

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

М.А. Гринченко, А.І. Роговий

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи з дисципліни  
**«КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
денної та заочної форми навчання

за спеціальністю F3 – «Комп'ютерні науки»

Харків  
НТУ «ХПІ»

2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

М.А. Гринченко, А.І. Роговий

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи з дисципліни  
**«КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»**  
**Частина 1.**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
денної та заочної форми навчання

за спеціальністю F3 – «Комп'ютерні науки»

Рекомендовано  
редакційно-видавничою  
радою університету,  
протокол № 2 від 26.06.2025р.

Харків  
НТУ «ХПІ»  
2025

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів та систем» для здобувачів вищої освіти спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форми навчання / Укладачі М.А. Гринченко, А.І. Роговий – Х.: НТУ «ХПІ», 2025. – 21 с.

Укладачі: М.А. Гринченко  
А.І. Роговий

Рецензент А.М. Копп

Кафедра управління проєктами в інформаційних технологіях

© НТУ «ХПІ», 2025

© М.А. Гринченко, 2025

© А.І. Роговий, 2025

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	8
2 МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....	10
3 ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....	12
4 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ З ДИСЦИПЛІНИ .....	16
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	19

## ВСТУП

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є невід'ємною складовою освітнього процесу та одним із ключових чинників формування професійних компетентностей майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних наук. В умовах цифровізації та стрімкого розвитку інформаційних технологій особливого значення набуває вміння застосовувати методи комп'ютерного моделювання для аналізу, дослідження та оптимізації процесів і систем різної природи.

Дисципліна «Комп'ютерне моделювання процесів та систем» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти системного мислення, навичок побудови імітаційних моделей, а також умінь використовувати сучасні програмні засоби для дослідження складних об'єктів та процесів. Оволодіння цими компетентностями є необхідною передумовою для успішної професійної діяльності у сфері розроблення програмного забезпечення, аналізу даних, системного аналізу та підтримки прийняття рішень.

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів та систем» призначені для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форм навчання за спеціальністю F3 – «Комп'ютерні науки».

Виконання завдань самостійної роботи сприятиме поглибленню теоретичних знань, розвитку практичних навичок комп'ютерного моделювання, формуванню здатності до самостійного аналізу науково-технічної інформації та прийняття обґрунтованих рішень у професійній діяльності. Метою методичних вказівок до самостійної роботи є надання методичної допомоги здобувачі вищої освіти при самостійному засвоєнні матеріалу з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів та систем» і викладачу з організації поза аудиторної роботи здобувачу вищої освіти.

Мета викладання і завдання дисципліни це формування у здобувачів вищої освіти системи знань про основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, на розвиток практичних знань при застосуванні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, формування навичок для створення інформаційної моделі, здійснення моделювання об'єкта або системи для досягнення мети за результатами моделювання.

**Компетентності, які потрібно володіти здобувачу вищої освіти з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів та систем»:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничотехнічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

### **Результати навчання:**

РН 9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

РН 14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

Самостійна робота виконується здобувачем вищої освіти після вивчення відповідних тем дисципліни, які викладалися в аудиторії, з метою формування вміння використовувати спеціальну, нормативну і довідкову літературу з метою пошуку необхідної інформації, формування самостійного мислення, творчого підходу до вирішення практичних задач. Це також систематизація і закріплення отриманих на лекційних та практичних заняттях знань, набуття навички використовувати ці знання, підготовка до поточного і підсумкового контролю за дисципліною.

