# Лекция 3

# Характеристика областей знаний по инженерии программного обеспечения — SWEBOK

# Список литературы


1. *Бабенко Л.П., Лавріщева К.М.* Основи програмної інженерії.– Навч. посібник.–К.: Знання, 2001. –269 с.
2. *Лаврищева Е.М., Грищенко В.Н.* Области знаний программной инженерии – SWEBOK и подход к обучению этой дисциплине// Управляющие системы и машины.–2005. – №1.– С.38–54.
3. *Иоан Коммервил.* Инженерия программного обеспечения. 6-е издание. – М.; Спб. – Киев, 2002. – 623 с.
4. *Лавріщева К.М.* Основні напрямки досліджень в програмній інженерії і шляхи їхнього розвитку // Проблеми програмування. – 2003. – № 3–4. – С. 44–58.
5. *Лаврищева Е.М.* Методы программирования. Теория, инженерия, практика. – К.: Наук. думка, 2006.–450с.
6. *Основы инженерии* качества программных систем / Ф.И.Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун, Е.М.Лаврищева, В.Ю. Суслов – К.: Академпериодика.– 2007. – 678 с.
7. *Лаврищева Е.М., Коваль Г.И., Коротун Т.М.* Подход к управлению качеством программных систем обработки данных // Кибернетика и системный анализ.– 2006.–№ 5.–С.174–185.
8. *Кендалл С.* Унифицированный процесс. Основные концепции.–М.;– СПб.–
   Киев.–2002.– 157с.

# Характеристика областей знаний

- рассматривается теоретический и интеллектуальный базис проектирования - методы, принципы, средства и методологии, представленные областями в ядре знаний программной инженерии SWEBOK.

# Характеристика областей знаний

- Ядро знаний SWEBOK - основной научно-технический документ, отражающий знания и опыт многих иностранных и отечественных специалистов по программной инженерии [1-10] и согласуется с регламентированными процессами ЖЦ стандарта ISO / IEC 12207.
  Документ включает в себя описание 10 областей, каждая из которых представлена в соответствии с принятой всеми участниками формирования ядра SWEBOK общей схемы описания, которая включает в себя определение понятийного аппарата, методов и средств, а также инструментов поддержки инженерной деятельности.
  Относительно каждой области определен круг знаний, которые должны практически использоваться при выполнении процессов жизненного цикла.

# Характеристика областей знаний

- Для представления понятийного аппарата областей знаний SWEBOK проведем условное разделение областей на главные (пять областей для разработки ПС, рис. 1.7) и вспомогательные организационные области (пять областей, обеспечивающих инженерию управления разработкой ПС, рис.1.8).
  В каждой области приведены ключевые понятия, подходы и методы проектирования различных типов ВС. Распределение областей на основные и вспомогательные соответствует структуре распределения процессов стандарту ISO / IEC 12207 (см. раздел 2), выполнение которых определяется методами и средствами, предложенными в ядре знаний SWEBOK.
  Далее дается обзор каждой области этого ядра, определяется ее роль в проектировании и реализации программных продуктов.
  В некоторых подразделах показана связь с положениями соответствующих стандартов, регламентирующих и регулирующих выполнение процессов проектирования программных систем.

# Основные области знаний SWEBOK

# Организационгные области знаний SWEBOK

# Инженерия требований

- Требования к ПО - совокупность свойств, которые должно иметь ПО. Предназначены для адекватного определения функций, условий и ограничений выполнения ПО, а также объемов данных, технического обеспечения и среды его выполнения.
  Требования отражают потребности людей (заказчиков, пользователей, разработчиков), заинтересованных в создании ПО. Заказчик и разработчик совместно выявляют требования, анализируют, смотрят, определяют необходимые ограничения и условия, а также описывают их. Различают требования к продукту и к процессу, а также функциональные, не функциональные и системные требования.

