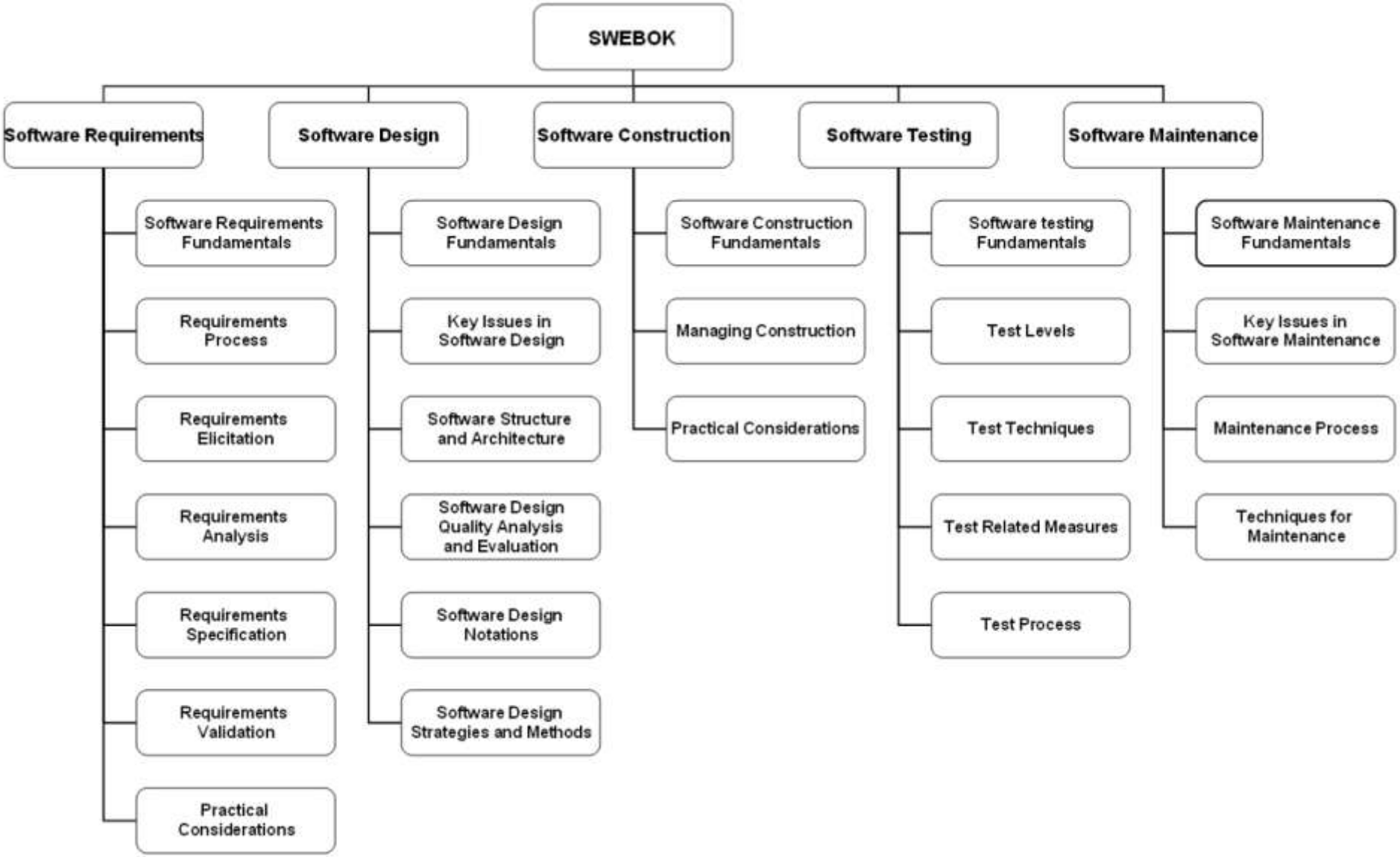
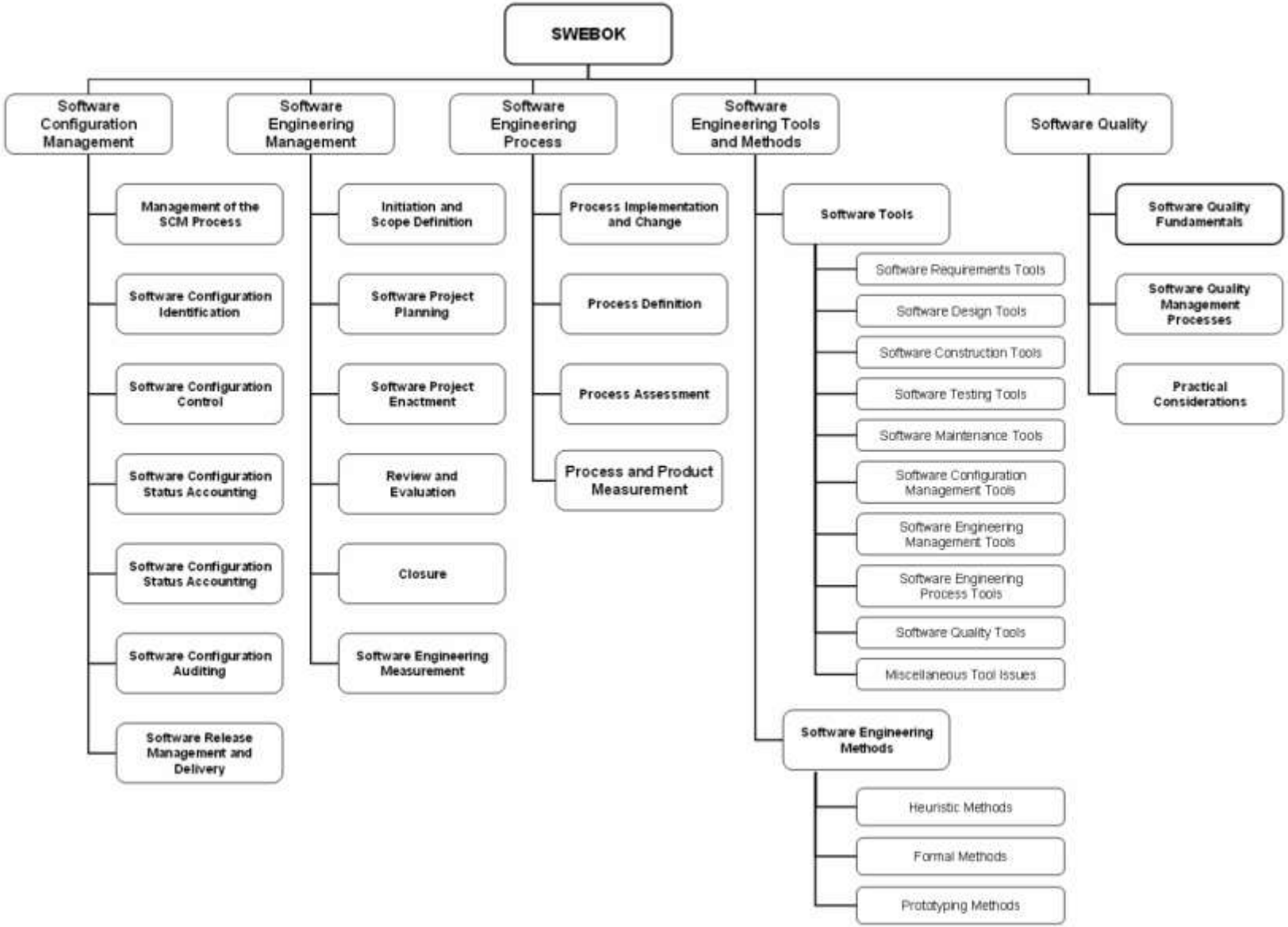
SWEBOK 2004
(Software Engineering Body of the Knowledge)

