

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»**


|  |                              |                            |
|--|------------------------------|----------------------------|
|  Національний<br>технічний університет<br><b>ДНІПРОВСЬКА<br/>ПОЛІТЕХНІКА<br/>1899</b> | <b>Ступінь освіти</b>        | бакалавр                   |
|  | <b>Спеціальність</b>         | 122 Комп'ютерні науки      |
|  | <b>Освітня програма</b>      | Комп'ютерні науки          |
|  | <b>Тривалість викладання</b> | 5 семестр (9, 10 чверті)   |
|  | <b>Загальний обсяг</b>       | 4 кредити ЄКТС (120 годин) |
|  | <b>Заняття:</b>              |                            |
|  | Лекції                       | 2 години на тиждень        |
|  | Лабораторні                  | 1 година на тиждень        |
| <b>Мова викладання</b>   | українська                   |                            |

**Кафедра, яка викладає:** Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

**Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:** <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=4561>

**Консультації:** за окремим розкладом, що попередньо погоджений зі здобувачами освіти.

**Онлайн-консультації:** MS Teams, електронна пошта

|  |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Інформація про викладача:</b> |   |
|  | <b>Викладач:</b>                 | Соколова Наталя Олегівна, к.т.н., доц.  |
|  | <b>Персональна сторінка:</b>     | <a href="https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/Sokolova.php">https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/Sokolova.php</a> |
|  | <b>E-mail:</b>                   | Sokolova.N.O@nmu.one  |

## 1. Анотація до курсу

Системи штучного інтелекту моделюють розумові здібності людини і способи їх реалізації технічними засобами, наділяючи машини можливостями, що імітують інтелектуальну поведінку людини і її здатність мислити. У курсі розглянуто теорія і методологія, що дозволяють машинам оцінювати навколишню обстановку і реагувати на різні ситуації так, як на них реагувала би людина. Висвітлені загальні питання організації обчислень засобами штучного інтелекту для вирішення завдань класифікації, розпізнавання образів, пошуку інформації та прийняття рішень. Розглянуто підходи до побудови та програмної реалізації систем нечіткого логічного виводу, розпізнавання образів, штучних нейронних мереж, дерева рішень, пошуку інформації у глобальних мережах з використанням WEB-технологій, розпізнавання мови. Значна увага приділена вивченню підходів та правил використання методів і технологій штучного інтелекту в професійній діяльності здобувачів вищої освіти для вирішення прикладних завдань.

Характерною рисою даного курсу є те, що значна частина теоретичної і практичної компонент побудована на основі власного досвіду лектора у вирішенні задач ШІ, які у вигляді демонстраційних і навчальних матеріалів інтегровано до лекцій та лабораторних робіт. Практична частина курсу пропонує здобувачам вищої освіти на вибір три варіанти завдань: декларативне програмування мовою Prolog, розробка інтелектуальних систем в Матлаб, МСШ мовою Python.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** – формування компетентностей щодо використання понять штучного інтелекту, розробки й використання методів й алгоритмів обробки і подання знань в інтелектуальних системах.

Основними завданнями вивчення дисципліни є

- ознайомити здобувачів вищої освіти з методами і технологіями штучного інтелекту, методами подання даних, парадигмами штучного інтелекту та напрямками їх досліджень;
  - розглянути основні складові обчислювального інтелекту – штучні нейронні мережі, нечіткі системи, еволюційні обчислення та ін.;
  - вивчити сучасні засоби пошуку, подання інформації, генерування нових знань та прийняття рішень засобами штучного інтелекту;
- навчити здобувачів вищої освіти застосовувати методи штучного інтелекту для змістовного аналізу наборів даних та вирішення прикладних завдань за напрямками професійної діяльності.

## **3. Дисциплінарні результати навчання**

Дисциплінарні результати навчання:

- знати теоретичні основи, тенденції і перспективи розвитку систем штучного інтелекту, методи й технології побудови систем штучного інтелекту, моделі та методи розв'язання прикладних задач
- розробляти та використовувати методи та технології формалізації знань за допомогою різних способів їх подання, проектувати складові систем штучного інтелекту;
- розробляти та застосовувати основні методи подання знань, принципи нечіткого логічного виведення, будову та принципи функціонування штучних нейронних мереж, генетичних алгоритмів, основні методи розпізнавання образів;
- структурувати та формалізувати знання, аналізувати та використовуючи фахові знання, отримані від експерта предметної галузі, розробляти складові програмного забезпечення систем штучного інтелекту.
- застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу.

Дисциплінарні результати навчання сформовано на основі ПРН освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ПР4, ПР12).

