



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Основи штучного інтелекту

Шифр та назва спеціальності

F4 – Системний аналіз та наука про дані

Спеціалізація

–

Освітня програма

Системний аналіз і управління

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

7

Інститут

ІНІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра

Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій (322)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), обов'язкова

Форма навчання

Денна, заочна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Дорофєєв Юрій Іванович

yurii.dorofiev@khi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ "ХПІ"

Досвід роботи – 35 років. Автор понад 80 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи штучного інтелекту», «Експертні системи та бази знань», «Архітектури штучних нейронних мереж».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна забезпечує засвоєння знань та навичок, які необхідні для вирішення інтелектуальних задач за допомогою автоматичних алгоритмічних методів та засобів, які імітують процес мислення людини.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка бакалаврів за спеціальністю F4 «Системний аналіз та наука про дані», що передбачає формування бази теоретичних знань та практичних навичок використання методів та принципів штучного інтелекту в професійній діяльності.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

СК7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.

СК9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю та в таких формах, які підходять для аудиторії, як усно, так і в письмовій формі.

Результати навчання

РН11. Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.

РН12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ЄКТС): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного вивчення дисципліни необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін "Математичний аналіз", "Дискретна математика", "Основи бізнес-аналізу".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Застосовуються активні форми проведення занять: лекційне опитування, лабораторні заняття, консультація. На заняттях використовується компетентністний підхід до навчання.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ до штучного інтелекту Поняття про штучний інтелект (ШІ). Філософські аспекти проблеми створення ШІ. Стисла історія розвитку ШІ. Два підходи до побудови інтелектуальних систем. Основні напрямки досліджень в галузі ШІ.	2
Тема 2. Подання знань в інтелектуальних системах Організація зберігання інформації в пам'яті людини. Знання та дані. Класифікація знань. Властивості знань. Моделі подання знань в системах ШІ. Семантичні мережі. Фреймові моделі подання знань. Логічні моделі подання знань. Продукційні моделі подання знань. Онтології. Перетворення знань з однієї моделі подання до інших.	4
Тема 3. Способи подання та методи розв'язання інтелектуальних задач Способи подання інтелектуальних задач. Подання задач у просторі станів. Редукція задачі до сукупності підзадач. Подання задач у вигляді теорем. Методи пошуку рішень у просторі станів та на графах типу ТА/АБО. Класифікація методів розв'язання інтелектуальних задач.	4

Тема 4. Системи комп'ютерного зору	2
Основні поняття та приклади систем комп'ютерного зору. Склад та принципи функціонування систем комп'ютерного зору. Послідовність обробки візуальних даних. Особливості технічних систем комп'ютерного зору.	
Тема 5. Розпізнавання образів	4
Класифікація задач розпізнавання образів. Математичний опис об'єктів розпізнавання. Процедура паралельної класифікації. Процедура послідовної класифікації. Алгоритм «навчання зі вчителем». Алгоритм кластеризації даних «к-середніх». Класифікація сучасних систем розпізнавання образів.	
Тема 6. Мультиагентні інтелектуальні системи	2
Поняття про інтелектуального агента. Принципи функціонування інтелектуальних агентів. Мультиагентні інтелектуальні системи. Інтелектуальна система СУС. Сучасний стан та тенденції розвитку інтелектуальних систем.	
Тема 7. Вступ до штучних нейронних мереж (ШНМ)	2
Стисла історія розвитку штучних нейронних мереж (ШНМ). Модель штучного нейрону. Типи активаційних функцій нейронів. Поняття про нейронну мережу. Загальна класифікація ШНМ. Принцип навчання нейронних мереж.	
Тема 8. Персептрони	2
Архітектура персептронів. Принцип класифікації вхідних образів за допомогою персептронів. Процедура навчання персептрону. Обмеження, які властиві персептронам.	
Тема 9. Алгоритм зворотного поширення похибки	4
Алгоритм зворотного поширення похибки (АЗП). Архітектура нейронних мереж, які навчаються за допомогою АЗП. Способи підвищення швидкості збіжності АЗП. Поняття про явище «перенавчання» та методи боротьби з ним. Способи підготовки даних для навчання нейронних мереж. Аналіз результатів навчання нейронних мереж.	
Тема 10. Генеративні моделі штучного інтелекту	6
Історія створення та принципи застосування чат-боту зі ШІ ChatGPT. Основні принципи побудови промптів. Генерація текстів та зображень за допомогою моделей ШІ. Основи створення інтелектуальних агентів.	
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Практичні заняття не передбачені.

