



Компоненти програмної інженерії. Частина 2. Моделювання та аналіз вимог до програмного забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>Другий курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>http://schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор ас. Савенко Володимир Миколайович, Volodymyr.Savenko.kpi@gmail.com Лабораторні: ас. Савенко Володимир Миколайович
Розміщення курсу	https://drive.google.com/drive/u/1/my-drive

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Вивчення дисципліни спрямоване на оволодіння компетенціями по виявленню вимог до програмного забезпечення, моделюванню, специфікуванню вимог, управлінню життєвим циклом вимог в процесі розробки програмного забезпечення, а також управлінню взаємовідносинами із замовниками.

Предмет навчальної дисципліни – методи виявлення, моделювання та специфікування вимог до програмного забезпечення.

Метою дисципліни є розуміння студентами процесів роботи з вимогами до програмного забезпечення на всіх етапах їх життєвого циклу, здатність застосовувати різні техніки по взаємодії із зацікавленими особами, володінню процесами виявлення, моделювання та документування вимог, розробці моделей вимог до програмного забезпечення.

Вивчення кредитного модуля «**Моделювання та аналіз вимог до програмного забезпечення**» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення

ФК2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК4. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження моделей вимог до програмного забезпечення.

Програмні результати навчання студента:

ПРН1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 2 Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.

ПРН 3 Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПРН 4 Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

ПРН 6 Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН 7 Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН 8 Вміти розробляти вимоги до реалізації людино-машинного інтерфейсу.

ПРН 9 Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПРН 10 Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПРН 11 Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПРН 13 Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПРН 14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПРН 16 Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.

ПРН 18 Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН 19 Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

ПРН 20 Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

ПРН 23 Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

Студент після засвоєння навчальної дисципліни повинен **знати**:

- Призначення та зміст процесів виявлення, моделювання та специфікування вимог,
- Методи взаємодії бізнес-аналітика із основними стейкхолдерами (зацікавленими особами),
- Основні типи моделей вимог до програмного забезпечення,

- Основні техніки виявлення та специфікування вимог до програмного забезпечення.

Студент повинен **вміти**:

- Виявляти вимоги стейкхолдерів до програмного забезпечення,
- Розробляти графічні діаграми моделей вимог (моделі варіантів використання, моделі бізнес процесів, моделі вимог до інтерфейсів, моделі даних),
- Складати детальні специфікації вимог для розробників та тестувальників програмного забезпечення,
- Обговорювати специфікації вимог із стейкхолдерами, архітекторами, розробниками та тестувальниками програмного забезпечення.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані студентами при вивченні дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення», мови програмування.

Набуті знання та навички можна використати при працевлаштуванні.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1	Моделювання та аналіз вимог до Програмного Забезпечення як складова частина Інжинірингу Програмного Забезпечення
Тема 2	Основні визначення та концепції Інжинірингу вимог
Тема 3	Планування та Моніторинг Процесу розробки вимог
Тема 4	Виявлення вимог і Взаємодія із Стейкхолдерами
Тема 5	Аналіз вимог
Тема 6	Моделювання та Специфікування вимог
Тема 7	Верифікація і Валідація вимог
Тема 8	Управління Життєвим Циклом Вимог
Тема 9	Аналіз стратегії
Тема 10	Базові Компетенції Бізнес-аналітика
Тема 11	Особливості Моделювання та Аналізу Вимог в окремих Технологічних Перспективах Інжинірингу Вимог

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide) Version 3.0: International Institute of Business Analysis, Toronto, Ontario, Canada, 2015.– 514 p.
2. ISO/IEC/IEEE 12207 Systems and software engineering —Software life cycle processes.
3. ISO/IEC/IEEE 29148 Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering.
4. Guide to the System Engineering Body of Knowledge (SEBoK) Version 1.9.1: The International Council on Systems Engineering (INCOSE), 2018. – 1035 p.
5. Klaus_Pohl,_Chris_Rupp_Requirements_Engineering. – 2nd edition. Rocky Nook Inc, 2015.– 196 p.
6. Лаврішчева К.М. Програмна інженерія.-К.-2008.-319 с.