## 1 ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Номер теми	Назва теми	Кількість годин для самостійного вивчення	Література
1	Основи візуального моделювання систем за допомогою UML	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
2	Моделювання варіантів використання: побудова Use Case діаграм	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
3	Проектування структурних моделей з використанням діаграм класів UML	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
4	Концептуальні, специфікаційні та реалізаційні підходи до діаграм класів	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
5	Моделювання динаміки систем: побудова діаграм послідовності	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
6	Візуалізація кооперації об'єктів у UML: діаграми кооперації	4	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
7	Побудова діаграм діяльності: моделювання бізнес-процесів	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
8	Моделювання операцій у діаграмах діяльності UML	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
9	Аналіз станів об'єктів у динамічних моделях: побудова діаграм станів	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
10	Моделювання сценаріїв поведінки в UML: тригерні й нетригерні переходи	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
11	CASE-засоби для створення UML-діаграм: огляд і порівняння	5	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
12	Методика перевірки структурованості UML-діаграм у проектуванні	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
13	Роль UML у формалізації вимог до інформаційної систем: підхід з акторами	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
14	Моделювання взаємодії програмних компонентів на основі UML-нотації.	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
15	Побудова та інтерпретація комплексної UML-моделі для IT-проекту	5	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
16	Розширене моделювання сценаріїв використання системи	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
17	Застосування діаграм пакетів для структуризації моделей	4	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15

18	Моделювання інтерфейсів користувача за допомогою UML	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
19	Інтеграція UML із гнучкими методологіями (Agile)	4	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
20	Моделювання баз даних засобами UML-діаграм класів	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
21	Застосування діаграм розгортання (Deployment) у проєктуванні інформаційної системи	4	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
22	UML як засіб документування та супроводу інформаційної системи.	3	3, 7, 10, 11, 12, 13, 15
23	Порівняння UML із BPMN у моделюванні бізнес-процесів	4	3, 7, 10, 11, 16
24	Моделювання вимог до безпеки інформаційних систем	4	3, 7, 10, 11, 16
25	UML у кіберфізичних системах та Інтернеті речей (IoT)	4	3, 7, 10, 11, 16
	Разом	86	

## 2 МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

У навчальному процесі вищого навчального закладу існують два види самостійної роботи: аудиторна і поза аудиторна. Аудиторна самостійна робота з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів та систем» виконується на навчальних заняттях під безпосереднім керівництвом викладача за його завданням.

Основними формами самостійної роботи здобувачів вищої освіти за участю викладача є:

- 1) поточні консультації;
- 2) поточний контроль, як форма перевірки опанування теоретичного змісту дисципліни.

Самостійна робота вкинується здобувачем вищої освіти за заданням викладача, але без його безпосередньої участі. Основними формами самостійної роботи здобувачів вищої освіти з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів та систем» без участі викладача є:

- 1) формування і засвоєння змісту конспекту лекцій на базі рекомендованої лектором навчальної літератури, включаючи інформаційні освітні ресурси (електронні підручники, електронні бібліотеки та ін.);
- 2) підготовка до лабораторних занять;
- 4) опанування здобувачами вищої освіти окремих питань навчальних тем, які винесено на самостійне вивчення.

Межі між цими видами робіт відносні, а самі види самостійної роботи перетинаються.

Здобувач вищої освіти повинен кожного навчального тижня повторити основні теоретичні положення і сформулювати висновки за поточною темою, використовуючи конспект лекцій; опанувати окремі питання з теми, які не викладалися в аудиторії, використовуючи рекомендовану літературу (основну і додаткову); один раз на два тижні підготуватися до лабораторної роботи,

використовуючи методичні вказівки до лабораторного практикуму; чітко відповідати на питання для самоконтролю за поточною темою.

Контроль результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти здійснюється у межах часу, що надано на обов'язкові навчальні заняття, і може проходити у письмовій, усній, комп'ютерній або змішаній формах.

## 3 ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### **Тема 1. Основи візуального моделювання систем за допомогою UML.**

Здобувач вищої освіти повинен ознайомитись з основними принципами UML, її структурними й поведінковими діаграмами, а також з роллю моделювання на різних етапах життєвого циклу системи.

**Тема 2. Моделювання варіантів використання: побудова Use Case діаграм.** Діаграми варіантів використання описують функціональні можливості системи з точки зору користувача. Завдання здобувача вищої освіти — навчитися визначати акторів, сценарії використання та зображати їхні взаємодії у формі Use Case діаграм.

