



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Моделювання та аналіз програмного забезпечення

Шифр та назва спеціальності

121 – Інженерія програмного забезпечення

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Інженерія програмного забезпечення

Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

8

Мова викладання

Українська, англійська

## Викладачі, розробники



**Шматко Олександр Віталійович**

[oleksandr.shmatko@kxpi.edu.ua](mailto:oleksandr.shmatko@kxpi.edu.ua)

Доктор філософії (Ph.D.), доцент, доцент кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=Wyv6ESUAAAAJ>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2426>

Scopus: <https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602623478>

Web of Science:.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Завданням дисципліни "Моделювання та аналіз програмного забезпечення" є навчання студентів методології системного аналізу і моделювання, що дозволяють на етапі створення програмного забезпечення (ПЗ) вирішити такі основні завдання: забезпечення необхідної функціональності ПЗ і адаптивності до постійно змінюваних умов її функціонування; проектування об'єктів даних, що реалізуються в системі; проектування засобів інтерфейсу (екранних форм, звітів), які будуть забезпечувати виконання запитів до даних; вибір конкретного середовища або технології реалізації проекту..

### Мета та цілі дисципліни

Засвоєння студентами необхідного рівня знань основних процесів, фаз та ітерацій життєвого циклу програмного забезпечення; отримання практичних навичок із застосовування відповідних математичних понять методів доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення; отримання знань та вмінь використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення; вміння обирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання, а також практичних навичок із документування та презентації результатів розробки програмного забезпечення.

## **Формат занять**

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## **Компетентності**

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
- K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.
- K16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.
- K17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.
- K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
- K23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.
- K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

## **Результати навчання**

- ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.
- ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
- ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.
- ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.
- ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.
- ПР23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 20 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 80 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Основи програмування  
Основи інженерії програмного забезпечення  
Архітектура ЕОМ та операційні системи

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

### **Методи викладання та навчання:**

інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

### **Форми оцінювання:**

письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS), онлайн-тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS).

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

#### **Тема 1. Основні поняття технології проектування програмного забезпечення.**

Життєвий цикл програмного забезпечення ІС. Предмет і об'єкт курсу "Моделювання та аналіз програмного забезпечення". Поняття програмного забезпечення інформаційної системи. Класи ІС. Структура ІС для одного користувача і розрахованої на багато користувачів, малої та корпоративної ІС локальної й розподіленої ІС, склад і призначення підсистем. Основні особливості сучасних проектів програмного забезпечення ІС. Етапи створення програмного забезпечення (ПЗ): формування вимог, концептуальне проектування, специфікація додатків, розробка моделей, інтеграція і тестування інформаційної системи. Методи програмної інженерії в проектуванні програмного забезпечення. Поняття життєвого циклу ПЗ ІС. Процеси життєвого циклу: основні, допоміжні, організаційні. Зміст і взаємозв'язок процесів життєвого циклу ПЗ ІС. Моделі життєвого циклу: каскадна, модель з проміжним контролем, спіральна. Стадії життєвого циклу ПЗ ІС. Регламентація процесів проектування в вітчизняних та міжнародних стандартах.

#### **Тема 2. Організація розробки ПЗ ІС**

Канонічне проектування ІС. Стадії і етапи процесу канонічного проектування ПЗ ІС. Цілі і завдання передпроектної стадії створення ПЗ ІС. Моделі діяльності організації ("як є" і "як повинно бути"). Склад робіт на стадії технічного і робочого проектування. Склад проектної документації. Типове проектування ПЗ ІС. Поняття типового проекту, передумови типізації. Об'єкти типізації. Методи типового проектування. Оцінка ефективності використання типових рішень. Типове проектне рішення (ТПР). Класи і структура ТПР. Склад і зміст операцій типового елементного проектування ІС. Функціональні пакети прикладних програм (ППП) як основа ТПР. Адаптація типової ІС. Методи і засоби прототипного проектування ІС.

#### **Тема 3. Основні поняття організаційного бізнес-моделювання.**

Місія компанії, дерево цілей і стратегії їх досягнення. Статична опис компанії: бізнес-потенціал компанії, функціонал компанії, зони відповідальності менеджменту. Динамічне опис компанії. Процесні потокові моделі. Моделі структур даних. Повна бізнес-модель компанії. Шаблиони організаційного бізнес-моделювання. Побудова організаційно-функціональної структури компанії. Етапи розробки Положення про організаційно-функціональній структурі компанії. Інформаційні технології організаційного моделювання.

#### **Тема 4. Специфікація функціональних вимог до ПЗ ІС**

Процесні потокові моделі. Процесний підхід до організації діяльності організації. Зв'язок концепції процесного підходу до концепції матричної організації. Основні елементи процесного підходу: кордони процесу, ключові ролі, дерево цілей, дерево функцій, дерево показників. Виділення і класифікація процесів. Основні процеси, процеси управління, процеси забезпечення. Референтні моделі. Проведення передпроектного обстеження організації. Анкетування, інтерв'ювання, фотографія робочого часу персоналу. Результати передпроектного обстеження.

