

Кафедра програмних систем і технологій

Наталія ТМЄНОВА

« 29 » червня 2026 року

для здобувачів вищої освіти

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітній ступінь	бакалавр
освітня програма	«Інженерія програмного забезпечення»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: **Ніколаєнко Анастасія Юріївна**, кандидат технічних наук, асистент

Пролонговано: на 2027/2028 н.р. _____ (_____) «__» _____ 2027 р.
 _____ підпис _____ ПІБ

на 2028/2029 н.р. _____ (_____) «__» _____ 2028 р.

на 2029/2030 н.р. _____ (_____) «__» _____ 2029 р.

Київ – 2026

Розробник: **Ніколаєнко Анастасія Юрївна**, кандидат технічних наук, старший дослідник,
асистент кафедри програмних систем і технологій

Handwritten signature

Завідувач кафедри
програмних систем і технологій

Handwritten signature проф. Олексій БИЧКОВ
(підпис)

Протокол № 18 від 17 червня 2026 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних
технологій

Протокол № 11 від 26 червня 2026 року

Голова науково-методичної комісії *Handwritten signature* Ганна КРАСОВСЬКА
(підпис)

©Анастасія НІКОЛАЄНКО, 2026 рік

© _____, 20__ рік

© _____, 20__ рік

1. Мета дисципліни – надати здобувачам освіти теоретичні підходи та відпрацювати практичні навички щодо моделювання процесів реального світу задля створення конкурентноздатного програмного забезпечення, знаходження оптимальних рішень та прогнозування їх наслідків в галузі інженерії програмного забезпечення.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати* основні поняття та принципи програмування, теоретичні основи алгебраїчних, матричних і векторних обчислень; чисельні методи розв’язування лінійних і нелінійних рівнянь; методи інтерполяції, апроксимації та екстраполяції; основ оптимізації; методи чисельного диференціювання, рішення звичайних диференціальних рівнянь і чисельного інтегрування.
2. *Вміти* підбирати обчислювальні методи відповідно до особливостей математичної формалізації задачі, будувати алгоритми, програмувати розрахункові задачі.
3. *Володіти елементарними навичками* програміста.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Комп’ютерне моделювання процесів» спрямована на вивчення основних понять та засобів моделювання, принципів побудови комп’ютерних моделей процесів, методів планування та проведення обчислювальних експериментів. Набуваються практичні вміння щодо математичної формалізації моделей процесів та їх реалізації в програмному коді.

4. Завдання (навчальні цілі):

Формування у здобувачів здатності обґрунтовано вибирати засоби моделювання з метою отримання прогнозу розвитку процесів реального світу, оцінювати та забезпечувати точність моделювання, перевіряти адекватність та коригувати досліджувані моделі, планувати та проводити обчислювальні експерименти, виконувати якісний та кількісний аналіз результатів моделювання, знаходити оптимальні шляхи вирішення практичних завдань та передбачувати їх наслідки в галузі інженерії програмного забезпечення.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.
ФК3. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.
ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення.
ФК9. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумкові й оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основні поняття і засоби моделювання;	Лекції, самостійна робота	Контрольна робота, усне опитування під час захисту	2 %

1.2	Знати етапи і принципи побудови комп'ютерних моделей;	<i>Лекції, самостійна робота</i>	<i>лабораторних робіт та освітнього STEM-проєкту</i>	2 %
1.3	Знати основні аспекти імітаційного моделювання	<i>Лекції, самостійна робота</i>		4 %
1.4	Знати теоретичні основи методу статистичного моделювання	<i>Лекції, самостійна робота</i>		4 %
1.5	Знати основні поняття та параметри систем масового обслуговування	<i>Лекції, самостійна робота</i>		3 %
1.6	Знати основні алгоритми класифікації та кластеризації	<i>Лекції, самостійна робота</i>		3 %
1.7	Знати основні методи оптимізації	<i>Лекції, самостійна робота</i>		2 %
2.1	Вміти сформулювати технічне завдання на розроблення моделі	<i>лабораторні заняття, самостійна робота</i>	<i>Захист лабораторних робіт та освітнього STEM-проєкту, усне опитування</i>	до 60 %
2.2	Вміти математично описати модель	<i>лабораторні заняття, самостійна робота</i>		
2.3	Вміти побудувати блок-схему алгоритму роботи моделі чи її ключових функцій	<i>лабораторні заняття, самостійна робота</i>		
2.4	Вміти створювати комп'ютерні моделі з використанням відповідного програмного забезпечення	<i>лабораторні заняття, самостійна робота</i>		
2.5	Вміти провести комп'ютерні експерименти, зібрати та проаналізувати результати	<i>лабораторні заняття, самостійна робота</i>		
3.1	Здійснювати командний аналіз результатів моделювання, виявляти причини незадовільних показників та спільно розробляти шляхи їх усунення.	<i>лабораторні заняття</i>	<i>Виконання лабораторних робіт та освітнього STEM-проєкту</i>	до 5 %
4.1	Самостійно проводити комп'ютерні експерименти, аналізувати отримані результати, оцінювати адекватність моделей та робити висновки.	<i>лабораторні заняття, самостійна робота</i>	<i>Оформлення звітів і захист лабораторних робіт та освітнього STEM-проєкту, усне опитування</i>	до 10 %
4.2	Демонструвати високий рівень самоорганізації, самостійно планувати час на виконання завдань та нести персональну відповідальність за якість отриманих результатів.	<i>лабораторні заняття</i>	<i>Захист лабораторних робіт та освітнього STEM-проєкту</i>	до 5 %

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1	4.2
Програмні результати навчання															
ПРН 05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	+	+	+	+	+	+	+				+				
ПРН 06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.								+	+	+	+				
ПРН 09. 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 12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.								+		+	+				
ПРН 15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.											+				
ПРН 16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.													+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання здобувачів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання контрольних робіт, захисту звітів з лабораторних робіт і освітнього STEM-проекту. Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання – 1.1 – 1.7 (знання) – до 20%;
- результати навчання – 2.1 – 2.5 (вміння) – до 60%;
- результати навчання – 3.1 (комунікація) – до 5 %;
- результати навчання – 4.1-4.2 (автономність та відповідальність) – до 15 %.