**Тема 3. Проектування структурних моделей з використанням діаграм класів UML.** Діаграми класів відображають основні сутності системи, їх атрибути, методи та зв'язки. Здобувач вищої освіти повинен навчитися будувати класи, визначати між ними зв'язки типу асоціація, агрегація, композиція, узагальнення тощо.

**Тема 4. Концептуальні, специфікаційні та реалізаційні підходи до діаграм класів.** Ця тема передбачає порівняння трьох точок зору на побудову діаграм: концептуальної (предметна область), специфікаційної (інтерфейси), реалізаційної (програмний код). Здобувач вищої освіти має проаналізувати приклади і створити діаграму з урахуванням вибраного підходу.

### **Тема 5. Моделювання динаміки систем: побудова діаграм послідовності.**

Діаграми послідовності показують, як об'єкти взаємодіють між собою у певному часовому порядку. Здобувач вищої освіти повинен вміти зображати об'єкти, лінії життя, повідомлення та синхронізацію в контексті конкретного сценарію.

**Тема 6. Візуалізація кооперації об'єктів у UML.** Ці діаграми фокусуються на структурі взаємодії об'єктів. Здобувачу вищої освіти слід навчитися розпізнавати

активні, пасивні, мультіоб'єкти, зображати повідомлення та асоціації між об'єктами в межах сценарію.

### **Тема 7. Побудова діаграм діяльності: моделювання бізнес-процесів.**

Діаграми діяльності відображають алгоритмічну послідовність дій у вигляді потоків управління. Здобувач вищої освіти повинен зобразити діяльності, переходи, рішення, розділення та з'єднання потоків на прикладі реального бізнес-процесу.

### **Тема 8. Моделювання операцій у діаграмах діяльності UML.**

Тема зосереджена на деталізації реалізації конкретної операції. Здобувач вищої освіти має змоделювати початкові та кінцеві стани, дії, умови переходів, а також паралельність у виконанні дій в межах однієї операції.

**Тема 9. Аналіз станів об'єктів у динамічних моделях: побудова діаграм станів.** Діаграми станів дозволяють описати поведінку об'єкта залежно від подій. Здобувач вищої освіти повинен змоделювати стани, переходи, дії при вході/виході, тригери та сторожові умови для обраного класу або підсистеми.

**Тема 10. Моделювання сценаріїв поведінки в UML: тригерні й нетригерні переходи.** У цій темі здобувач вищої освіти вивчає деталі реалізації переходів між станами: що запускає зміну стану це зовнішня подія (тригер) чи завершення діяльності. Мета це розрізнити типи переходів і відобразити їх у діаграмі.

### **Тема 11. CASE-засоби для створення UML-діаграм: огляд і порівняння.**

Здобувач вищої освіти знайомиться з сучасними CASE-засобами (StarUML, Visual Paradigm, Enterprise Architect), порівнює їхні функціональні можливості та зручність створення UML-діаграм. Можлива самостійна інсталяція та тестування.

**Тема 12. Методика перевірки структурованості UML-діаграм у проєктуванні.**

Тема стосується оцінювання якості діаграм: відсутність надлишкових зв'язків, повторів, коректність атрибутів та операцій. Здобувач вищої освіти має засвоїти критерії структурованості та навчитися перевіряти діаграми.

**Тема 13. Роль UML у формалізації вимог до інформаційної систем: підхід з акторами.** Мова UML допомагає формалізувати вимоги замовника до інформаційної системи. Здобувач вищої освіти вивчає, як за допомогою акторів і варіантів використання сформувавши модель, зрозумілу як замовнику, так і розробникам.

**Тема 14. Моделювання взаємодії програмних компонентів на основі UML-нотації.** Здобувач вищої освіти вивчає як представити взаємодію модулів, класів та об'єктів у системі, як проєктуються зв'язки між компонентами, і як UML-діаграми використовуються на різних етапах життєвого циклу.

