

## Стислий опис курсу

### Змістовий модуль 1. Моделювання поведінки.

#### **Тема 1. Місце моделювання на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення.**

Поняття бізнес-процесу. Сутність опису та моделювання бізнес-процесів. Способи опису бізнес-процесів. Підхід до моделювання бізнес-процесів. Базові поняття в області формальних мов опису бізнес-процесів. Покоління засобів моделювання бізнес-процесів. Методології та нотації моделювання бізнес-процесів: IDEF, DFD, EEPС, BPMN, UML.

#### **Тема 2. IDEF0 (Function Modeling) – методологія функціонального моделювання.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття, ієрархія діаграм, принципи обмеження складності діаграм, дисципліна групової роботи над розробкою моделі.

Синтаксис і семантика моделі:

- функціональні блоки (Activity Box);
- інтерфейсні дуги (Arrow) – вхід (Input), управління (Control), вихід (Output), виконуючий механізм (Mechanism);
- комбіновані стрілки – вихід-вхід, вихід-управління, вихід-механізм виконання, вихід-зворотний зв'язок на управління, вихід-зворотний зв'язок на вхід;
- роз'єднання і з'єднання стрілок;
- тунелі.

Декомпозиція діаграм. Приклади.

#### **Тема 3. IDEF3 (Process Description Capture) – методологія документування процесів.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття.

Синтаксис і семантика моделі:

- сценарій (Scenario);
- діаграми – діаграма опису послідовності етапів процесу (PFDD), діаграми переходу стану об'єкта (OSTN);
- одиниці роботи (Unit of Work, UOW);
- зв'язки – тимчасове передування (Temporal Precedence), об'єктний потік (Object Flow), нечітке відношення (Relationship);
- з'єднання – асинхронне «І» (Asynchronous AND), синхронне «І» (Synchronous AND), асинхронне «АБО» (Asynchronous OR), синхронне «АБО» (Synchronous OR), виключне «АБО» (XOR - Exclusive OR);
- референти;
- коментарі.

Декомпозиція опису процесу. Приклади.

#### **Тема 4. DFD (Data Flow Diagram) – діаграма потоків даних.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття. Варіанти методології DFD: методологія Гейне-Сарсона (Gane-Sarson) і методологія Йордана-ДеМарко (Yourdon-DeMarko). Міні-специфікація.

Синтаксис і семантика моделі:

- блоки (Blocks) або роботи (Activities);
- стрілки (Arrows) або потоки даних (Data Flow);
- сховища даних (Data Store);
- зовнішні посилання (External References) або зовнішні сутності (External Entity);
- міжсторінкові посилання (Off-Page Reference).

Приклади.

**Тема 5. EEPС (Extended Event-driven Process Chain) – розширений подієвий ланцюжок процесів.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття.

Синтаксис і семантика моделі:

- події;
- функції;
- організаційна одиниця - посада в організації або підрозділ організації; інформація;
- документ;
- програма;
- логічні з'єднувачі і взаємозв'язки;
- потік управління;
- потік інформації;
- шлях процесу.

Приклади.

**Тема 6. BPMN (Business Process Modeling Notation) – нотація моделювання бізнес-процесів.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття.

Типи процесів: приватні або внутрішні процеси (Private), абстрактні або відкриті процеси (Abstract), спільні або глобальні процеси (Collaboration).

Рівні проектування процесів: бізнес-рівень (Business Layer), функціональний рівень (Functional Layer), рівень реалізації (Implementation Layer).

Синтаксис і семантика моделі:

- діяльність (Activity) – задача (Task), підпроцеси (Sub-process);
- з'єднувач потоків (Flow Connector) – послідовний (простий) потік (Sequence Flow), умовний потік, потік по-замовчуванню, потік повідомлень (Message Flow), асоціація (Association);
- події (Event) – початкові (Start Events), проміжні (Intermediate Events), кінцеві (End Events);
- тригери подій – просте (None), повідомлення (Message), таймер (Timer), ескалація (Escalation), умовне (Conditional), посилання (Link), помилка (Error),

скасування (Cancel), компенсація (Compensation), сигнал (Signal), складова подія (Multiple), паралельна складова (Parallel Multiple), останов (Exception);

- шлюз або об'єднання (Gateway) – шлюз на основі даних процесу з операцією «виключне АБО» (Exclusive (XOR) Data-Based), шлюз на основі результатів настання подій з операцією «виключне АБО» (Exclusive (XOR) Event-Based), шлюз на основі результатів настання подій з операцією «АБО» (Inclusive (OR) Event-Based), шлюз з операцією «І» (Parallel (AND)), шлюз зі складною умовою (Complex);

- пул (Pool);

- доріжка (Swimlane);

- артефакт (Artifact) – дані про об'єкт (Data Objects), група (Groupe), анотація (Annotation);

- діалоги (Conversations);

- хореографії (Choreographies).