# Инженерия требований

- **Требования к продукту** и к процессу определяют условия выполнения и режимы работы ПО в операционной среде, ограничение на структуру и память компьютеров и принципы взаимодействия программ.
  **Функциональные** требования определяют назначение и функции системы, а не функциональные - условия относительно выполнения ПО, его переносимости и доступа к данным. **Системные требования** описывают требования к программной системе, которая состоит из взаимосвязанных программных и аппаратных подсистем и различных приложений.

# Инженерия требований

- Требования могут быть количественные (например, количество обработанных запросов в секунду, средний показатель ошибок и т.п.). Значительная часть требований касается атрибутов качества: безотказность, надежность и др.., А также защиты и безопасности как ПО, так и данных.

# Область знаний «Требования к ПО (Software Requirements)»

- Область знаний «Требования к ПО (Software Requirements)» состоит из следующих разделов:
  - Инженерия требований (Requirement Engineering),
  - Выявление требований (Requirement Elicitation),
  - Анализ требований (Requirement Analysis),
  - Спецификация требований (Requirement Specification).
  - Валидация требований (Requirement validation),
  - Управление требованиями (Requirement Management).

# Основные понятия

- **Инженерия требований к ПО** - это дисциплина анализа и документирования требований к ПО, заключается в преобразовании предложенных заказчиком требований к системе в описание требований к ПО и их валидации.
- Инженерия базируется на модели процесса определения требований и деятельности лиц, обеспечивающих управление и формирование требований, а также на методах достижения показателей качества. **Модель процесса определения требований** - это схема процессов ЖЦ, которые выполняются от начала проекта и до тех пор, пока не будут определены и согласованы требования. Таким процессом может быть маркетинг и проверка выполнения требований в данном проекте. **Управление требованиями к ПО** заключается в контроле за выполнением требований и планировании использования ресурсов (человеческих, программных, технических, временных, стоимостных) в процессе разработки промежуточных рабочих продуктов на процессах ЖЦ и продукта в целом.

# Основные понятия

- **Качество и процесс улучшения требований** - это процесс формулирования характеристик и атрибутов качества (надежность, реактивность и др..), Которые должно иметь ПО, методы их достижения на процессах ЖЦ и оценки полученных результатов. **Выявление требований** - это процесс извлечения информации из разных источников (договоров, материалов аналитиков по декомпозиции задач и функций системы и др..), проведение технических мероприятий (собеседований, сбор предложений и др.). для формирования отдельных требований к продукту и к процессу разработки. Требования согласовываются с заказчиком.
- **Анализ требований** - процесс изучения потребностей и целей пользователей, классификация и превращение их в требования к системе, аппаратуры и ПО, установки и разрешения конфликтов между требованиями, определение приоритетов, границ системы и принципов взаимодействия со средой функционирования.

# Основные понятия

- **Спецификация требований к ПО** - процесс формализованного описания функциональных и нефункциональных требований, требований к характеристикам качества согласно стандарту качества ISO / IEC 9126, которые будут отрабатываться на процессах ЖЦ ПО.
- В спецификации требований отражается структура ПО, требования к функциям, качеству и документации, а также задается архитектура системы и ПО, алгоритмы, логика управления и структура данных. Специфицируются также системные требования, нефункциональные требования и требования к взаимодействию с другими компонентами и платформами (БД, СУБД, и др.).

# Основные понятия

- **Валидация требований** - это проверка изложенных в спецификации требований, выполняется для того, чтобы путем отслеживания источников требований убедиться, что они определяют именно данную систему. Заказчик и разработчик ПО проводят экспертизу сформированного варианта требований для того, чтобы разработчик мог дальше продолжать проектирование ПО. Один из методов валидации **- прототипирование**, то есть быстрая отработка отдельных требований на конкретном инструменте и исследование масштабов изменения требований, измерение объема функциональности и стоимости, а также создание моделей оценки зрелости требований.
- **Верификация требований** - это процесс проверки правильности спецификаций требований относительно их соответствия потребностям, непротиворечивости, полноты и возможности реализации, а также согласованности со стандартами. Как результат проверки требований составляется согласованный выходной документ, устанавливающий полноту и корректность требований к ПО, а также возможность продления его проектирования.