7. Бабенко Л.П., Лавріщева К.М. Основи програмної інженерії. Навчальний посібник. –К.: Знання, 2001.– 269 с.
8. Business analysis for practitioners: a practice guide. Project Management Institute, Inc, 2015.– 227 p.
9. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth System Analysis and Design. – 5th edition. John Wiley & Sons, Inc, 2012. – 594 p.
10. Elizabeth Hull, Ken Jackson, Jeremy Dick Requirements Engineering. – 3rd edition. Springer-Verlag London Limited, 2011.– 227 p.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені викладачем в електронному вигляді на веб-ресурсі drive.google.com, до якого надано доступ групам студентів.

Лекції по дисципліні проводяться викладачем із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

В умовах дистанційного навчання усі види занять, в тому числі контрольні заходи, проводяться у вигляді відео-конференцій у середовищі Google Meet.

5.1. Тематика лекцій

Лекція 1	Моделювання та аналіз вимог до Програмного Забезпечення як складова частина Інжинірингу Програмного Забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Огляд процесів Інжинірингу Вимог згідно стандартам і керівництвам ISO/IEC/IEEE 12207, SWEBOK, INCOSE, BABOK, PMI. 2. Огляд структури курсу «Моделювання та аналіз вимог до Програмного Забезпечення». 3. Чому потрібен Інжиніринг Вимог. Ціна помилок в Інжинірингу вимог. Симптоми і причини недоліків Інжинірингу Вимог.
Лекція 2	Основні визначення Інжинірингу вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення Вимоги (Definition of a Software Requirement), Інжинірингу Вимог. 2. Визначення Стейкхолдера. 3. Місце і зв'язки Інжинірингу Вимог в Життєвому Циклі Розробки Програмного Забезпечення (SDLC). 4. Місце Інжинірингу Вимог в фазах Управління Проектом (Project Management). 5. Ключові концепції Інжинірингу Вимог: Зміни (Change), Потреби (Need), Рішення (Solution), Стейкхолдер (Stakeholder), Цінність (Value), Контекст (Context). 6. Області знань Інжинірингу Вимог, Задачі, Процеси, Учасники, Вхідні та вихідні артефакти процесів Інжинірингу Вимог. 7. Огляд Технік і Керівництв, що використовуються при роботі із вимогами. 8. Типи вимог: Бізнес-вимоги, Вимоги Стейкхолдерів, Функціональні вимоги, Нефункціональні вимоги, Перехідні вимоги. Обмеження та Припущення. 9. Ролі Бізнес Аналітика. Взаємодія Бізнес Аналітика із Стейкхолдерами проекту.