- *Software requirements – программные требования*
- *Software design – дизайн (архитектура)*
- *Software construction – конструирование программного обеспечения*
- *Software testing - тестирование*
- *Software maintenance – эксплуатация (поддержка) программного обеспечения*
- *Software configuration management – конфигурационное управление*
- *Software engineering management – управление в программной инженерии*
- *Software engineering process – процессы программной инженерии*
- *Software engineering tools and methods – инструменты и методы*
- *Software quality – качество программного обеспечения*

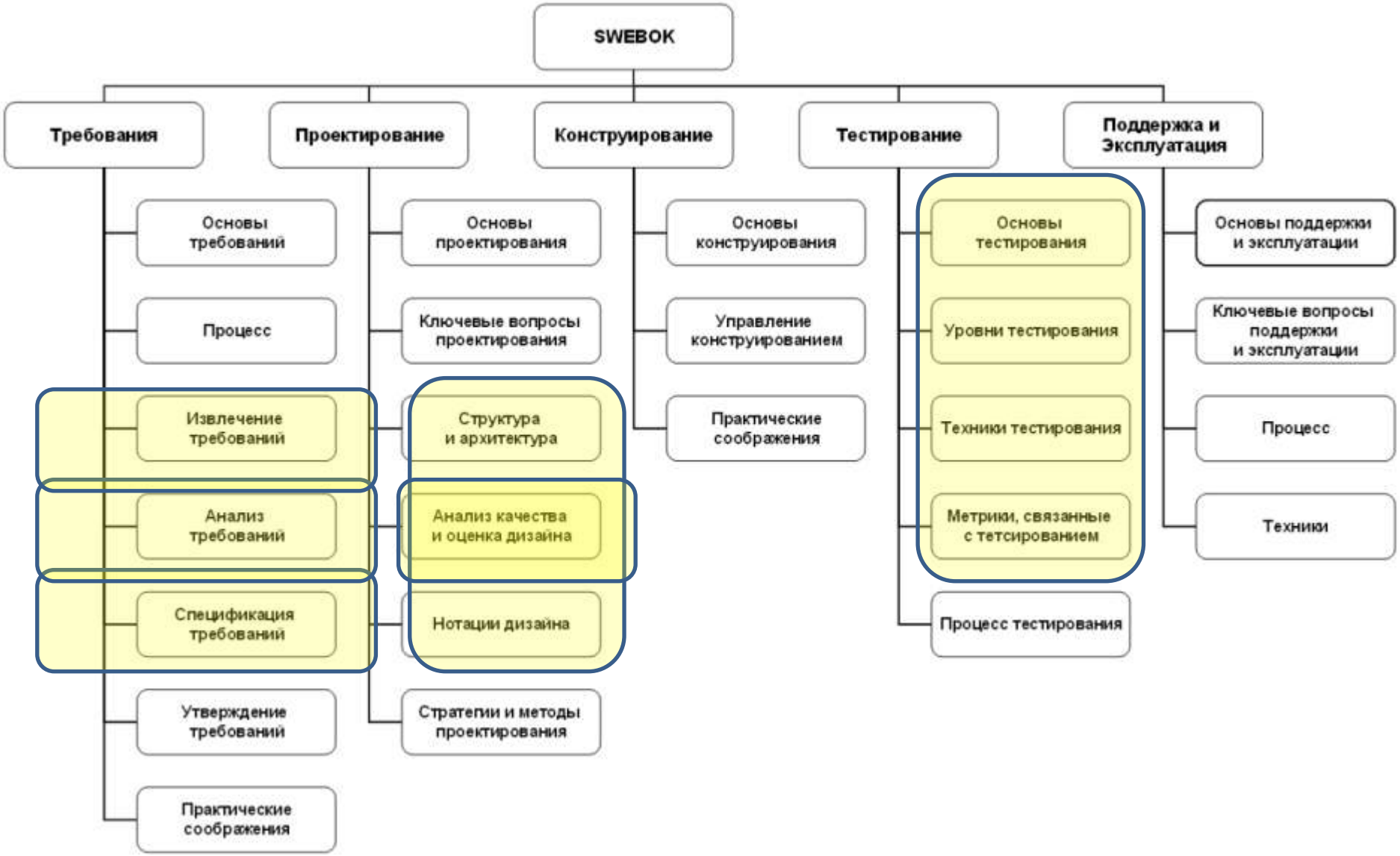
Программная инженерия, SWEBOK 2004 (1-5)



