

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



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Основи штучного інтелекту»**

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки», спеціальність 122  
«Комп'ютерні науки», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**

**Ковалишин Олег Степанович**



Електронна пошта: [stkovalyshyn@gmail.com](mailto:stkovalyshyn@gmail.com)

Телефон +380637826117

Старший викладач кафедри інформаційних систем та технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук.

Досвідчений архітектор/консультант з автоматизації тестування з 8+ роками досвіду. Керівник команди менеджерів із 13+ інженерів з автоматизації тестування та 6+ паралельних потоків.

Аудитор з автоматизації тестування для зовнішніх і внутрішніх клієнтів. Розробник рекомендацій щодо покращення та дорожніх карт впровадження. Володіє функціональним WEB/мобільним/веб-сервісом/тестуванням продуктивності. Має великий досвід впровадження фреймворків TA з нуля, визначення та усунення вузьких місць. Вільно володіє англійською мовою.

Автор та співавтор понад 20 наукових праць, в тому числі 3 у виданнях, що індексуються в базі SCOPUS

Читає курси: «Інженерія баз даних та знань, «Якість програмного забезпечення та тестування», «Основи штучного інтелекту».

Сфера наукових інтересів: розроблення на основі нечітких моделей і генетичних алгоритмів методів та елементів архітектури інформаційно-аналітичної системи оптимізації планів відновлюваної терапії, розроблення методичного підходу та інструментарію оцінення ринкової вартості земель сільськогосподарського призначення на основі бази продукційних правил нечіткої логіки.



Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

Спеціальність: **126 Інформаційні системи та технології**

Освітньо-професійна програма: **Інформаційні системи та технології**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Компонент освітньої програми: **Обов'язкова**

Кількість кредитів: **4**

Рік підготовки, семестр: **4 рік, 8 семестр**

Мова викладання: **українська**

### **Опис дисципліни**

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту<sup>[1]</sup>. Системи штучного інтелекту створені для навчання на досвіді, розпізнавання закономірностей і прийняття рішень на основі вхідних даних. Ці системи можна навчити виконувати певні завдання, наприклад, розпізнавати зображення, розуміти природну мову або грати в ігри. Технологія штучного інтелекту охоплює широкий спектр методів, включаючи машинне навчання, обробку природної мови, іробототехніку, експертні системи тощо. Мета досліджень штучного інтелекту полягає в тому, щоб створити машини, які можуть міркувати, розуміти та навчатися, як люди, і використовувати ці можливості для покращення життя людства та вирішення складних проблем.

Програма дисципліни «Основи штучного інтелекту» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента «Основи штучного інтелекту» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика», «Програмування», «Моделювання систем», «Інтелектуальний аналіз даних».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Основи штучного інтелекту» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить застосовувати знання із комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що швидко розвиваються, і зосереджені на розробці інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту.

**Мета навчальної дисципліни.** Метою навчальної дисципліни є теоретична і практична підготовка здобувачів вищої освіти, які володіють основними прийомами комп'ютерного вирішення когнітивних задач, властивих людському мозку. Такі задачі традиційно вирішуються людьми в умовах непо вноти, неточності та суперечливості знань про об'єкт дослідження, для розв'язання яких немає чітко заданого алгоритму.

**Основними завданнями освітньої компоненти** «Основи штучного інтелекту» є: вивчення вивчення методів розв'язання завдань, які потребують людського розуміння; вивчення методів розв'язання задач, для яких не існує способів розв'язання або вони не коректні; моделювання людської вищої нервової діяльності; вивчення систем, які можуть оперувати зі знаннями, а найголовніше – навчатися;

В результаті вивчення дисципліни студенти розвивають уміння аналізувати поставлену задачу, обрати доцільний метод її розв'язання; ухвалювати рішення на основі конкретних умов, складати алгоритм вирішення задачі; розуміти та інтерпретувати людську мову, використовуючи ШІ в таких програмах, як чат-боти, голосові помічники та машинний переклад; надавати поради

і підтримувати прийняття рішень у певних сферах, таких як маркетинг, дизайн, медицина, право та інженерія; здійснювати навчання алгоритмів навчання на основі вхідних даних і покращенню їх продуктивності з часом.