Лекція 3	Планування та Моніторинг Процесу розробки вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення видів робіт і фінальних результатів по розробці вимог (deliverables). 2. Методи оцінки трудомісткості розробки вимог. 3. Оцінки складності і ризиків. 4. Календаризація робіт. 5. Планування співпраці із Стейкхолдерами. 6. Планування інформаційного менеджменту. 7. Визначення джерел і методів накопичення знань доменної області.
Лекція 4	Виявлення вимог і Взаємодія із Стейкхолдерами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення джерел вимог. 2. Огляд Технік виявлення вимог (Процеси, Артефакти). 3. Підготовка до Виявлення вимог. 4. Проведення Виявлення вимог. 5. Узгодження виявлених вимог із Стейкхолдерами. 6. Управління взаємодією із Стейкхолдерами під час Виявлення вимог.
Лекція 5	Аналіз вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мета і Процес Аналізу Вимог. 2. Концепції Аналізу Вимог згідно керівництвам SWEBoK, INCOSE, BABOK, PMI. 3. Огляд Технік, що використовуються в Аналізі Вимог. 4. Ризики Аналізу Вимог. 5. Аналіз діючих стандартів, регламентів, що впливають на розробку вимог (рівні підприємства, галузі). 6. Класифікація вимог за їх типами, визначення пріоритетів, меж функціональностей Системи (scope), атрибутів вимог. 7. Визначення стандартів опису вимог, нотацій для розробки формальних моделей вимог. 8. Техніки Концептуальне Моделювання (Concept Modelling), Mind Mapping, Scope Modelling, Організаційне моделювання (Organizational Modelling), Ролі та Матриця дозволів (Roles and Permissions Matrix). 9. Визначення Архітектури Вимог. 10. Виявлення та розв'язання конфліктів між вимогами. 11. Аналіз повноти та узгодженості Вимог між рівнями Архітектури Системи. 12. Аналіз якості Вимог згідно INVEST-характеристикам.
Лекція 6	Моделювання та Специфікування вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мета та Процес Специфікування та Моделювання Вимог. 2. Типи моделей вимог. Концептуальні моделі. Структурні моделі. Процесні моделі. Інтерфейсні Моделі. Інформаційні моделі. 3. Огляд інструментів для моделювання вимог. Типи діаграм UML, що використовуються для моделювання вимог. 4. Моделювання Варіантів Використання (Use Cases Analysis).

		<ol style="list-style-type: none"> 5. Моделювання Вимог до Інтерфейсів Користувача. 6. Моделювання Бізнес-процесів. Нотація Business Process Management & Notation, BPMN. 7. Техніка Моделювання Станів (State Modelling). 8. Техніки Моделювання Даних Data Modelling, Entity-Relationship Diagram, Class Diagram (UML). 9. Види Нефункціональних вимог. 10. Моделювання ризиків. Техніка Аналіз Ризиків і Менеджмент (Risk Analysis and Management). 11. User Story як функціонально повний опис Вимоги в Agile середовищі.
Лекція 7	Верифікація і Валідація вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Процес і Техніки Верифікації Вимог. 2. Процес і Техніки Валідації Вимог.
Лекція 8	Управління Життєвим Циклом Вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трасування вимог. 2. Пріоритезація вимог. 3. Взаємодія Бізнес Аналітика із Архітекторами, Розробниками, Тестувальниками, Дизайнерами інтерфейсу на різних етапах реалізації вимог в розроблюваній системі. 4. Підтримка актуального стану вимог. Техніки User Stories, Change Requests, Acceptance and Evaluation Criteria як основні інструменти опису вимог для розробки та тестування програмного забезпечення. 5. Проведення Демонстраційних сесій із Стейкхолдерами. 6. Управління змінами вимог. 7. Інструменти Управління Життєвим Циклом Вимог (JIRA, Confluence).
Лекція 9	Аналіз стратегії	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз поточного стану 2. Визначення майбутнього стану 3. Оцінка ризиків 4. Визначення стратегії змін
Лекція 10	Базові Компетенції Бізнес-аналітика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналітичне мислення і Вирішення Проблем. 2. Поведінкові характеристики. 3. Знання бізнесу. 4. Комунікаційні навички. Навички взаємодії. 5. Спеціальні навички, необхідні при роботі в Технологічних Перспективах Інжинірингу Вимог.
Лекція 11	Особливості Моделювання та Аналізу Вимог в окремих Технологічних Перспективах Інжинірингу Вимог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agile Перспектива. 2. Business Intelligence Перспектива. 3. Інформаційно-технологічна Перспектива. 4. Перспектива Бізнес Архітектури. 5. Перспектива Моделювання Бізнес-процесів. 6. Реверс-інжиніринг систем, що виводяться із користування. 7. Робототехнічна автоматизація процесів (Robotic Process Automation, RPA).

Навчальний матеріал кожної лекції викладається на одному чи декількох лекційних заняттях.

