

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**  
**Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій**  
**Кафедра інформаційних технологій**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність: **174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**  
**перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

Львів 2024

Робоча програма з дисципліни Основи штучного інтелекту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробник: Олег КОВАЛИШИН, к.т.н., в.о.доцента

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Завідувач кафедри інформаційних технологій



(підпис)

(Анатолій Тригуба)

(ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від 29 серпня 2024 року

Заступник голови методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій



(підпис)

(Олексій ШВЕЦЬ)

(ім'я та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітня програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: екзамен

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 53,8 %

для заочної форми навчання – 13,2 %

## 2. Програма навчальної дисципліни

### План лекційних занять з дисципліни

**Тема 1.** Введення. Прикладні аспекти застосування інженерії знань для побудови СШ.

1.1. Методи видобування знань з даних та текстів.

1.2. Теоретичні аспекти видобування знань.

1.3. Методи структурування.

1.4. Еволюція систем отримання знань.

**Тема 2.** Бази знань як основа створення СШ. Архітектура.

**Класифікація.**

2.1. Методи придбання знань.

2.2. Поле знань.

2.3. Мова опису поля.

**Тема 3.** Методи та моделі представлення знань.

3.1. Класифікація моделей представлення знань.

3.2. Логіко-алгебраїчні моделі представлення знань.

3.3. Продукційні моделі представлення знань.

3.4. Семантичні мережі.

3.5. Фрейми.

**Тема 4.** Алгоритми кластеризації даних.

4.1. Методи класифікації і систематизації знань.

4.2. Теоретичні аспекти структурування знань.

4.3. Ієрархічний підхід.

4.4. Традиційні методології структуризації.

4.5. Об'єктно-структурний підхід.

**Тема 5.** Експертні системи.

5.1. Експертні системи – системи, що базуються на знаннях.

- 5.2. Види систем та їх класифікація.  
 5.3. Специфіка експертних системи.  
 5.4. Засоби розробки експертних систем.

### Тема 6. Нейронні мережі.

- 6.1. Основні елементи нейромереж.  
 6.2. Класифікація нейромереж.  
 6.3. Навчання нейромереж.  
 6.4. Системи індуктивного моделювання.

### Тема 7. Системи FUZZY LOGIC.

- 7.1. Нечітка інформація та нечіткі висновки.  
 7.2. Визначення нечіткої множини. Нечіткість та ймовірність.  
 7.3. Операції над нечіткими множинами і відносинами.  
 7.4. Нечітка імплікація. Нечіткі висновки.  
 7.5. Модифікація алгоритму нечіткого висновку.  
 7.6. Методи приведення до чіткості.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рік підготовки <u>4</u> Семестр <u>8</u>												
Тема 1.	12	2	–	4	–	6	12		–		–	12
Тема 2.	13	2	–	4	–	7	13	2	–	2	–	9
Тема 3.	13	2	–	4	–	7	13	–	–	–	–	13
Тема 4.	13	2	–	4	–	7	13	–	–	–	–	13
Тема 5.	13	2	–	4	–	7	13	2	–	2	–	9
Тема 6.	13	2	–	4	–	7	13	–	–	2	–	11
Тема 7.	13	2	–	4	–	7	13	2	–	2	–	9
Іспит	30		–		–	30	30	–	–	–	–	30
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	–	<b>28</b>	–	<b>78</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	–	<b>8</b>	–	<b>106</b>

## 4. Темі практичних занять

### План практичних занять з дисципліни

№ з/п	Назва практичної роботи	К-сть годин
1	Основи побудови додатків для обробки наборів даних мовою програмування Python	4
2	Практична реалізація алгоритмів обробки символічних рядків.	4
3	Розробка інтерфейсу користувача для системи, заснованої на знаннях про предметну область.	4
4	Практичне створення експертних систем	4

5	Кластеризація	4
6	Принципи роботи нейронних мереж у складі систем керування	4
7	Побудова нечіткої ЕС.	4
	Разом за семестр	28

### 5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Натуральна обробка мови (NLP): Моделі машинного навчання для NLP, переклад, генерація тексту, аналіз настроїв.
2	AutoML: Автоматизоване машинне навчання.
3	ШІ в системах рекомендацій та персоналізації.
4	Навчання без вчителя: самонавчання та контрастне навчання.
5	Навчання з підкріпленням: Основні алгоритми, включаючи Q-навчання, політику навчання та глибоке навчання з підкріпленням.
6	Співпраця людини з ШІ та розширений інтелект.
7	ШІ в обробці природної мови.
8	Глибоке навчання: Концепції нейронних мереж, обробка зображень, обробка мови, згорткові та рекурентні мережі.
9	Автоматизоване машинне навчання: оптимізація гіперпараметрів та вибір моделі.
1	ШІ для виявлення аномалій та аналізу.
10	ШІ в комп'ютерному зорі для виявлення та відстеження об'єктів.
11	Глибинне підсилене навчання: розширені алгоритми та застосування.
12	Прозорість та інтерпретованість AI: Важливість зрозумілості моделей AI, методи для підвищення прозорості і інтерпретованості.
13	Етичні аспекти ШІ: упередженість, справедливість та прозорість.
14	Ройовий інтелект та оптимізація методом частинок (PSO)

### 6. Методи навчання

**1. Словесні методи:** розповідь, пояснення, бесіда, лекція.

**2. Наочні методи:**

- ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо);
- демонстрування (навчальне відео чи його фрагменти, інтерактивні презентації в PowerPoint, компіювання та моделювання, експеримент, спостереження, дослідження і аналіз результатів тощо).