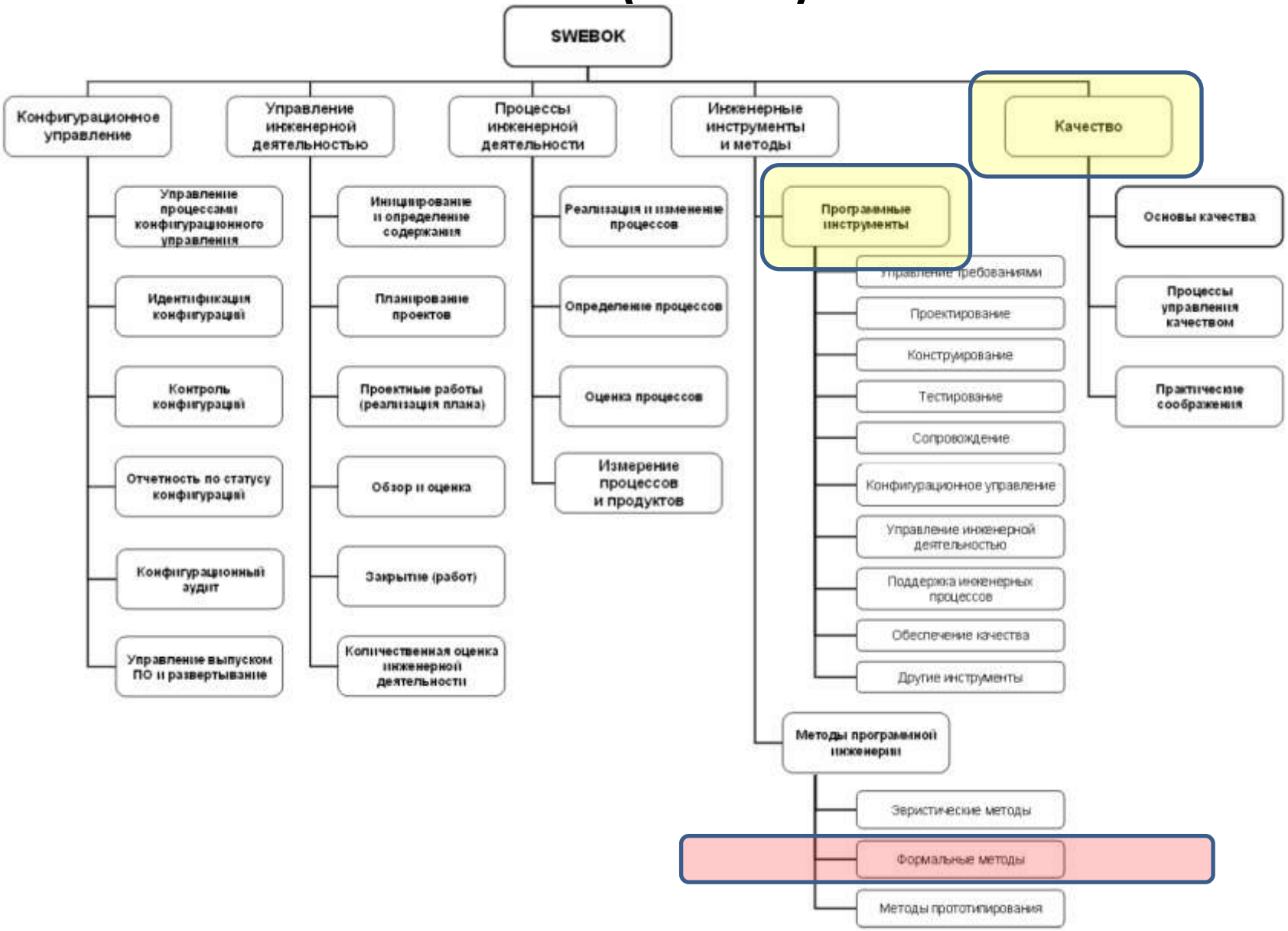
Программная инженерия, SWEBOK 2004 (6-10)



