



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Інтелектуальні системи управління та бази знань

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

8

Мова викладання

Українська, англійська

## Викладачі, розробники



**Нікуліна Олена Миколаївна**

[olena.nikulina@khp.edu.ua](mailto:olena.nikulina@khp.edu.ua)

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри ПІТУ НТУ «ХПІ»

Підготувала та опублікувала понад 100 наукових та навчально-методичних праць (Google Scholar:

<https://scholar.google.com/citations?user=ZEe2GlcAAAA>]; ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-2938-4215>; Scopus:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57541344600>).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс є навчальною дисципліною з циклу професійної обов'язкової підготовки за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Вона викладається у восьмому семестрі в обсязі 150 год. (5 кредитів ECTS), зокрема: лекції – 20 год., лабораторні заняття – 30 год., самостійна робота – 100 год. У курсі передбачено лабораторні роботи та курсовий проєкт. Завершується дисципліна заліком.

### Мета та цілі дисципліни

Ознайомити студентів з основними підходами до розв'язання інтелектуальних задач, сформувати освоєння основних принципів побудови та функціонування інтелектуальних систем, виробити навички та вміння до вибору методів для вирішення типових інтелектуальних задач, ознайомити з основними принципами побудови та функціонування інтелектуальних систем управління.

### Формат занять

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

### 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.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

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

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.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

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.

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.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

СК17. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи сучасної теорії управління складними організаційно-технічними та соціально-економічними системами для побудови інтелектуальних систем управління, у процесі проектування інтелектуальних систем використовувати сучасні технології обробки інформації та методи обчислювального інтелекту.

## **Результати навчання**

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.

ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

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.

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних

правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

PP17. Застосовувати для побудови інтелектуальних систем управління теоретичні та практичні основи сучасної теорії управління, проектувати інтелектуальні системи з використанням сучасних технологій обробки інформації та методів обчислювального інтелекту.

PP19. Створювати інтелектуальні системи управління з використанням методів математичного моделювання та аналізу складних систем, методів моделювання та аналізу бізнес-процесів, інформаційних технологій управління бізнес-системами.

PP20. Розробляти архітектуру програмних систем та їх окремих компонент при побудові інтелектуальних систем управління у різних галузях, а також управляти процесами життєвого циклу програмного забезпечення інтелектуальних систем управління.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 20 год., лабораторні роботи – 30 год., самостійна робота – 100 год.

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

Основою вивчення дисципліни є загальна математична підготовка студентів і зміст дисциплін «Дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень», а також використання математичних пакетів.

## **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), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS).

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Означення та історія виникнення. Приклади інтелектуальних задач. Загальна характеристика інтелектуальних систем. Характеристика алгоритмічного та декларативного підходів. Квазіалгоритми та основні джерела квазіалгоритмічності

Тема 2. Мета та задачі керування об'єктами. Поняття об'єкт управління. Принципи побудови систем управління. Архітектура систем управління

Тема 3. Моделювання об'єктів управління. Загальні принципи моделювання систем управління. Загальні структури систем управління. Моделювання регуляторів. Моделювання систем управління з різними регуляторами.

Тема 4. Означення інтелектуальної системи. Типова схема функціонування інтелектуальної системи. Подання знань в інтелектуальних системах.

Тема 5. Підходи до подання знань. Вербально-дедуктивне визначення знань. Експертні системи. Дані та знання. Властивості та моделі знань.

Тема 6. Логічні моделі та метод резолюцій.

Автоматичне доведення теорем та принцип резолюцій. Поняття про логічне програмування.

Тема 7. Продукційні моделі. Загальна характеристика. Випадок нечітких продукційних правил. Нечіткі множини

Тема 8. Принципи навчання та настроювання інтелектуальних систем керування. Оптимізація параметрів систем керування за допомогою генетичних алгоритмів.

Тема 9. Інтелектуальні системи керування із застосуванням нечіткої логіки. Особливості нечіткого логічного виведення в задачах керування складними динамічними об'єктами.

Тема 10. Загальні принципи побудови нечітких алгоритмів керування динамічними об'єктами. Процедура синтезу нечітких регуляторів.

## Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

## Теми лабораторних робіт

Тема 1. Реалізація задачі комівояжера з використанням алгоритму мурахи

Тема 2. Автоматизована настройка ПІД-регулятора з використанням програмного пакету Simulink

Тема 3. Розробка елементів експертної системи, яка реалізує пряме та зворотне виведення

Тема 4. Формування множини вхідних та вихідних лінгвістичних змінних нечіткої системи керування із застосуванням Fuzzy Logic Toolbox

Тема 5. Побудова нечіткої системи керування із застосуванням Fuzzy Logic Toolbox

## Самостійна робота

Теми для самостійного опрацювання:

Модель задачі комівояжера.

Реві алгоритми оптимізації.

Обробка сенсорної інформації та природно-мовний інтерфейс в інтелектуальних системах керування.

Гібридні інтелектуальні системи керування.

Принципи побудови нейро-нечітких регуляторів.

М'які обчислення.

Обчислювальний інтелект.

Фрейми.

Зв'язок між семантичними мережами та фреймами.

Інтелектуальні роботи.

Інтелектуальні системи в сучасній робототехніці.

Інтелектуальні системи віртуальної реальності

Основи когнітивного моделювання.

Програмне забезпечення процедур когнітивного моделювання.

Побудова та аналіз стійкості нечітких когнітивних мап.

Застосування нечітких когнітивних мап для прийняття рішень.

**Курсовий проект:**

Планом передбачено курсовий проект.

Під час виконання курсового проекту необхідно спроектувати і реалізувати програму графічного інтерфейсу користувача, яка дозволяє вивчити склад і принципи роботи механізму логічного виведення експертної системи продукційного типу.

Тема курсового проекту: розробка прикладної програми графічного інтерфейсу користувача для експертної системи продукційного типу.

Оцінювання проводиться за такими критеріями:

1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

2) ступінь засвоєння матеріалу роботи;

3) реалізація програмного продукту за темою курсової роботи;

4) тестування та демонстрація програми графічного інтерфейсу користувача, яка дозволяє розв'язати певну задачу обробки даних ;

5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки. Оцінка "відмінно" ставиться за умови відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до всіх п'яти зазначених критеріїв.

Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

При оцінюванні увага приділяється якості та самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Субботін, С. О. (2018). Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя: ЗНТУ.
2. Ярошук Л. Д. (2019). Інтелектуальні системи управління. Експертні системи – основи проектування та застосування в системах автоматизації. КПІ ім. Ігоря Сікорського.
3. Величко, О. М., Гордієнко, Т. Б. (2022). Інтелектуальні інформаційні системи: структура і застосування. Олді+.
4. Єремєєв, І. С., Гуйда, О. Г (2021). Інтелектуальні системи підготовки рішень Гельветика.
5. Ertel W. (2017). Introduction to Artificial Intelligence Springer. International Publishing AG.
6. Нестеренко О.В., Ковтунець О.В., Фаловський О.О. (2017) Інтелектуальні системи та технології. Ввідний курс: Навч. осібник. Київ: Національна академія управління.

### Додаткова література

1. Сорока, П. М., Харченко, В. В., Харченко, Г. А. (2019). Інформаційні системи і технології в управлінні організацією: навч. посіб. Київ: ЦП «Компопринт».
2. Коцовський, В. М. (2019). Інтелектуальні інформаційні системи. Ужгород.
3. Звенігородський, А. С., Катков, Ю. І. (2019). Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Штучний інтелект» для студентів спеціальності: 121 Інженерія програмного забезпечення, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології усіх форм навчання. Київ: ДУТ.
4. Жуковський, В. В. (2016). Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Основи проектування систем штучного інтелекту та розпізнавання образів» для студентів спеціальностей 113 «Прикладна математика», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Рівне: НУВГП.
5. Глибовець, М. М., Олецкий, О. В. (2017). Системи штучного інтелекту: Навч. посіб. Київ: КМ Академія.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

- 100% підсумкове оцінювання у вигляді заліку (20%) та поточного оцінювання (80%).  
20% залік;  
80% поточне оцінювання:  
- 70% оцінювання завдань на лабораторних роботах;  
- 10% курсовий проект.

### 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  
Андрій КОПП