#### **Тема 5. Методології моделювання предметної області**

Методології моделювання предметної області. Структурна модель предметної області. Об'єктна структура. Функціональна структура. Структура управління. Організаційна структура. Функціонально-орієнтовані та об'єктно-орієнтовані методології опису предметної області. Функціональна схема IDEF. Функціональна схема потоків даних. Об'єктно-орієнтована методика. Порівняння існуючих методик.

#### **Тема 6. Інформаційне забезпечення ІС**

Інформаційне забезпечення ІС. Внемашинное інформаційне забезпечення. Основні поняття класифікації інформації. Поняття і основні вимоги до системи кодування інформації. Склад і зміст операцій проектування класифікаторів. Система документації. Внутримашинное інформаційне забезпечення. Проектування екранних форм електронних документів. Інформаційна база і способи її організації.

#### **Тема 7. Моделювання інформаційного забезпечення**

Моделювання даних. Метод IDEF1. Відображення моделі даних в. Рівні відображення моделі. Створення логічної моделі даних: рівні логічної моделі; сутності й атрибути; зв'язку; типи сутностей і ієрархія наслідування; ключі, нормалізація даних; домени. Створення фізичної моделі: рівні фізичної моделі; таблиці; правила валідації і значення за замовчуванням; індекси; тригери і процедури; проектування сховищ даних; обчислення розміру БД; пряме і зворотне проектування.

### **Тема 8. Об'єктно-орієнтований аналіз і проектування ПЗ ІС**

Основні типи UML-діаграм, що використовуються в проектуванні інформаційних систем. Взаємозв'язки між діаграмами. Підтримка UML ітеративного процесу проектування ІС. Етапи проектування ІС: моделювання бізнес-прецедентів, розробка моделі бізнес-об'єктів, розробка концептуальної моделі даних, розробка вимог до системи, аналіз вимог і попереднє проектування системи, розробка моделей бази даних і додатків, проектування фізичної реалізації системи

### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторна робота №1. Виявлення високорівневих вимог. Розробка документа "Бачення"

Лабораторна робота №2. Виявлення вимог користувачів. Пошук акторів і варіантів використання

Лабораторна робота №3. Опис варіантів використання (Use-Case, UC)

Лабораторна робота №4. Розробка глосарію

Лабораторна робота №5. Детальний опис ключових UC

Лабораторна робота №6. Аналіз і специфікація спеціальних вимог

Лабораторна робота №7. Формування SRS

Лабораторна робота №8. Верифікація SRS

### **Самостійна робота**

Індивідуальних завдань не передбачено навчальним планом.

Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та опрацювання.

## **Література та навчальні матеріали**

### **Основна література**

1. Laplante P. A., Kassab M. H. Requirements engineering for software and systems. – CRC press, 2022, 395 p.
2. Shishkov B. Designing Enterprise Information Systems: Merging Enterprise Modeling And Software Specification. New York: Springer, 2020. — 242 p.
3. Tsui F., Karam O., Bernal B. Essentials of software engineering. – Jones & Bartlett Learning, 2022., 325 p.
4. Richards M., Ford N. Fundamentals of software architecture: an engineering approach. – O'Reilly Media, 2020, 451 p.
5. Kossiakoff A. et al. Systems engineering principles and practice. – John Wiley & Sons, 2020., 384 p.

### **Додаткова література**

1. I Jacobson I., Lawson H. Bud, Ng P.-W., McMahon P, E., Goedicke M. The Essentials of Modern Software Engineering: Free the Practices from the Method Prisons! Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers, 2019. — 402 p
2. А. Бубнов, С. Бубнов, К. Майков, "Розробка і аналіз вимог до програмного забезпечення ", КУРС, 2018, 176 с.
3. Mejia J., Muñoz M., Rocha A., Quiñonez Y. (Eds.). New Perspectives in Software Engineering: Proceedings of the 9th International Conference on Software Process Improvement (CIMPS 2020) Springer, 2021. — 389 p.
4. Rosen C. Guide to Software Systems Development: Connecting Novel Theory and Current Practice. New York: Springer, 2020. — 208 p.

5. Standard for Software Verification and Validation Plans (ANSI / IEEE standard 1012-1986)  
 6. D'Andrade Brian. Software Engineering: Artificial Intelligence, Compliance, and Security. Nova Science Publishers, 2021. — 262 p..

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%):  
 - 8 лабораторних робіт (по 5%);  
 - 2 контрольні роботи (по 10%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено	08.06.2023	Завідувач кафедри Ігор ГАМАЮН
	08.06.2023	Гарант ОП Юлія ЛІТВИНОВА