**Тема 15. Побудова та інтерпретація комплексної UML-моделі для ІТ-проєкту.** У цій темі здобувач вищої освіти узагальнює знання та будує повну модель системи з усіма основними типами діаграм: варіантів використання, класів, послідовності, кооперації, діяльності та станів. Завдання — пояснити кожен діаграму як частину єдиного проєкту.

**Тема 16. Розширене моделювання сценаріїв використання системи.**

Опис складних Use Case діаграм із включенням альтернативних та виняткових сценаріїв. Вивчення зв'язків типу «include» та «extend» для деталізації функціональності системи.

**Тема 17. Застосування діаграм пакетів для структуризації моделей.**

Діаграми пакетів дозволяють логічно групувати елементи UML-моделей у великому проєкті. Це сприяє кращій організації та повторному використанню компонентів.

**Тема 18. Моделювання інтерфейсів користувача за допомогою UML.**

Використання діаграм варіантів використання та діяльності для опису поведінки інтерфейсу користувача. Формування основ для UX/UI-прототипування.

**Тема 19. Інтеграція UML із гнучкими методологіями (Agile).**

Визначення ролі UML у середовищах Scrum, XP. Особливості застосування моделей у коротких спринтах і ітеративному підході.

## **Тема 20. Моделювання баз даних засобами UML-діаграм класів.**

Проектування логічної структури баз даних за допомогою класів, атрибутів, ключів і зв'язків. Визначення сутностей, залежностей і обмежень.

## **Тема 21. Застосування діаграм розгортання (Deployment) у проектуванні інформаційної системи.**

Побудова моделей розгортання, які показують, як компоненти системи розміщуються на фізичних або віртуальних вузлах. Відображення інфраструктури.

**Тема 22. UML як засіб документування та супроводу інформаційної системи.** UML використовується не лише на етапі розробки, а й у супроводі та модернізації систем. Актуалізація діаграм при внесенні змін у програмний код.

## **Тема 23. Порівняння UML із BPMN у моделюванні бізнес-процесів.**

Аналіз відмінностей між UML-діаграмами діяльності та BPMN-діаграмами. Вибір оптимальної нотації для управлінських та технічних процесів.

## **Тема 24. Моделювання вимог до безпеки інформаційних систем.**

Застосування UML для представлення вимог безпеки: варіанти використання з актором «зловмисник», стереотипи <<secure>> та моделі загроз.

## **Тема 25. UML у кіберфізичних системах та Інтернеті речей (IoT)**

Адаптація UML для моделювання пристроїв, сенсорів, каналів зв'язку та подій у системах реального часу, зокрема для smart-середовищ та IoT-платформ.

## 4 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Що таке UML і які основні завдання вона виконує?
2. Які типи діаграм входять до складу UML і чим вони відрізняються?
3. Що таке діаграма варіантів використання та які її основні елементи?
4. Як визначаються актори та сценарії у Use Case діаграмі?
5. Які елементи складають діаграму класів?
6. У чому полягає різниця між асоціацією, агрегацією та композицією?
7. У чому полягає відмінність між концептуальною та реалізаційною моделлю класів?
8. Які переваги дає розмежування рівнів абстракції при проектуванні?
9. Що таке «лінія життя» об'єкта в діаграмі послідовності?
10. Які типи повідомлень можуть бути використані у діаграмах послідовності?
11. Чим відрізняється діаграма кооперації від діаграми послідовності?
12. Які типи об'єктів відображаються на діаграмі кооперації?
13. Які елементи використовуються для побудови діаграми діяльності?
14. У чому різниця між розгалуженням і з'єднанням у діаграмі діяльності?
15. Як у діаграмі діяльності моделюється виконання операції?
16. Які переваги надає використання доріжок у діаграмах діяльності?
17. Що таке «стан» об'єкта в UML і як він позначається?
18. Яка роль подій та дій у зміні станів?
19. У чому полягає відмінність між тригерним і нетригерним переходом?
20. Як у діаграмі станів відображаються сторожові умови?
21. Які можливості надають CASE-засоби для моделювання UML-діаграм?
22. Які переваги та недоліки мають популярні CASE-засоби (StarUML, Visual Paradigm тощо)?
23. Які критерії перевірки структурованості UML-діаграми?

