

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Економічний факультет
Кафедра економічної кібернетики

Затверджено

На засіданні кафедри економічної
кібернетики
економічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.)



Завідувач кафедри
економічної кібернетики
доц., к.е.н. Артим-Дрогомирська З. Б.

Силабус з навчальної дисципліни
«СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»,
що викладається в межах освітньо-професійної програми
«Економічна кібернетика»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 051 «Економіка»

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Системи штучного інтелекту
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, пр. Свободи, 18
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Економічний факультет Кафедра економічної кібернетики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	галузь знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” спеціальність 051 “Економіка” освітня програма “Економічна кібернетика”
Викладачі дисципліни	Панчишин Андрій Ігорович, кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики
Контактна інформація викладачів	andriy.panchyshyn@lnu.edu.ua https://econom.lnu.edu.ua/employee/panchyshyn-a-i
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Очні консультації: за попередньою домовленістю в день проведення аудиторних занять (економічний факультет, просп. Свободи, 18, каф. економічної кібернетики, ауд. 307) Онлайн консультації: за попередньою домовленістю через MS Teams, Zoom або подібні ресурси в робочі дні з 09.00 до 18.00 год. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка курсу	https://econom.lnu.edu.ua/course/systemy-shtuchnoho-intelektu
Інформація про дисципліну	Завданням дисципліни «Системи штучного інтелекту» є засвоєння сучасних методів і технологій штучного інтелекту, розробка та застосовування моделей представлення знань для побудови інтелектуальних систем, засоби мислення людини та методи їх реалізації з використанням комп'ютерної техніки.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Системи штучного інтелекту» є вибірковою дисципліною з спеціальності «051 Економіка» для освітньо-професійної програми підготовки магістра, яка викладається в 3 семестрі (заочна форма здобуття освіти 2,3 семестр) в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою викладання дисципліни «Системи штучного інтелекту» є формування теоретичних знань, практичних навичок та компетентностей щодо використання понять штучного інтелекту, розробки та застосування методів й алгоритмів обробки і подання знань в інтелектуальних системах.
Література для вивчення дисципліни	Базова 1. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями: навчальний посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь: Національний університет ДПС України, 2016. – 212 с. 2. Гнатюк. В. Вступ до R на прикладах. Харків: Харківський національний економічний університет. - 2010. - 101 с. - Електронна книга, адреса доступу: https://cran.r-project.org/doc/contrib/Hnatyuk-R-book-ua.pdf 14. Самсонов Т.Є. Візуалізація і аналіз географічних даних на мові R. М.: МГУ, 2020. DOI:10.5281/zenodo.901911. 3. Інтелектуальні системи управління: навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярощук, В. І. Бородин. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 81

	<p>с.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Пратик Джоші. Штучний інтелект з прикладами на Python: Пер. з англ. - К.: ТОВ "Діалектика", 2019. — 448 с. 5. Учбовий курс "Системи штучного інтелекту": адреса доступу https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/index.html 6. Шитіков В.К., Мастицький С.Є. Класифікація, регресія, алгоритми Data Mining з використанням R. 2017 - Електронна книга, адреса доступу: https://github.com/ranalytics/data-mining. 7. Brett Lantz. Machine Learning with R. Publishing Ltd. October 2013. 375 p. 8. Roger D. Peng. R Programming for Data Science. Lean Publishing. 2014- 2015. Електронна книга, адреса доступу: https://www.cs.upc.edu/~robert/teaching/estadistica/rprogramming.pdf 9. W. N. Venables, D. M. Smith. An Introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics - Електронна книга, адреса доступу: http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio_N/R_Rus/Venables.pdf <p style="text-align: center;">Допоміжна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конорев, Б. М. Доказова незалежна верифікація та прогнозування прихованих дефектів критичного програмного забезпечення на базі диверсного вимірювання інваріантів / Б. М. Конорев, В. В. Сергиєнко, И. Б. Туркин // Інженерія програмного забезпечення, 2011, №1, С. 58. 2. Кравчук, І. А. Концептуальні алгоритми виокремлення морфем для реалізації інформаційної технології обробки природномовних текстів / І. А. Кравчук, О. В. Бисикало // Системи обробки інформації. – 2011. – № 3 (93). – С. 7–9. 3. Нікольській Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів —Магнолія-2006". 2015.- 279 с. 4. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. Л. С. Ямпольського, Б. П. Ткача, О. І. Лісовиченко. К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. 544 с. 5. Шостак, І. В. Системи штучного інтелекту: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / І. В. Шостак, І. В. Груздо, М. О. Данова, Ю. І. Бутенко. – Харків: НАКУ «ХАІ», 2012. – 80 с. 6. Baeza-Yates, R. A Hybrid Indexing Method for Approximate String Matching / G. Navarro, R. Baeza-Yates // Journal of Discrete Algorithms (JDA). – 2000. – № 1(1). – P. 205–239. 7. Cherednichenko, O. Towards modeling of comprehensive assessment for licensing in higher education / O. Cher-ednichenko, O. Yanholenko, I. Liutenko, A. Pylypenko. // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2013. – № 3/2(63). – С. 4-7. 8. Schmidt E. and Cohen J., The New Digital Age: Transforming Nations. Businesses and Our Lives. Vintage. 2014 368 p.
Обсяг курсу	<p>Очна форма здобуття освіти 40 годин аудиторних занять, з них 24 години лекцій та 16 години лабораторних робіт, а також 80 години самостійної роботи</p> <p>Заочна форма здобуття освіти 14 годин аудиторних занять, з них 8 години лекцій та 6 години лабораторних робіт, а також 106 годин самостійної роботи</p>
Очікувані результати	<p>Після завершення цього курсу студент буде: Знати:</p>

