



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Математичні моделі та аналіз систем

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 3	Мова викладання Українська, англійська

---

## Викладачі, розробники



### Гамаюн Ігор Петрович

[Ihor.Hamaiun@khi.edu.ua](mailto:Ihor.Hamaiun@khi.edu.ua)

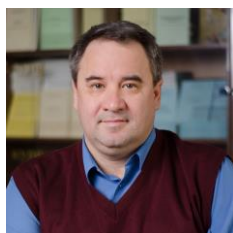
Доктор технічних наук (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), професор, завідувач кафедри ПІТУ.

Досвід роботи – з 1975 року. Автор (співавтор) понад 120 наукових та навчально-методичних публікацій

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=6506853631>;

<https://orcid.org/0000-0003-2099-4658>). Основні курси: «Основи наукових досліджень» (лекції), «Математичне моделювання та аналіз систем» (лекції, лабораторні заняття), «Планування експериментів» (лекції, лабораторні заняття).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



### Шматко Олександр Віталійович

[oleksandr.shmatko@khi.edu.ua](mailto:oleksandr.shmatko@khi.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

Курс «Математичні моделі та аналіз систем» є навчальною дисципліною з циклу спеціальної обов'язкової підготовки за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення». Вона викладається у третьому семестрі в обсязі 150 годин (5 кредитів ECTS), зокрема: лекції – 32 годин,

лабораторні заняття – 32 годин, самостійна робота – 86 годин. Індивідуальних завдань не передбачено. Вивчення дисципліни завершується заліком.

### **Мета та цілі дисципліни**

Формування у студентів необхідних теоретичних знань та практичних навичок побудови математичних моделей складних систем, які необхідні для визначення властивостей систем, динаміки їх функціонування та прогнозування їх розвитку.

### **Формат занять**

Лекції, лабораторні заняття. Поточний контроль – лабораторні роботи, проміжний модульний контроль. Підсумковий контроль – залік.

### **Компетентності**

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K21. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.

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.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

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

Вища математика

Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту

Алгоритмізація та програмування

Алгоритми та структури даних

### **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. Поняття математичної моделі складної системи та методика реалізації процесу її побудови**

Побудова моделей складних систем з урахуванням ієрархічності їх структури. Проблеми побудови агрегованих моделей.

**Тема 2. Аналітичне моделювання основних видів процесів у складних системах**

Моделі сполучення елементів складної системи.

**Тема 3. Сутність імітаційного моделювання та особливості його використання**

Вибір мови імітаційного моделювання на етапі на етапі програмної реалізації імітаційної моделі.

**Тема 4. Статистичне моделювання в аналітичних та імітаційних моделях**

Методи обробки та аналізу результатів експериментів з моделями систем.

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

**Тема 1. Знайомство з середовищем імітаційного моделювання AnyLogic**

**Тема 2. Побудова моделей системної динаміки у середовищі AnyLogic**

**Тема 3. Побудова дискретно-подієвих моделей у середовищі AnyLogic**

**Тема 4. Побудова агентних моделей у середовищі AnyLogic**

### 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. Зеленський К.Х., Кіт Г.В., Чумаченко О.І. Комп'ютерне моделювання систем. Університет "Україна", 2014. - 314 с.
2. Дубовой В.М., Кветний Р.Н., Михальов О.І., Усов А.В. Моделювання та оптимізація систем. - Вінниця: ПП ТД "Едельвейс". 2017. - 804 с.
3. Павленко П.М., Філоненко С.Ф., Чередніков О.М., Трейтяк В.В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посібник/П.М. Павленко, С.Ф. Філоненко - К.: НАУ. 2017. - 392с.
4. Великодний С.С. Моделювання систем. - К.: КПІ. 2018. - 186с.
5. Савчук О.В. Моделювання процесів і систем. - К.: КПІ.2021. - 220с.
6. Складний Д.М. Моделювання та оптимізація об'єктів та систем управління. - К.: КПІ. 2021. - 199с.
7. Пасічник В.В., Виклюк Я.І., Камінський Р.М. Моделювання складних систем. Університет "Україна". 2021. - 404с.

### Додаткова література

1. Табунцік, Г. В., Каплієнко, Т. І., Петрова, О. А. (2016). Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем: Навч. посіб. Запоріжжя.
2. Петрик, М. Р., Петрик О.Ю. (2015). Моделювання програмного забезпечення: Наук.-метод. посіб. Тернопіль: Вид-во ТНТУ.
3. Banerjee S. (2021). Mathematical Modeling: Models, Analysis and Applications. CRC Press.
4. Borshchev A. (2013). The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with AnyLogic. AnyLogic North America.

5. Навчальна Інформація для українських студентів. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [http://ni.biz.ua/3/3\\_20/3\\_20563\\_analiz-trebovaniy-k-avtomatizirovannim-informatsionnim-sistemam.html](http://ni.biz.ua/3/3_20/3_20563_analiz-trebovaniy-k-avtomatizirovannim-informatsionnim-sistemam.html)
6. Люшенко, Л. А. Розробка та аналіз вимог до програмного забезпечення: Навч. посіб. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38101>
7. Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0. Retrieved from. <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>
8. How to learn AnyLogic. Retrieved from. <https://www.anylogic.com/getting-started>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкове оцінювання у вигляді заліку (30%) та поточного оцінювання (70%).  
 30% залік  
 70% поточне оцінювання:  
 Модуль №1 (10%)  
 Модуль №2 (20%)  
 Лабораторні роботи (40%)  
 Лабораторна робота №1 (10%)  
 Лабораторна робота №2 (10%)  
 Лабораторна робота №3 (10%)  
 Лабораторна робота №4 (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 ЛІТВІНОВА