**3. Практичні методи:** дослідження, вправи, самостійна робота. Лабораторні та практичні роботи, розрахункові, реферати. Розв'язування тестових завдань.

## 7. Методи контролю

**1. Усне опитування:** фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів.

**2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка:** розрахункові, вирішення задач і прикладів, виконання графічних матеріалів, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи, розв'язування тестових завдань на платформі moodle тощо.

**3. Практична перевірка:** проведення різних вимірів, збір, систематизація та опрацювання даних, рішення професійних завдань, ділові ігри і т.д.

**4. Стандартизований контроль:** екзамен.

**Види контролю:** поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

## 8. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни *«Основи штучного інтелекту»* здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП *«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»* спеціальності 174 *«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»*.

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
ІНТ	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни.
ЗК04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК05	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
СК06	Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерноінтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
СК09	Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
СК15	Здатність застосовувати технологій штучного інтелекту, в тому числі машинного навчання, як засобу створення інтелектуальних інформаційних систем у різних галузях професійної діяльності.
ПРН12	Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі

автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50 балів	100
7	7	7	7	7	7	8		

T1, T2 ... T12 – теми

## 10. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; підручники і навчальні посібники; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Ткаченко Р. О., Ткаченко П. Р., Ізонін І. В. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. Посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 208 с.
2. Шаховська Н. Б., Камінський Р. М., Вовк О. Б. Системи штучного інтелекту: навч. Посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.
3. Нікольський Ю.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту: Навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2010. 279с.

### Допоміжна

1. Бодянський Є. В., Пелешко Д. Д., Винокурова О. А., Машталір С. В., Іванов Ю. С. Аналіз та обробка потоків даних засобами обчислювального інтелекту: Монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 236 с.
2. Гасяк О.С. Формальна логіка. Розв'язкові процедури, алгоритми, словник базових термінів і понять: навч. посібник. Вид. 2-ге, переробл. та доповн. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. 544 с.
3. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посібник. К., 2011. 382 с.
4. Кузьменко Б. В., Чайковська О. А. Системи штучного інтелекту : навч. посібникК.: Альтерпрес, 2006. 140 с.
5. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект : підручник для студ. вищих навч. Закладів. К. : КМ Академія, 2002. 369 с.
6. Рашкевич Ю.М., Ткаченко Р.О., Цмоць І.Г., Пелешко Д.Д. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки сигналів і зображень

у реальному часі: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 256 с.

7. Субботін С. О., Олійник А. О. Нейронні мережі: навч. посіб. Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. 132 с.

8. Deng L., Yu D. Deep Learning: Methods and Applications. Foundations and Trends in Signal Processing. 2014. Vol. 7. No. 3-4. P. 197-387.

9. Michael Nielsen. Neural Networks and Deep Learning. Determination Press. 2015. 216 p.

10. Gonzalez R., Richard E. Digital Image Processing (4th Edition). 2018. 1192. Mackworth Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents. 2nd Edition. Cambridge University Press. 2017. 820 p

11. Ertel W. Introduction to Artificial Intelligence. Springer International Publishing. 2017. 356 p.

12. Springer Handbook of Computational Intelligence. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2015. 1634 p.

13. Sabina Zrobek, Aleksandra Kovalyshyn, Małgorzata Renigier-Biłozor, Stepan Kovalyshyn, Oleg Kovalyshyn. Fuzzy logic method of valuation supporting sustainable development of the agricultural land market. *Sustainable Development*, 2020, 28(5). 1094–1105. SCOPUS. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sd.2061>.

14. Vitaliy Vlasovets, Tatiana Vlasenko, Stepan Kovalyshyn, Olesy Kovalyshyn, Oleg Kovalyshyn, Sławomir Kurpaska, Paweł Kielbasa, Aleksandra Bilovod, Lyudmila Shulga. Effect of various factors on the measurement error of structural components of machine parts materials microhardness using computer vision methods. *Przegląd Elektrotechniczny*, 2023. R. 99. NR 1/2023. 325-330. SCOPUS. <http://pe.org.pl/articles/2023/1/67.pdf>.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>

3. <https://openai.com/blog>

4. <http://www.deeplearningbook.org/>

5. <https://machinelearningmastery.com/start-here/#algorithms>

6. <https://distill.pub/>

7. <http://www.arxiv-sanity.com/>

8. <https://ai-alignment.com/>

9. <https://www.aitrends.com/>

10. <https://towardsdatascience.com/>

11. <https://www.analyticsvidhya.com/>

12. <https://www.kdnuggets.com/>

13. <https://developer.ibm.com/technologies/artificial-intelligence/>

14. <https://www.datasciencecentral.com/>

15. <http://www.deeplearningbook.org/>

16. <https://ruder.io/>