<p>навчання</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поняття інтелектуальної системи та інтелектуальної задачі; - моделі представлення знань у системах штучного інтелекту; - алгоритми евристичного пошуку; - призначення та принцип будови експертних систем; - правила логічного виводу у продукційних системах; - мови функціонального та логічного програмування; - експертні системи на основі штучних нейронних мереж. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формально представляти інтелектуальні задачі; - здійснювати пошук рішень у просторі станів; - розробляти експертні системи; - здійснювати пошук рішень у продукційних системах; - аналізувати експертні системи на основі штучних нейронних мереж; - розробляти системи штучного інтелекту на основі евристичного програмування. <p>Загальні компетентності (ЗК):</p> <p>ЗК 6. Здатність розробляти та управляти проєктами.</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</p> <p>СК 3. Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки.</p> <p>СК 4. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження.</p> <p>Фахові компетентності (СКС):</p> <p>СКС 4. Здатність застосовувати нейро-нечіткі технології, системи штучного інтелекту, евристичні алгоритми, інтелектуальні системи ухвалення рішень для моделювання економічних процесів.</p> <p>Програмні результати навчання (ПРН):</p> <p>ПРН 8. Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.</p> <p>ПРН 10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.</p> <p>ПРН 15. Організувати розробку та реалізацію соціально-економічних проєктів із врахуванням інформаційного, методичного, матеріального, фінансового та кадрового забезпечення.</p> <p>ПРН 17. Аналізувати соціально-економічні та еколого-економічні об'єкти і процеси на засадах класичних та сучасних методів моделювання, розробляти управлінські рішення з альтернативними варіантами за допомогою інформаційних технологій.</p> <p>ПРН 19. Використовувати нейро-нечіткі технології, системи штучного інтелекту, евристичні алгоритми, інтелектуальні системи ухвалення рішень для моделювання економічних процесів.</p>
<p>Ключові слова</p>	<p>ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ, ПОШУК РІШЕНЬ, ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ, ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.</p>
<p>Формат курсу</p>	<p>Очний / Заочний</p>
<p>Теми</p>	<p>Тема 1: Поняття інтелектуальної системи. Тема 2: Представлення знань у системах штучного інтелекту. Тема 3: Пошук рішень у інтелектуальних задачах.</p>

	<p>Тема 4: Проектування систем штучного інтелекту.</p> <p>Тема 5: Логічні числення.</p> <p>Тема 6: Сучасні інструментальні засоби створення СШ.</p> <p>Тема 7: Нейронні мережі.</p> <p>Тема 8: Евристичне і еволюційне програмування.</p>
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін “Економічна теорія”, “Інформаційні і комунікаційні технології”, “Інформатика”, достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, колаборативне навчання (групові проекти, спільні розробки), проектно-орієнтоване навчання, дискусія
Необхідне обладнання	Для виконання завдань курсу може використовуватись проектор, навчальні посібники, ноутбук, дошка. Робочі станції – персональні комп’ютери з встановленою операційною системою Windows, браузер, спеціалізованим прикладним забезпеченням.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні: 80% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 80; • контрольні заміри (колоквіум): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20; <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Несвочасне виконання поставленого завдання призводить до зниження оцінки за це завдання.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються всі бали, набрані під час семестру.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>

Шкала оцінювання: Університету, національна та ECTS		
Оцінка ECTS	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою. Залікова оціна
A	90 – 100	Зараховано
B	81-89	Зараховано
C	71-80	Зараховано
D	61-70	Зараховано
E	51-60	Зараховано
FX (F)	0-50	Не зараховано
Питання до заліку чи екзамену.	<ul style="list-style-type: none"> • Поняття інтелектуальної системи. • Представлення знань у системах штучного інтелекту. • Пошук рішень у інтелектуальних задачах. • Проектування систем штучного інтелекту. • Логічні числення. • Сучасні інструментальні засоби створення СШІ. • Нейронні мережі. • Евристичне і еволюційне програмування. • Методи представлення знань. Фрейми. Семантичні мережі та логічні числення. • Проектування експертної системи на основі формули Байеса. • Експертні методи вирішення задач. • Проектування продукційної експертної системи. • Інструментальні засоби створення СШІ: Visual Prolog, Allegro CLOS. • Побудова експертної системи на основі нейронної мережі. • Побудова систем штучного інтелекту на основі евристичного програмування. • Побудова систем штучного інтелекту на основі еволюційного програмування. • Поняття інтелектуальної системи та інтелектуальної задачі. • Знання та моделі представлення знань у системах штучного інтелекту. • Алгоритми евристичного пошуку. • Призначення та принцип будови експертних систем. • Пошук рішень у продукційних системах. • Мови функціонального та логічного програмування. • Сучасні бібліотеки машинного навчання. • Еволюційне програмування. 	
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.	

Автор курсу:
к.е.н., доцент кафедри економічної кібернетики



Андрій ПАНЧИШИН