# Основные понятия

- **Управление требованиями** - это управление процессами формирования требований на всех процессах ЖЦ, а также изменениями и атрибутами требований, проведение мониторинга - восстановления источника требований. Управление изменениями возникает после того, как ПО начинает работать в заданной среде и выявляет ошибки относительно трактовки требований, невыполнения некоторого отдельного требования и т.п.
- Неотъемлемой составляющей процесса управления является **трассирование требований** для отслеживания правильности установления и реализации требований к системе и ПО на процессах ЖЦ, а также обратный процесс **отслеживания** в полученном продукте реализованных требований. Для уточнения некоторых требований или добавления нового требования составляется план изменения требований, согласуется с заказчиком. Внесенные изменения влекут и изменения в созданном продукте или в отдельных его компонентах.

# Проектирование ПО

- **Проектирование ПО** - это процесс определения архитектуры, набора компонентов, их интерфейсов, других характеристик системы и конечного состава программного продукта. Область знаний «Проектирование ПО (Software Design)» состоит из следующих разделов:
  - базовые концепции проектирования ПО (Software Design Basic Concepts),
  - ключевые вопросы проектирования ПО (Key Issue in Software Design),
  - структура и архитектура ПО (Software Structure and Architecture),
  - анализ и оценка качества проектирования ПО (Software Design Quality Analysis and Evaluation),
  - нотации проектирования ПО (Software Design Notations),
  - стратегия и методы проектирования ПО (Software Design Strategies and Methods).

# Конструирование программного обеспечения

- Конструирование ПО - создание ПО из конструкций (блоков, операторов, функций) и его проверка методами верификации и тестирования. К инструментам конструирования ПО отнесены языки конструирования, программные методы и инструментальные системы (компиляторы, СУБД, генераторы отчетов, системы управления версиями, конфигурацией, тестированием и др.)

# Конструирование ПО

- Область знаний «Конструирование ПО (Software Construction)» включает в себя следующие разделы:
  - снижение сложности (Reduction in Complexity),
  - предупреждение отклонений от стиля (Anticipation of Diversity),
  - структуризация проверок (Structuring for Validation),
  - использование стандартов (Use of External Standards).

  Снижение сложности - это минимизация, уменьшение и локализация сложности конструирования.

# Конструирование ПО

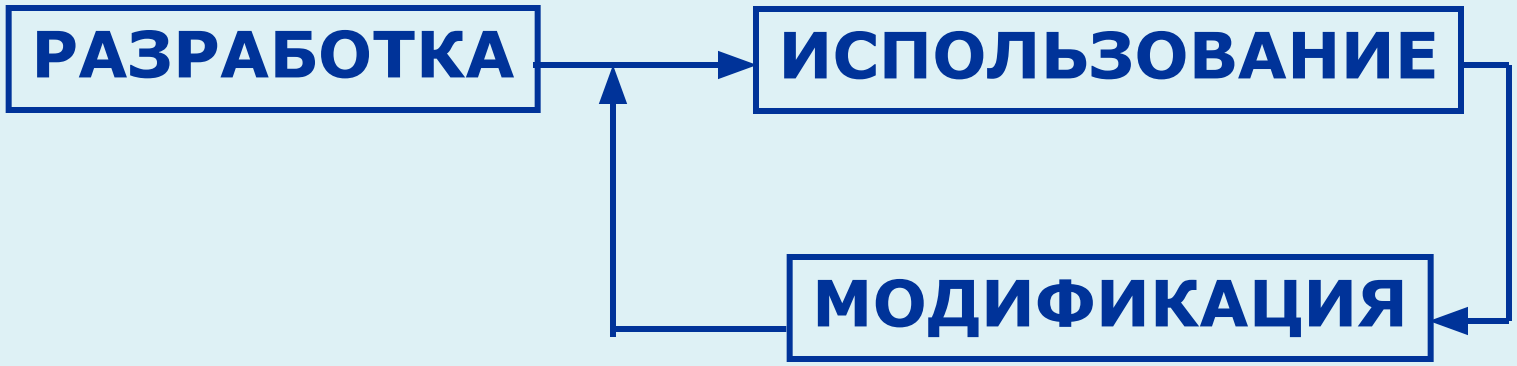
- **Предупреждение отклонений от стиля**. Для решения различных задач конструирования применяются различные стили конструирования (лингвистический, формальный, визуальный).