7.2 Організація оцінювання:

Упродовж семестру здобувачі виконують лабораторні роботи та освітній STEM-проект, презентують результати їх виконання перед аудиторією, дають пояснення, аргументують прийняті рішення і відповідають на питання викладача. Оцінювання проводиться відповідно до «Рекомендацій щодо оцінювання освітніх STEM-проектів», затверджених на засіданні кафедри програмних систем і технологій (протокол № 16 від «01» травня 2026 р.):

<https://pst.knu.ua/academics/bachelor/evaluation-stem-projects/>

Після проходження тем 1-4 та 5-7 проводяться контрольні роботи у формі тесту. Контрольні роботи не перескладаються. У випадку відсутності здобувача з поважних причин відпрацювання та перездача контрольних робіт здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу» від 11 квітня 2022 року.

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання контрольних робіт, захисту виконаних лабораторних робіт і освітній STEM-проект. До поточної підсумкової оцінки викладач може додати заохочувальні бали:

- За умови повного виконання і своєчасного захисту кожної лабораторної роботи та освітнього STEM-проекту здобувачу нараховується 1 додатковий бал.
- За активну участь у колективній роботі під час лабораторного заняття здобувач може отримати 1 додатковий бал (але не більше 10 балів за семестр).

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач за роботу в семестрі не перевищує 100 балів.

Форма підсумкового оцінювання – залік. Залік проводиться шляхом виставлення результуючої оцінки, що визначається як сума балів за всіма успішно оціненими результатами навчання. Для отримання заліку обов'язковим є:

- виконання і захист всіх лабораторних робіт (мінімальна оцінка – 24 балів, максимальна – 40 балів),
- виконання і захист освітнього STEM-проекту (мінімальна оцінка – 24 балів, максимальна – 40 балів),
- успішна здача контрольних робіт (мінімальна оцінка – 12 балів, максимальна – 20 балів).

За умови отримання результуючої підсумкової кількості балів від 60 і вище здобувачу виставляється зараховано.

Для здобувачів, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж 60 балів, для одержання заліку проводиться підсумкова семестрова контрольна робота, максимальна оцінка за яку не може перевищувати 20% підсумкової оцінки (до 20 балів за стобальною шкалою).

Здобувачі, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 40 балів до складання заліку не допускаються. Рекомендований мінімум для допуску до заліку – 48 балів.

7.3 Шкала відповідності оцінок

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
60-100	Зараховано / Passed

0-59	Не зараховано / Fail
------	----------------------

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	С/Р
1	Тема 1. Вступ. Основні поняття моделювання	2	2	2
2	Тема 2. Принципи побудови комп'ютерних моделей	4	4	6
3	Тема 3. Імітаційні моделі	4	4	10
4	Тема 4. Системи масового обслуговування	5	4	10
7	Контрольна робота 1	1		4
8	Тема 5. Алгоритми класифікації	4	6	8
9	Тема 6. Кластерний аналіз	4	6	8
10	Тема 7. Оптимізаційне моделювання	4	4	6
15	Контрольна робота 2	2		6
	ВСЬОГО	30	30	60

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

- Лекції – 30 год.;
- Лабораторні заняття – 30 год.;
- Самостійна робота – 60 год.

Самостійна робота здобувача, її зміст та обсяг

№ п/п	Зміст самостійної роботи здобувача	Обсяг СРЗ (годин)
1.	Підготовка до лекційних занять (теми 1-7)	20
2.	Підготовка до лабораторних занять (теми 1-7)	30
3.	Підготовка до контрольних робіт	10
	Всього	60

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Ніколаєнко А. Ю. Комп'ютерне моделювання процесів [Електронний ресурс]: методичні вказівки до лабораторних занять. Кафедра програмних систем і технологій. – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2025. – 87 с. <https://pst.knu.ua/library>
2. Вислоух С. П., Волошко О. В., Тимчик Г. С., Філіппова М. В. Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи: підручник. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с.
3. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. Математичне моделювання систем і процесів: навчальний посібник – К: НАУ, 2017. – 392 с.
4. Жученко А. І., Ладієва Л. Р., Піргач М. С., Жураковський Я. Ю. Математичне моделювання процесів і систем: навчальний посібник. – К: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.
5. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрік В. В., Кузнецов Е. Г., Парфененко Ю. В., Сергієнко В. А. Математичні методи дослідження операцій: підручник. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 212 с.

Додаткові:

6. Chollet F. Deep Learning with Python, Second Edition, 2021. – 504 p.

7. Анісімов А. В., Дорошенко А. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю. Програмування числових методів мовою Python : підруч. за ред. А. В. Анісімова. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. – 640 с.
8. Андруник В. А., Висоцька В. А., Пасічник В. В., Чирун Л. Б. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Львів: Видавництво «Новий світ–2000», 2017. – 470 с.
9. Strzałko J., Grabski J., Stefański A., Perlikowski P., Kapitaniak T. “Dynamics of coin tossing is predictable.” Physics reports, 2008, Vol. 469, № 2, p. 59-92.
<https://doi.org/10.1016/j.physrep.2008.08.003>
10. SimPy: Simulating Real-World Processes with Python.
<https://realpython.com/simpy-simulating-with-python/>