



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Нечітка логіка та нечіткі системи

### Шифр та назва спеціальності

121 – Інженерія програмного забезпечення  
122 – Комп'ютерні науки

### Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

### Освітня програма

Інженерія програмного забезпечення  
Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

### Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Вибіркова

### Семестр

7

### Мова викладання

Українська, англійська

## Викладачі, розробники



### Воловщиков Валерій Юрійович

[valeriy.volovshchikov@khp.edu.ua](mailto:valeriy.volovshchikov@khp.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

Google Scholar:

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=YnZ2lQQAAAAJ&hl=uk>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4454-2314>

Scopus:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208908501&eid=2-s2.0-85066097891>

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на формування у студентів основних понять, термінів, принципів та підходів нечіткої логіки та нечітких систем.

### Мета та цілі дисципліни

Підготовка фахівців, здатних ставити та вирішувати задачі прийняття рішень в умовах невизначеності, формалізуючи їх у вигляді нечітких систем з використанням апарату нечіткої логіки у поєднанні з формуванням наукового світогляду та наданням широкого кругозору у фундаментальній сфері систем підтримки прийняття рішень.

### Формат занять

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

### Компетентності

121 - Інженерія програмного забезпечення

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.  
K07. Здатність працювати в команді.  
K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.  
K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.  
K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

### 122 - Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

- 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  
ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями  
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел  
ЗК9. Здатність працювати в команді  
СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо  
СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії  
СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики
- ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

## Результати навчання

### 121 - Інженерія програмного забезпечення

- 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.  
ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.  
ПР08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.  
ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.  
ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.  
ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

### 122 - Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

- ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук  
ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо  
ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій

ПР17. Застосовувати для побудови інтелектуальних систем управління теоретичні та практичні основи сучасної теорії управління, проєктувати інтелектуальні системи з використанням сучасних технології обробки інформації та методів обчислювального інтелекту

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 16 год  
., самостійна робота – 88 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

### Методи викладання та навчання:

Лекції, лабораторні роботи, робота в малих групах, brainstorming, презентації, що розвивають комунікативні та лідерські навички, самостійна робота з літературними джерелами, змішані форми навчання з використанням дистанційних платформ.

### 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. Задача прийняття рішень

Види невизначеності в задачах прийняття рішень. Підходи до формалізації невизначеності в задачах прийняття рішень.

#### Тема 2. Основи нечіткої логіки

Основні характеристики нечітких множин. Основні типи функцій належності. Логіко-лінгвістичний опис задачі.

#### Тема 3. Методи побудови функцій належності

Прямі та непрямі методи побудови функцій належності, в тому числі на основі парних порівнянь, з використанням експертних оцінок.

#### Тема 4. Операції над нечіткими множинами

Унарні та бінарні операції. Властивості операцій.

#### Тема 5. Нечітке відношення

Нечітке відношення переваги та способи його визначення. Основні характеристики, властивості та операції над нечіткими відношеннями.

#### Тема 6. Нечіткі величини, числа та інтервали

Основні визначення та методи виконання операцій над нечіткими числами.

#### Тема 7. Нечіткий логічний вивід

Алгоритми нечіткого виводу – Мамдані, Тсукамото, Сугено, Ларсен, спрощений алгоритм нечіткого виводу. Методи приведення до чіткості. Спадні нечіткі виводи.

#### Тема 8. Нечіткі, гібридні та гібридні нечіткі системи

Теоретичні основи нечітких, гібридних та гібридних нечітких систем. Узагальнення деяких задач програмної інженерії. Способи подання невизначеності в базах даних, нечітких базах даних, вилучення знань

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

## Теми лабораторних робіт

Тема 1. Дослідження методів побудови функцій належності

Тема 2. Дослідження методів виконання арифметичних операцій над нечіткими числами

Тема 3. Дослідження алгоритмів нечіткого виводу

Тема 4. Моделювання нечіткої системи засобами інструментарію нечіткої логіки

## 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. Michael Voskoglou Fuzzy Sets, Fuzzy Logic and Their Applications. – 2020. – 366 p.
2. Chander Mohan An introduction to fuzzy set theory and fuzzy logic. 2019. – 392 p.
3. Guanrong Chen, Trung Tat Pham Introduction to Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Control Systems. – 2019. – 328 p.
4. Jenny Carter, Francisco Chiclana, Arjab Singh Khuman, Tianhua Chen Fuzzy Logic: Recent Applications and Developments. – 2021. – 385 p.

### Додаткова література

1. Lotfi A Zadeh, Rafik A Aliev Fuzzy Logic Theory and Applications: Part I and Part II . – 2018. – 610 p.
2. M.K. Hasan Fuzzy Sets and Fuzzy Logic with Applications: Imprecision , Uncertainty and Vagueness. – 2019. – 328 p.
3. Andreas Meier, Edy Portmann, Kilian Stoffel, Luis Terán The Application of Fuzzy Logic for Managerial Decision Making Processes: Latest Research and Case Studies (Fuzzy Management Methods). – 2017. – 115 p..

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%):  
- 4 лабораторні роботи (по 6%);  
- 3 контрольні роботи (по 12%).

### 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

Гаранти ОП  
Андрій КОПП  
Юлія ЛІТВІНОВА