  **Лингвистический стиль** основан на использовании словесных инструкций и выражений для представления отдельных элементов (конструкций) программ. **Формальный стиль** используется для точного и однозначного определения компонентов системы, минимального количества ошибок, которые могут возникнуть в связи с неоднозначностью определений или неудачных обобщений объектов конструирования ПО.

  **Визуальный стиль** - наиболее универсальный для конструирования прикладного ПО. Он позволяет представлять элемент конструирования в наглядном виде. Визуальный язык проектирования UML предоставляет разработчику набор диаграмм для представления статической и динамической структур ПО. При его применении создается текстовое и диаграммное описание конструктивных элементов ПО, которое выводится на экран дисплея для просмотра и корректировки.

# Конструирование ПО

- **Структуризация проверок** предполагает, что построение ПС структурировано таким образом, что упрощается поиск ошибок, дефектов и различных сбоев в процессе проверок как на стадии независимого тестирования, так и в процессе эксплуатации. Структуризации проверок способствуют характеристики, инспектирование, передача, модульное тестирование с применением автоматизированных средств тестирования и др..
  **Использование внешних стандартов**. Конструирование ПО зависит от применимых внешних стандартов, связанных с языками программирования, инструментальными средствами и интерфейсами. При конструировании должен быть определен достаточный набор стандартов для управления и обеспечения координации между определенными видами деятельности и группами операций, минимизации сложности, внесения изменений, анализа рисков и т.п.. К таким стандартам относятся: языки программирования (Java, C + + и др.)


РАЗРАБОТКА
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
МОДИФИКАЦИЯ

**Подходы к проектированию ПО –**

1) **Строго последовательное выполнение всех этапов жизненного цикла ПО (модель водопада);**
2) **Поэтапное создание ПО (пошаговая модель);**
3) **Метод создания прототипа разрабатываемого ПО;**
4) **CASE-технологии (CASE – Computer-Aided Software Engineering)**

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ, КАФ. ПОЭВМ, ТЕЛ. 7021446, E-MAIL:

**Примеры крупномасштабных систем ПО:**

-Распределенная банковская система;

-Операционная система;

-Компьютерная игра;

-Система контроля и безопасности полетов…

**Особенности разработки** – усилия многих людей на протяжении длительного времени.

**Технология разработки ПО** включает основные принципы (жизненный цикл ПО, модульность, шаблоны проектирования), а также средства и методы разработки ПО.

**Нисходящая методология**

**Сложная задача сводится к набору более простых задач, решение которых приведет к выполнению исходной задачи. При этом образуется иерархическая система последовательных уточнений, которая отображается в модульную структуру, совместимую с императивной парадигмой программирования**

**Восходящая методология**

**Определяются отдельные задачи внутри системы, затем изучается как решение этих задач. Может использоваться в качестве абстрактных инструментов для решения более общих задач. При этом иерархии нет, а модули могут быть равноправными. При этом сложная система ПО строится из стандартных, свободно продаваемых компонентов.**

Тестирование ПО - это процесс проверки готовой программы в статике (просмотры, инспекции, налаживание исходного кода) и в динамике (прогон на наборе тестовых данных) с целью проверки различных путей выполнения программы и сравнение полученных результатов с заранее заданными.

**Тестирование по принципу «прозрачного ящика»**

- **На основе принципа Парето**
- **Тестирование основных путей**

**Тестирование по принципу «черного ящика»**

- **На основе анализа граничных условий**
- **На основе применения избыточности**
- **Метод упрощенных версий**