Программная инженерия, SWEBOK 2004 (1-5)



Программная инженерия, SWEBOK 2004 (6-10)



SWEBOK 2004
(Software Engineering Body of the Knowledge)

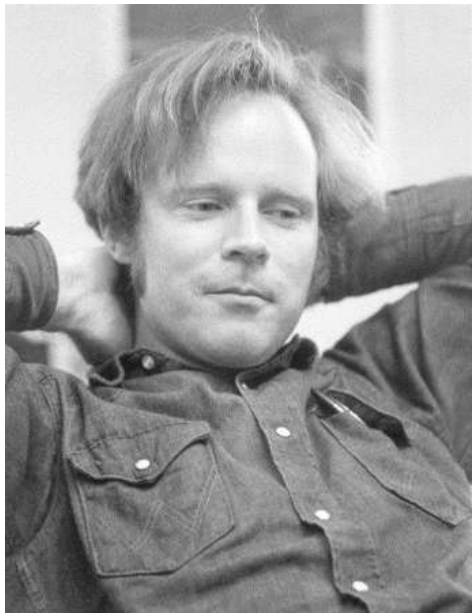
- *Software requirements – программные требования*
- *Software design – дизайн (архитектура)*
- *Software construction – конструирование программного обеспечения*
- *Software testing - тестирование*
- *Software maintenance – эксплуатация (поддержка) программного обеспечения*
- *Software configuration management – конфигурационное управление*
- *Software engineering management – управление в программной инженерии*
- *Software engineering process – процессы программной инженерии*
- *Software engineering tools and methods – инструменты и методы*
- *Software quality – качество программного обеспечения*

Элементы Оснований разработки программ

- Разделение понятий
  - Реализации программы (алгоритма) и
  - Поведения программы
- Абстракция
  - Виды абстракции
  - Методы изменения уровня абстракции и сопоставления уровней

Формальные методы

- Спецификация (поведения)
- Языки формальной спецификации
- Инструменты поддержки
  - Анализ корректности спецификации
  - Анализ соответствия спецификации и реализации (верификация)
    - Анализ соответствия разных уровней абстракции, разных моделей
  - Отслеживание связей с требованиями, функциями реализации, тестами и др.



Метод Флойда и логика Хоара

- Логика Хоара (1969 г.)
  {P} C {Q}

  C - command
  P - precondition
  Q - postcondition

VDM (Vienna Development Method)

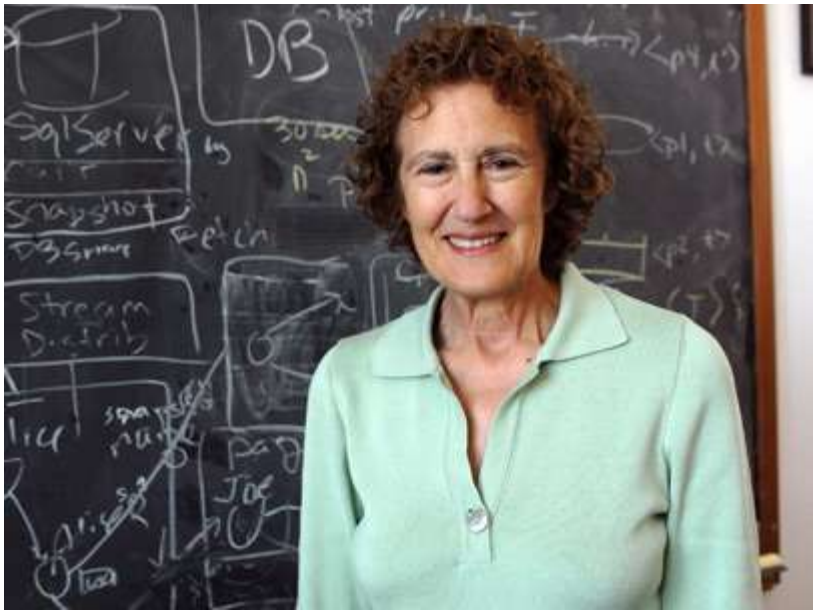
Динес Бьернер

- Один из авторов VDM,
- Разработчик первого компилятора с языка Ада, с полным циклом формальной спецификации и верификации