Мова моделювання бізнес-процесів (Business Process Modeling Language, BPMML).

Мова реалізації бізнес-процесів (Business Process Execution Language, BPEL).

Приклади.

## **Змістовий модуль 2. Моделювання структур.**

### **Тема 7. UML. Behavior models – моделі поведінки в UML.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття.

Діаграми варіантів використання/прецедентів (Use Case diagram) – для моделювання функціональних вимог до системи (у вигляді сценаріїв взаємодії користувачів з системою).

Діаграми взаємодії (Interaction diagram) – для моделювання процесу обміну повідомленнями між об'єктами:

- діаграми послідовності (Sequence diagram) – відображають хронологію подій, що відбуваються в рамках варіанту використання;

- діаграми кооперації/співпраці (Collaboration diagram) – концентрують увагу на зв'язках між об'єктами.

Діаграми станів (Statechart diagram) – для моделювання поведінки об'єктів системи при переході з одного стану в інший.

Діаграми діяльності (Activity diagram) – для моделювання поведінки системи в рамках різних варіантів використання, або потоків управління.

Приклади.

### **Тема 8. IDEF1 і IDEF1X (Information Modeling і Data Modeling) – інформаційна модель і модель даних.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття, модель сутність-зв'язок (ERM), діаграма сутність-зв'язок (ERD).

Синтаксис і семантика моделі:

- сутності (Entities) – незалежні сутності (Identifier-Independent Entities), залежні сутності (Identifier-Dependent Entities);

– атрибути/ключі (Attributes / Keys) – атрибути (Attributes), первинні ключі (Primary Keys), альтернативні ключі (Alternate Keys), зовнішні ключі (Foreign Keys);

– зв'язки (Relationships) – ідентифікуючі сполучні зв'язки (Identifying Connection Relationships), неідентифікуючі сполучні зв'язки (Non-Identifying Connection Relationships), зв'язки категоризації (Categorization Relationships), неспецифічні зв'язки (Non-Specific Relationships);

– текстові коментарі (Notes).

Поняття сутності. Ім'я сутності. Категорії сутностей: реальні об'єкти; ролі; інциденти; взаємодії; специфікації.

Поняття атрибуту. Ім'я атрибуту. Домен атрибуту. Категорії атрибутів: вказуючі – ідентифікатор (первинний ключ), альтернативні ідентифікатори (альтернативні ключі); описові – вторинні ключі або неключові атрибути; допоміжні – зовнішні або мігруючі ключі.

Способи подання сутностей з атрибутами: графічний, текстовий та табличний.

Правила атрибутів: нормалізація, перша, друга і третя нормальні форми.

Поняття зв'язку. Ім'я зв'язку. Безумовні і умовні зв'язки та їх потужність. Формалізація сполучних зв'язків. Реалізація безумовних і умовних зв'язків. Неспецифічні зв'язки. Організація рекурсивних зв'язків. Зв'язки категоризації.

Робочі продукти інформаційного моделювання. Приклади.

**Тема 9. IDEF4 (Object-Oriented Design) – методологія об'єктно-орієнтованого проектування.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття.

Синтаксис і семантика моделі:

– підмодель класів – діаграми успадкування, діаграми типів, діаграми примірників, діаграми протоколів;

– підмодель методів – діаграма таксономії методів, діаграма клієнтів.

Домени. Особливості, артефакти і об'єкти. Екземпляр об'єкта, Класи. Підклас/суперкласу. Партиції. Атрибути. Стан об'єкта. Метод. Повідомлення і поліморфізм. Подія. Життєві цикли об'єкта. Клієнт/Сервер. Відносини і ролі. Успадкування. Інкапсуляція і приховування інформації.

Приклади.

**Тема 10. UML. Structure models – моделі структур в UML.**

Основні концепції: призначення, область застосування, методологічні поняття.

Діаграми класів (Class diagram) – для моделювання статичної структури класів системи і зв'язків між ними.

Діаграми компонентів (Component diagram) – для моделювання ієрархії компонентів/підсистем системи.

Діаграми розгортання/розміщення (Deployment diagram) – для моделювання фізичної архітектури системи. Приклади.