



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Комп'ютерне моделювання процесів і систем

**Шифр та назва спеціальності**  
122 – Комп'ютерні науки

**Інститут**  
ННІ Навчально-науковий інститут  
комп'ютерних наук та інформаційних  
технологій

**Освітня програма**  
Комп'ютерні науки. Штучний інтелект та  
управління проектами

**Кафедра**  
Управління проектами в інформаційних  
технологіях (323)

**Рівень освіти**  
Бакалавр

**Тип дисципліни**  
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

**Семестр**  
7

**Мова викладання**  
Українська

## Викладачі, розробники



### Гринченко Марина Анатоліївна

[Marina.Grynchenko@khpі.edu.ua](mailto:Marina.Grynchenko@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, завідувачка кафедри стратегічного управління

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій.  
Курси: Алгоритми та структури даних, Основи управління проектами,  
Комп'ютерне моделювання процесів і систем.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс «Комп'ютерне моделювання процесів і систем» розвиває знання та навички методології та технології проектування складних систем, CASE засобів їх проектування, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування, документування проекту. В ході навчання студенти дізнаються про методи аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, зможуть побудувати та практичне застосувати функціональні моделі організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

### Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів 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.

## Формат занять

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

## Компетентності

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 виробничо-технічних 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.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 годин (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год..

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Основи програмування. Дискретна математика. Об'єктно-орієнтоване програмування

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

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

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Базові поняття та принципи моделювання, Діаграми варіантів використання

Основні поняття моделювання. Принципи моделювання. Інтегрована модель складної системи у нотації UML. Діаграма варіантів використання.

#### Тема 2. Класифікація моделей за різними ознаками Діаграми послідовності кооперацій

Класифікація моделей за різними ознаками. Етапи проектування. Моделі проектування в UML. Діаграма послідовності та діаграма кооперації.

#### Тема 3. Класифікація CASE-засобів Діаграми класів. Етапи моделювання діаграми класів

Діаграма класів. Поняття «клас», основні особливості. Структура та типи класів. Відносини між класами, типи взаємозв'язків. Етапи моделювання діаграми класів. Особливості створення класів та взаємозв'язків.

#### **Тема 4. Діаграми діяльності. Моделювання потоків робіт**

Призначення діаграми діяльності. Основні елементи діаграми діяльності. Прийоми моделювання діаграми діяльності. Моделювання потоків робіт. Пряме та зворотне проектування. Вимоги до структурованої діаграми діяльності.

#### **Тема 5. Діаграми станів. Особливості моделювання поведінки об'єктів як діаграм станів**

Призначення діаграми станів. Поняття кінцевого автомата та логіка зміни його станів. Особливості моделювання поведінки об'єктів як діаграм станів. Тригерні та нетригерні переходи. Події та їх специфікація на діаграмах станів.

#### **Тема 6. Діаграми компонентів, розгортання. Основні характеристики структурованої діаграми розгортання**

Взаємозв'язок діаграм UML. Модель реалізації. Призначення діаграми компонентів. Діаграма компонентів. Види компонентів та типи відносин. Рекомендації щодо побудови діаграми компонентів. Цілі побудови діаграми розгортання. Рекомендації щодо побудови діаграми розгортання. Основні характеристики структурованої діаграми розгортання.

#### **Тема 7. Паттерни проектування та їх подання у нотації UML. Загальна класифікація патернів**

Основні елементи патерну. Можливості, які надають патерни. Загальна класифікація патернів. Архітектурні патерни, патерни проектування, патерни аналізу, патерни тестування, патерни реалізації. Порожувальні патерни. Структурні патерни. Поведінкові патерни. Переваги застосування патернів

#### **Тема 8. Моделювання бізнес-процесів CASE-засоби Елементи та принципи функціонального моделювання**

Концептуальна схема управління процесом. Цілі моделювання бізнес процесів. Класифікація бізнес-процесів. Основні нотації під час моделювання бізнес-процесів. Методологія функціонального моделювання IDEF0. Елементи та принципи функціонального моделювання IDEF0. Основні етапи моделювання. Інструментальні засоби моделювання бізнес-процесів

#### **Тема 9. Моделювання бізнес-процесів IDEF0, IDEF3, DFD**

Призначення нотації IDEF3. Основні елементи динамічної моделі. Правила та особливості побудови IDEF3-моделі. Визначення та функціональне призначення DFD-моделей. Основні компоненти DFD-моделі. Ієрархія DFD-моделі

#### **Тема 10. Моделювання бізнес-процесів BPMN Метамоделі та нотація бізнес-процесів**

Метамоделі та нотація бізнес-процесів. Основні категорії елементів моделі бізнес-процесу BPMN. Програмні засоби для моделювання бізнес-процесів. Функціонал та особливості Bizagi.