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Розробка та програмна реалізація інтелектуальної системи, що реалізує принципи самонавчання.	2	1,0
Тема 2. Розробка та програмна реалізація виграшної стратегії для ігор з повною інформацією.	2	1,0
Тема 3.	4	1,0

Створення онтологічної моделі за допомогою редактора онтологій Protégé.

Тема 4. Синтез та навчання системи розпізнавання образів за допомогою алгоритма "навчання зі вчителем".	4	2,0
Тема 5. Синтез та навчання системи неієрархічної кластеризації даних за допомогою алгоритма "к-середніх".	4	2,0
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i=7,0$

Контрольні роботи

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Формалізація та перетворення знань	1,0
Тема 2. Принципи функціонування штучних нейронних мереж	1,0
Загалом	$\sum_{i=1}^m b_i=2,0$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та підготовка до контрольних робіт.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Мова семантичного моделювання предметних областей UML	8,0
Тема 2. Стратегії вирішення конфліктів у продукційних системах.	8,0
Тема 3. Мінімаксна процедура визначення виграшної стратегії в іграх з повною інформацією.	8,0
Тема 4. Байєсівські методи розпізнавання образів.	8,0
Тема 5. Синтаксичні методи розпізнавання образів.	8,0
Тема 6. Склад, принципи роботи та області застосування систем синтезу речі за текстом.	8,0
Тема 7. Принципи роботи систем автоматичного перекладу текстів.	8,0
Тема 8. Підготовка до контрольних робіт.	10,0
Загальна кількість годин	66,0

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання передбачає подання вказаної інтелектуальної задачі у просторі станів, реалізацію процесу пошуку рішення задачі та ілюстрацію цього процесу у вигляді графу станів.

Номер варіанту завдання відповідає номеру здобувача освіти у списку групи. За результатами завдання оформлюється звіт відповідно до вимог, наведених у літературному джерелі [1].

Завдання виконується протягом навчальних тижнів, звіт подається на перевірку до екзамену.

Подання інтелектуальних задач у просторі станів

Тема 1. Задача про вихід з тривимірного лабіринту

Тема 2. Задача про складання вежі з кубиків

Тема 3. Задача про розстановку фігур на порожній шахівниці

Тема 4 - 7. Задача про наповнення бочок водою

Тема 8 - 12. Задача про переправу через річку

Загальна кількість годин

6

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Від початківця до експерта в ШІ»

<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/ai-expert/>

2. Вебінари від OpenAI Academy

<https://academy.openai.com/>

3. Coursera FREE Courses for Artificial Intelligence

[https://www.mltut.com/coursera-free-](https://www.mltut.com/coursera-free-courses/?fbclid=IwY2xjawL7JnJleHRuA2FlbQIxMABicmlkETF6NHV3MxFmZXQ5c3hQM0pEAR5Cvk9tWMMQRGf9IX1NI-1ZzILK63Zli5i-WmR2hiNS9VUSwUzcKb_SE6ivBw_aem_uSiq6cnpQP0PNZxsvMRUig)

[courses/?fbclid=IwY2xjawL7JnJleHRuA2FlbQIxMABicmlkETF6NHV3MxFmZXQ5c3hQM0pEAR5Cvk9tWMMQRGf9IX1NI-1ZzILK63Zli5i-WmR2hiNS9VUSwUzcKb_SE6ivBw_aem_uSiq6cnpQP0PNZxsvMRUig](https://www.mltut.com/coursera-free-courses/?fbclid=IwY2xjawL7JnJleHRuA2FlbQIxMABicmlkETF6NHV3MxFmZXQ5c3hQM0pEAR5Cvk9tWMMQRGf9IX1NI-1ZzILK63Zli5i-WmR2hiNS9VUSwUzcKb_SE6ivBw_aem_uSiq6cnpQP0PNZxsvMRUig)