24. Як уникнути надмірності або дублювання в UML-моделі?
25. Як UML допомагає формалізувати вимоги користувачів?
26. Яким чином діаграма варіантів використання може бути використана для спілкування з замовником?
27. Як у UML представити взаємодію між компонентами системи?
28. Чим відрізняється логічна модель компонентів від фізичної?
29. Які типи діаграм мають бути присутні у повній UML-моделі системи?
30. Як узгодити між собою різні діаграми UML в межах одного проєкту?
31. Що таке модель у контексті комп'ютерного моделювання?
32. Які переваги використання UML у процесі розробки програмного забезпечення?
33. Назвіть основні інструменти для створення UML-діаграм.
34. Яка роль діаграм у комунікації між замовником і розробником?
35. У чому полягає відмінність між структурним та поведінковим моделюванням?
36. Що таке CASE-засоби і як вони підтримують процес моделювання?
37. Які правила слід дотримуватись при побудові UML-діаграм?
38. Що таке інкапсуляція та як вона відображається в UML-діаграмі класів?
39. Навіщо потрібні стереотипи в UML?
40. Яке призначення діаграм компонентів у складних проєктах?
41. Які методи перевірки консистентності UML-діаграм ви знаєте?
42. У чому полягає різниця між логічною і фізичною моделлю системи?
43. Що таке модель предметної області і як її побудувати?
44. Як забезпечити зворотне проєктування за UML-діаграмою?
45. Які є типові помилки при створенні UML-моделей?
46. У чому полягає різниця між включенням (include) та розширенням (extend) у діаграмі варіантів використання?
47. Як описати альтернативні й виняткові сценарії в моделі Use Case?

48. Яке призначення діаграм пакетів у великих UML-проектах?
49. Як відобразити залежності між пакетами в UML?
50. Як можна відобразити сценарії взаємодії користувача з системою за допомогою діаграм?
51. Які UML-діаграми найкраще підходять для моделювання UX-логіки?
52. Яку роль відіграють UML-діаграми в ітеративному розробленні програмного забезпечення?
53. Чи доречно використовувати повний набір UML-діаграм у проектах за Scrum?
54. Як перетворити діаграму класів UML у логічну модель бази даних?
55. У чому різниця між атрибутами класу і полями таблиці бази даних?
56. Які основні елементи містить діаграма розгортання?
57. Як за допомогою UML-діаграми відобразити фізичну інфраструктуру розподіленої системи?
58. Чому важливо оновлювати UML-діаграми після внесення змін у систему?
59. Які UML-діаграми найчастіше використовуються для технічного супроводу проектів?
60. Як у UML можна змодельювати потенційні загрози або дії зловмисника?
61. Що таке стереотип <<secure>> і як його застосовують у UML?
62. Які особливості моделювання пристроїв і сенсорів в UML для IoT-систем?
63. Як UML може відображати взаємодію між програмними і фізичними компонентами?

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вислоух С.П. *Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи* : підручник / С.П. Вислоух, О.В. Волошко, Г.С. Тимчик, М.В. Філіппова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с.  
<https://kafvp.kpi.ua/book/komp-iuterne-modeliuvannia-protsesiv-ta-system-chyselni-metody/>
2. Marlon Dumas, Marcello La Rosa, et. all. *Fundamentals of Business Process Management*. Springer; 3th edition. 2018. - 399 p.  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56509-4>
3. Квітка О. О. *Комп'ютерне моделювання процесів і систем. Практичні заняття* : навч. посіб. / О. О. Квітка; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 83 с  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57251/1/NP\\_KompModProtsSyst\\_Prakt\\_2023\\_I\\_KhF.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57251/1/NP_KompModProtsSyst_Prakt_2023_I_KhF.pdf)
4. Квітка, О. О., Шахновський, А. М. (2022). *Комп'ютерне моделювання процесів і систем: Організація розрахунків у середовищі MathCAD*. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.  
<https://ela.kpi.ua/items/3e0aa960-91fd-4e88-a3c2-1d03b192b340>
5. Кузяєв І.М. *Основи комп'ютерного моделювання технічних систем* : навчальний посібник / І.М. Кузяєв, В.І. Ситар. - Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2020. - 392 с.  
<https://discovery.kpi.ua/Record/000638965/Details>
6. Обод І.І. *Математичне моделювання систем* : навчальний посібник для студентів спеціальностей "Комп'ютерна інженерія", "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" / І.І. Обод, Г.Е. Заволодько, І.В. - Харків : Друкарня Мадрид, 2019. - 267 с.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/b74155a0-800d-4968-a15b54ebc07d498e/content>