#### **Тема 11. Імітаційне моделювання. Етапи імітаційного моделювання**

Поняття та визначення. Історія розвитку імітаційного моделювання. Складові теорії імітаційного моделювання. Напрями розвитку імітаційного моделювання. Рівні абстракції імітаційного моделювання. Підходи до методики моделювання. Етапи імітаційного моделювання. Мови імітаційного моделювання. Проблеми імітаційного моделювання

#### **Тема 12 Агентне моделювання. Принципи та підходи до моделювання**

Поняття "агент". Специфікація агентів. Агентно-орієнтований підхід. Мультиагентність. Поведінка і стратегія. Експерименти та аналіз.

### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### **Теми лабораторних робіт**

#### **Тема 1. Розробка діаграм використання в нотації UML**

Ознайомитися з базовими прийомами проектування систем та процесів з використанням універсальної мови моделювання (UML).

#### **Тема 2. Розробка діаграми класів в нотації UML**

Вивчення основних елементів діаграми класів та створення діаграми класів, а також отримання навичок роботи з CASE-засобами моделювання інформаційних систем.

#### **Тема 3. Розробка діаграм послідовності та кооперації в нотації UML.**

Вивчення основних елементів діаграм послідовності і кооперації та розробка цих діаграм, а також отримання навичок роботи з інструментальними засобами.

#### Тема 4. Розробка діаграми діяльності в нотації UML.

Вивчення основних елементів діаграми діяльності та її створення, а також отримання навичок роботи з інструментальними засобами.

#### Тема 5. Розробка діаграм станів в нотації UML

Вивчення основних елементів діаграми станів та її створення, а також отримання навичок роботи з інструментальними засобами.

#### Тема 6. Розробка діаграм компонентів та розгортання в нотації UML.

формуванню знання і навички щодо призначення і особливостей використання діаграм компонентів і розгортання; навчитися їх будувати і застосовувати в процесі проектування архітектури системи.

#### Тема 7. Моделювання бізнес-процесів за допомогою методології IDEF та DFD.

Формувати знання і практичні навички в побудові моделі IDEF0, діаграми дерева вузлів, моделі IDEF3, моделі DFD та декомпозиції і розщепленні моделі.

#### Тема 8. Моделювання бізнес-процесів за допомогою нотації BPMN.

ознайомитися з концепцією BPMN 2.0 для конструювання бізнес-діаграм та побудови моделі бізнес-процесів.

### Самостійна робота

Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять

### Література та навчальні матеріали

#### Основна література

1. 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. 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\\_IKhF.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57251/1/NP_KompModProtsSyst_Prakt_2023_IKhF.pdf)
4. Комп'ютерне моделювання процесів і систем: Організація розрахунків у середовищі MathCAD [Електронний ресурс]: навчальний посібник для самостійної роботи студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського: уклад.: О.О. Квітка, А.М. Шахновський. – Електронні текстові дані (1 файл 4,84 Мбайт). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 89 с.  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57252/1/NavchPosibn\\_KompModProtsSyst\\_SR\\_2022\\_IKhF.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57252/1/NavchPosibn_KompModProtsSyst_SR_2022_IKhF.pdf)
5. Кузяев І.М. Основи комп'ютерного моделювання технічних систем : навчальний посібник / І.М. Кузяев, 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-a15b-54ebc07d498e/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\\_Simu.html?id=pAT2DwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Mathematical_Modelling_and_Computer_Simu.html?id=pAT2DwAAQBAJ&redir_esc=y)

#### Додаткова література

1. 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>

2. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.

[https://oiep.kpi.ua/downloads/disc/kmod/lab\\_km21.pdf](https://oiep.kpi.ua/downloads/disc/kmod/lab_km21.pdf)

3. 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.

[https://it.nmu.org.ua/ua/scientific\\_method\\_materials/lecture\\_notes/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%86%D0%A1\\_2020.pdf](https://it.nmu.org.ua/ua/scientific_method_materials/lecture_notes/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%86%D0%A1_2020.pdf)

4. 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-9fdf-b0f4aad5b062/content>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (30%) та поточного оцінювання (70%).

Іспит: усна доповідь.

Поточне оцінювання:

онлайн тест (30%)

та лабораторні роботи (40%).

### 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

27.08.2024

Директор ННІ КНІТ  
Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

27.08.2024

Гарант ОП  
Марина ГРИНЧЕНКО