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Stuart J. Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Forth Edition – Pearson Ed., 2021. – 1115 p. URL :

<https://dl.ebooksworld.ir/books/Artificial.Intelligence.A.Modern.Approach.4th.Edition.Peter.Norvig.%20Stuart.Russell.Pearson.9780134610993.EBooksWorld.ir.pdf>

2. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту: навч. посібник. – К., 2011. – 382 с. URL :

https://www.academia.edu/11385466/Ivanchenko_systems_artificial_intelligence_decr

3. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь:

ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с. URL : <http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/knyha.-msshy-v-byblyoteku.pdf>

4. Подання знань і операції над ними : навчальний посібник / В. М. Куклін. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 164 с. URL : <https://ekhnuir.karazin.ua/server/api/core/bitstreams/2b434f62-93db-4e22-8b2d-efed0581eda8/content>

5. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Уклад.: І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, В.О. Трусов, А.Т. Харь. – Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 105 с. URL :

[https://it.nmu.org.ua/ua/scientific_method_materials/books/00%20%D0%9C%D0%A1%D0%A8%D0%86\(%D1%83%D0%BA%D1%80\)%D0%9D%D0%9E%D0%92%D0%A3%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%923.pdf4](https://it.nmu.org.ua/ua/scientific_method_materials/books/00%20%D0%9C%D0%A1%D0%A8%D0%86(%D1%83%D0%BA%D1%80)%D0%9D%D0%9E%D0%92%D0%A3%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%923.pdf4)

6. Довбиш А.С. Основи проектування інтелектуальних систем: навчальний посібник/А.С. Довбиш.– Суми: Вид-во СумДУ, 2009.– 171 с. – 136 с. URL : <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/Dovbish.pdf>

7. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник / В.В. Троцько. – К.: Університет "КРОК", 2020. – 86 с. URL :

https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/trotsko_0001.pdf

8. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни "Основи штучного інтелекту" для студентів спеціальностей F3 "Комп'ютерні науки" та F4 "Системний аналіз та наука про дані" / уклад. Ю.І. Дорофєєв, Ю.В. Паржин. – Харків: НТУ "ХПІ", 2024. – 40 с. URL :

<https://iiii.sharepoint.com/:f:/s/Profs.SAiT/Er9a0RY9e3hDnJvFIZIOWz0Bt87SEKXIVbiUNAU10g1frw?e=jvn8Q1>

Додаткова література

1. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. – 431 с. URL :

<https://eir.zp.edu.ua/items/a8670cba-8dd2-4efd-84bd-2b06fa6b96f5>

2. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. – К. : КНЕУ, 2011 – 382 с. URL :

<https://programming.in.ua/programming/basisprogramming/330-ivanchenko-systems-ofartificial-mte>

3. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. С. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко. — К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. — 544 с. URL : https://maup.com.ua/assets/files/lib/book/syst_shtuc_int.pdf

4. Глибовець М.М., Олецкий О.В. Штучний інтелект : Підручник для вузів. – К.: ВД «Києво-Могилянська академія», 2002. – 365 с. URL :

https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Glybovec_2002_366.pdf

5. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 324 с. URL : <https://knushop.com.ua/image/catalog/lira20230617/pdf/12062.pdf>

6. <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи, k_2	Індивідуальне завдання, k_3	Підсумковий контроль, k_4
0,3	0,3	0,2	0,2

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \text{Пк} \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

K – оцінка за контрольну роботу

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

Пк – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої *O* з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

Здобувач вищої освіти 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

30.08.2025

Завідувачка кафедри
Тетяна АЛЕКСАНДРОВА

30.08.2025

Гарант ОП
Юрій ДОРОФЄЄВ