7. Jacek Makinia, Ewa Zaborowska. *Mathematical Modelling and Computer Simulation of Activated Sludge Systems* - Second Edition, The International water association, 2020. – 670 p.  
[https://books.google.com.ua/books/about/Mathematical\\_Modelling\\_and\\_Computer\\_Simulation.html?id=pAT2DwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Mathematical_Modelling_and_Computer_Simulation.html?id=pAT2DwAAQBAJ&redir_esc=y)

8. Соколовський Я.І. *Моделювання систем у GPSS WORLD* : навчальний посібник / Я.І. Соколовський, Ю.В. Шабатура, Я.І. Виклюк, І.М. Крошній, М.В. Дендюк. - Львів : Видавництво "Новий Світ-2000", 2021. - 288 с.  
<https://discovery.kpi.ua/Record/000636588>

9.. Жученко А. І. *Математичне моделювання процесів і систем* : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.  
[https://oer.kpi.ua/downloads/disc/kmod/lab\\_km21.pdf](https://oer.kpi.ua/downloads/disc/kmod/lab_km21.pdf)

10. Гаркуша І.М. *Конспект лекцій з дисципліни “Проектування інформаційних систем” для студентів галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 126 “Інформаційні системи та технології”*. – Д.: НТУ «ДП», 2020. – 75 с.

11. Савеленко О.К., Лисенко І.А., Іванченко О.О. *CASE-технології у проектуванні інформаційних систем*: Навчальний посібник. - Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2018.- 240 с  
<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/068475bf-8c5d-42dd-9fdfb0f4aad5b062/content>

12. Гамаюн І. П. *Моделювання систем: посібник для студентів напрямків 6.050103 «Програмна інженерія», 6.050101 «Комп'ютерні науки»* / І. П. Гамаюн, О. Ю. Чередниченко. – Харків: Факт, 2015. – 224 с..  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/18895>

13. Gianni, D., D'Ambrogio, A., Tolk, A. (Eds.). (2019). *Modeling and simulation-based systems engineering handbook*. CRC Press. <https://www.routledge.com/9781138748941>
14. Zeigler, B. P., Sarjoughian, H. S. (2017). *Guide to modeling and simulation of systems of systems*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64134-8>
15. Rumpe, B. (2016). *Modeling with UML: Language, concepts, methods*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33933-7>
16. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>

Навчальне видання

**Методичні вказівки**

до виконання самостійної роботи з дисципліни  
**«Комп'ютерне моделювання процесів та систем»**  
для здобувачів вищої освіти спеціальності  
ФЗ «Комп'ютерні науки»  
першого (бакалаврського) рівня  
денної та заочної форми навчання

Укладачі: ГРИНЧЕНКО Марина Анатоліївна  
РОГОВИЙ Антон Іванович

Рецензент А.М. Копп  
Відповідальна за випуск І.В. Шуба  
Роботу до видання рекомендував І.П. Гамаюн

В авторській редакції

План 2025 р., поз. 610

Підп.до друку 2025 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.  
Друк- різнографія. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк.  
Наклад 100 прим. Зам. № Ціна договірна

---

Видавничий центр НТУ «ХП».  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 3657 від 24.12.2009 р.  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---

Друкарня НТУ «ХП». 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2