Объединение языка программирования и языка спецификаций - CLU

Барбара Лисков

- Абстрактные типы данных
- Язык CLU (кластер данных)
- **Спецификации – часть программы**



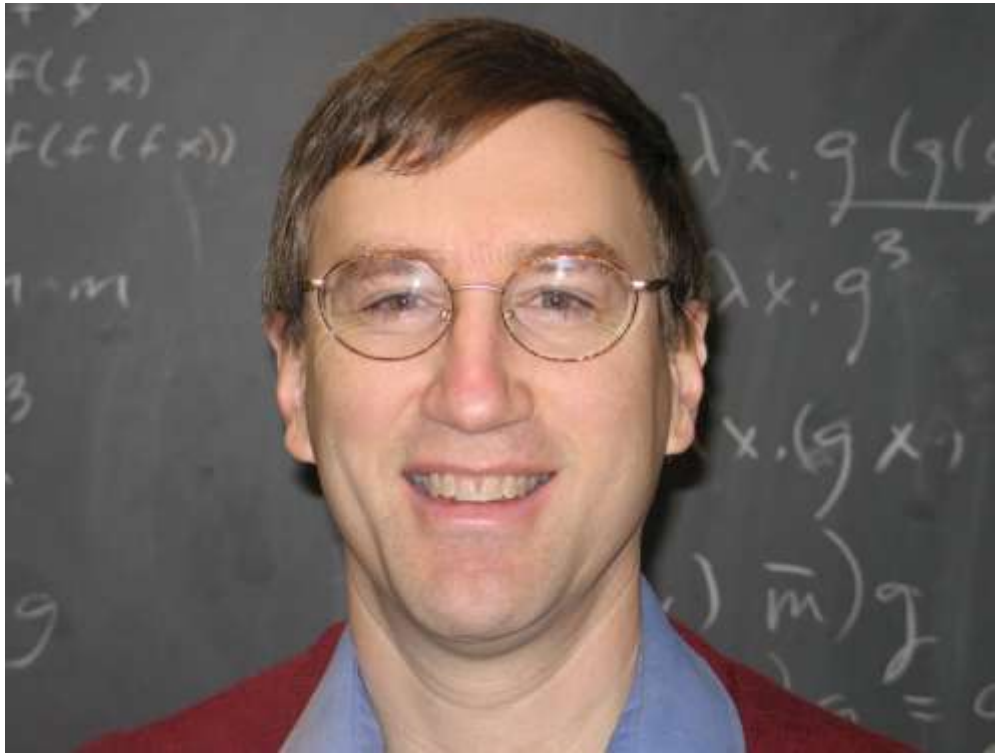
Design-by-Contract

Бертран Мейер

- язык Eiffel
- предусловие – require
- постусловие – ensure
- **контракт и реализация создаются одновременно**

Спецификационное расширение языка Java

Гари Левенс



- язык JML (Java Modeling Language)
- предусловие – requires
- постусловие – ensures
- **широкий набор инструментов, основа технологии JavaCard**

План курса

- Введение в формальные методы разработки ПО
- Язык RSL и RAISE метод
- Верификация
  - Общие вопросы верификации
  - Тестирование на основе спецификации
  - Аналитическая верификация
- Инструменты – RSL checker, PVS, Frama-C
- Рекомендуемые ресурсы:
  - http://sp.cmc.msu.ru/courses/fmsp
  - Eiffel; JML; CTESK/UniTESK;
  - Microsoft Research Rise Group: Spec#, CodeContracts, Dafny
  - www.mbt-workshop.org
  - http://sdat.ispras.ru
  - http://syrcose.ispras.ru