### Структура курсу

| Години аудиторних занять (лек./ практи.) | Тема  | Результати навчання  | Завдання                    |
|--|---|--|-----------------------------|
| 2/2                                      | Тема 1. Вступ до штучного інтелекту.                        | Ознайомитись з визначеннями та короткою історією штучного інтелекту. Розуміти рівень застосування та впливу ШІ в різних галузях. Здійснити огляд різних підходів та методів у ШІ.  | Питання, лабораторна робота |
| 2/2                                      | Тема 2. Методи пошуку рішень у системах штучного інтелекту. | Вміти здійснювати пошук рішень інтелектуальних задач у просторі станів. Ознайомитись з методами: «сліпого» пошуку; евристичного пошуку; пошуку рішень інтелектуальних задач у разі зведення задачі до сукупності підзадач.   | Питання, лабораторна робота |
| 2/2                                      | Тема 3. Подання знань у системах штучного інтелекту.        | Мати уявлення про логіку числення висловлювань. Ознайомитись з: логікою числення предикатів; продукційними моделями подання знань; семантичними сітками як моделлями подання знань; фреймовими системи.  | Питання, лабораторна робота |
| 2/2                                      | Тема 4. Експертні системи.                                  | Здійснити характеристику експертних систем. Розуміти призначення та знати галузі застосування експертних систем. Ознайомитись з архітектурою експертних систем та вміти реалізовувати етапи розробки експертних систем.  | Питання, лабораторна робота |
| 2/2                                      | Тема 5. Нечітка логіка                                      | Ознайомитись із теорією нечітких множин. Вміти використовувати методи побудови функцій приналежності нечітких множин. Ознайомитись із нечіткими операторами. Вміти проводити операції над нечіткими множинами та здійснювати нечіткий логічний вивід. Розуміти шляхи практично застосування нечіткої логіки. | Питання, лабораторна робота |
| 2/2                                      | Тема 6. Розпізнавання образів.                              | Дати характеристику основним поняттям розпізнавання образів. Провести класифікацію з навчанням і без навчання. Мати уявлення про формальну постановку задачі розпізнавання. Вміти використовувати  | Питання, лабораторна робота |

|     |   |   |                             |
|-----|---|---|-----------------------------|
|     |   | методи оцінки індивідуальної та діагностуючої інформативності ознак, а також детерміністські методи розпізнавання.  |                             |
| 2/2 | Тема 7. Дерева рішень.                                  | Мати уявлення про процес конструювання дерева рішень. Вміти будувати основні алгоритми. Розуміти переваги дерев рішень та мати уявлення про асоціативні правила.  | Питання, лабораторна робота |
| 2/2 | Тема 8. Байєсові мережі та ймовірнісні графічні моделі. | Мати розуміння байєсових мереж та ймовірнісних графічних моделей. Вміти робити представлення та висновок у байєсових мережах. Вміти здійснювати навчання параметрів та структури байєсових мереж. Мати уявлення про приховані марковські моделі (НММ) та динамічні байєсові мережі. | Питання, лабораторна робота |
| 2/2 | Тема 9. Базові поняття штучних нейронних мереж.         | Ознайомитись з біологічним нейроном. Мати уявлення про модель штучного нейрона та типи функцій активації. Ознайомитись з перцептроном Розенблатта та вміти розробляти алгоритм збіжності (навчання) перцептрона.  | Питання, лабораторна робота |
| 2/2 | Тема 10. Архітектури нейронних мереж.                   | Мати уявлення про нейромережу зворотного поширення похибки (Back Propagation). Вміти розробляти алгоритм навчання нейромережі Мережа Кохонена та алгоритм функціонування мережі Хопфілда. Ознайомитись з мережею Хемінга.   | Питання, лабораторна робота |
| 2/2 | Тема 11. Еволюційні обчислення та генетичні алгоритми.  | Ознайомитись з еволюційними обчисленнями та генетичними алгоритмами. Мати уявлення про кодування та представлення рішень. Ознайомитись з генетичними операторами (відбір, кросовер, мутація). Оволодіти багатокритеріальною оптимізацією та генетичним програмуванням.              | Питання, лабораторна робота |
| 2/2 | Тема 12. Природна мова та обробка текстів (NLP).        | Провести огляд ПМ та його застосувань. Оволодіти технікою попередньої обробки тексту (токенізація, стемінг та ін.). Здійснювати аналіз настрою та класифікація тексту. Освоїти моделі послідовності - послідовності та генерація мови.  | Питання, лабораторна робота |

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

| Індекс в матриці ОПП | Програмні компоненти |
|----------------------|----------------------|
| 1                    | 2                    |

|       |  |
|-------|--|
| СК2   | 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.  |
| СК11  | 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.  |
| СК16  | СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.   |
| СК18  | СК18. Здатність аналізувати масиви даних щодо біологічних об'єктів та процесів природокористування із використанням Data mining, створювати штучні нейронні мережі для вирішення інтелектуальних задач регресії, класифікації, кластеризації та асоціації, а також на їх основі обґрунтовувати рішення, виконувати передбачення та здійснювати управління.   |
| ПРН4  | ПРН4. 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.   |
| ПРН12 | ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.  |
| ПРН17 | ПРН17. Застосовувати знання для розв'язання складних спеціалізованих завдань інтелектуальної комп'ютеризації у сфері природокористування та інтелектуального аналізу даних в процесі професійної діяльності, в тому числі щодо оцінки стану біологічних об'єктів та виконання процесів природокористування на підставі застосування сучасних методів, моделей, алгоритмів машинного навчання та штучних нейронних мереж. |

### 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. посібник К.: 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.

## 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/>

17.

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, дуальна форма навчання, міжнародне стажування) заняття можуть відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

| Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів) |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----------------------------|------|
| T1   | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | 50 балів                   | 100  |
| 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 4   |                            |      |

T1, T2 ... T11 – теми

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент;
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).