Лекції супроводжуються прикладами реалізації процесів розробки вимог до програмного забезпечення на основі досвіду викладача, набутого при виконанні проєктів розробки та впровадження інформаційних систем у різних доменних областях.

5.2. Тематика комп'ютерних практикумів/лабораторних робіт

1. Розробка моделей Варіантів використання.
2. Розробка моделей бізнес процесів.
3. Розробка специфікацій вимог до екранних форм.
4. Розробка моделей даних.
5. Розробка User Stories.
6. Модульна Контрольна Робота.

Завдання на виконання лабораторних робіт надаються у 3-х варіантах:

1. Розробка вимог до програмного забезпечення Системи управління доставкою замовлених товарів клієнтам в Інтернет-магазині,
2. Розробка вимог до програмного забезпечення Системи управління ремонтом побутової техніки в Сервісному центрі,
3. Розробка вимог до програмного забезпечення Системи управління процесом наймання нових співробітників в ІТ-компанії.

6. Самостійна робота студента

Матеріали для самостійного вивчення дисципліни розміщені викладачем в електронному вигляді на веб-ресурсі drive.google.com, до якого надано доступ групам студентів.

До самостійної роботи студента відноситься, в основному, виконання завдань комп'ютерних практикумів, а також опрацювання лекційного та додаткового теоретичного матеріалу за наданими презентаціями лекцій та додатковою літературою. На самостійну роботу студент має витратити кількість годин, що є втричі більшою за кількістю годин, проведених ним на аудиторних заняттях.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студент має вивчати дисципліну протягом семестру, дотримуючись календарного плану виконання завдань комп'ютерних практикумів, вивчення тем лекційного матеріалу та виконання комп'ютерних практикумів. Усі завдання студент має виконувати самостійно і вчасно.

Завдання вважається виконаним, якщо студент виконав комп'ютерний практикум у відповідності із завданням. Несвоєчасним вважається виконання завдання з затримкою більше 1 тижня і штрафується втратою 10% оцінки.

Затримка у виконанні завдання більше ніж 4 тижні не допускається і можливість захистити завдання студентом втрачається назавжди.

Такі обмеження надають можливість організувати систематичне виконання завдань студентами та не допустити значного накопичення незданих робіт на кінець семестру.

Оцінювання студентів здійснюється згідно рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни. Рейтингова система оцінювання з кредитного модуля описана у наступному розділі робочої програми.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: завдання комп'ютерних практикумів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 50 балів.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) виконання 5-ти комп'ютерних практикумів і однієї модульної контрольної роботи (МКР);
- 2) відповіді на заліку.

Система рейтингових балів.

Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми і модульна контрольна робота).

Практичні навички студента оцінюються за результатами захисту виконаних лабораторних робіт. Застосовуються штрафи за несвочасну здачу лабораторних робіт. Відсоток зниження оцінки вказано нижче:

- 2 тижні – 10% зниження оцінки,
- Від 2 тижнів до 4 тижнів – 20%,
- Від 4 тижнів до 6 тижнів – 30%,
- Від 6 тижнів до 8 тижнів – 40%,
- Від 8 тижнів до 12 тижнів – 50%,
- Більше ніж 12 тижнів – 60%.

Залікова оцінка складається із оцінки за відповіді на теоретичні питання та виконане практичне завдання за формулою:

$$E = 0,5 * P + 0,25 * T1 + 0,25 * T2,$$

де P – оцінка виконання практичного завдання, T1 і T2 – оцінки відповідей на перше та друге теоретичні питання відповідно.

Підсумкова оцінка формується за результатами оцінювання знань та навичок студента в семестрі та на заліку за формулою

$$S = 0,7 * Z + 0,3 * E$$

де Z – сума оцінок за лабораторні роботи, E – оцінка на заліку.

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно таблиці

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконано умови допуску	Недопущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистентом кафедри ІІІ Савенко Володимиром Миколайовичем,

Ухвалено кафедрою ІІІ (протокол № 17 від 30.06.2025р.)