## 4. Структура курсу

| Види та тематика навчальних занять   | Внесок в загальну оцінку, % |
|--|-----------------------------|
| <b>ЛЕКЦІЇ</b>  | <b>40</b>                   |
| <p><b>1. Вступ. Основні поняття і визначення</b><br/> Базові поняття та визначення. Інтелектуальні властивості людського мозку. Парадигми штучного інтелекту. Історія розвитку штучного інтелекту. Цілі створення ШІ. Области застосування ШІ. Сфери використання систем штучного інтелекту. Напрями досліджень ШІ<br/> Можливості і переваги штучного інтелекту. Недоліки і проблеми сучасного штучного інтелекту. Тест Тюрінга. Створення раціональних агентів. Універсальний вирішувач завдань. Створення інтелектуальних агентів.</p>  |                             |
| <p><b>2. Нечітка логіка</b><br/> Теорія нечітких множин. Методи побудови функцій приналежності нечітких множин. Нечіткі оператори. Операції над нечіткими множинами. Нечіткий логічний вивід. Переваги нечітких систем<br/> Практичне застосування нечіткої логіки.</p>  |                             |
| <p><b>3. Розпізнавання образів</b><br/> Основні поняття розпізнавання образів. Формальна постановка задачі розпізнавання. Попередня обробка даних. Методи оцінки індивідуальної та діагностуючої інформативності ознак. Фільтрація у задачах розпізнавання. Вейвлети. Фільтрація контурів. Детектор Кенні. Контурний аналіз. Умовні випадкові поля. Оцінка результатів розпізнавання (метрики).</p>  |                             |
| <i>Тестова контрольна робота №1 (за темами 1-3).</i>   | 20                          |
| <p><b>4. Машинне навчання</b><br/> Інтелектуальні системи. Складові машинного навчання. Класифікація методів машинного навчання. Класичне навчання. Методи вирішення задач класифікації (наївний Баєс, дерева рішень, метод k-найближчих сусідів, метод опорних векторів, логістична регресія, лінійний дискримінантний аналіз). Виявлення аномалій<br/> Кластеризація (методи K-середніх, зсува середнього значення, DBSCAN). Прогнозування. Зменшення розмірності (метод головних компонентів, латентно-семантичний аналіз). Пошук правил.<br/> Навчання з підкріпленням (ланцюг Маркова, алгоритм Q-learning, генетичні алгоритми). Ансамблеві методи як парадигма машинного навчання (бегінг, бустинг, стекінг).</p> |                             |
| <p><b>5. Штучні нейронні мережі</b><br/> Персептрон Розенблатта. Алгоритм збіжності (навчання) персептрона. Класифікація нейронних мереж. Модель штучного нейрона. Типи функцій активації. Нейромережа зворотного поширення похибки (Back Propagation). Алгоритм навчання нейромережі. Функція втрат та оптимізація. Проблема перенавчання. Навчання нейронних мереж. Архітектура нейронних мереж: повнозв'язні нейромережі прямого поширення, згорткові нейромережі, гібридні методи, рекурентні нейромережі,</p>   |                             |

|  |            |
|--|------------|
| модульні нейронні мережі, Weight Agnostic Neural Networks.ю, Фреймворки та бібліотеки для роботи з нейромережами.  |            |
| <b>6. Системи розпізнавання мови</b><br>Методи розпізнавання мови. Класифікація систем розпізнавання мови<br>Виклики штучного інтелекту.   |            |
| <i>Тестова контрольна робота №2 (за темами 4-6).</i>   | 20         |
| <b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>   | <b>60</b>  |
| <b>Лабораторна робота 1</b><br><b>Декларативне програмування</b><br>1. Уніфікація та відкат. Управління ходом рішення. Рекурсія<br>2. Введення/виведення даних. Робота з файлами та каталогами.<br>6. Способи подання баз даних. Створення експертної системи.                 |            |
| <i>Звіт з роботи № 1 та захист лабораторної роботи.</i>  | 20         |
| <b>Лабораторна робота 2</b><br><b>Розробка інтелектуальних систем в Sage.</b><br>1. Нечітке моделювання в середовищі Sage.<br>2. Створення нечіткої системи управління.<br>3. Нечітка кластеризація.<br>4. Створення ШНМ.<br>5. Нечіткі нейронні мережі.                       |            |
| <i>Звіт з роботи № 2 та захист лабораторної роботи.</i>  | 20         |
| <b>Лабораторна робота 3</b><br><b>МСШ мовою Python</b><br>1. Методи навчання з вчителем. Класифікація та регресія.<br>2. Ансамблеві методи.<br>3. Методи навчання без вчителя. Кластеризація.<br>4. Побудова рекомендаційних систем.<br>5. Логічне програмування мовою Python. |            |
| <i>Звіт з роботи № 3 та захист лабораторної роботи.</i>  | 20         |
| <b>РАЗОМ</b>   | <b>100</b> |

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються лабораторії кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (комп'ютерне та мультимедійне обладнання). Дистанційна платформа Moodle, MS Office 365, Microsoft Teams, Python, Sage.

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення** здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

| Рейтингова шкала | Інституційна шкала |
|------------------|--------------------|
| 90 – 100         | відмінно           |
| 74 – 89          | добре              |
| 60 – 73          | задовільно         |
| 0 – 59           | незадовільно       |

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання і захисту практичних робіт складатиме не менше 60 балів.

**Теоретична частина** оцінюється за результатами здачі двох контрольних модулів (кожен з них оцінюється максимально у 20 балів). Загалом за дві контрольні роботи отримується **максимум 40 балів**, тобто 40% від оцінки за дисципліну.

**Лабораторна частина** (3 індивідуальних роботи) виконуються у письмовому вигляді. Загалом лабораторні враховуються як 60% (максимум 60 балів). Критерії оцінювання індивідуальної роботи включають: правильність і повнота розв'язання задачі; вміння використовувати програмні засоби для розв'язання задач; захист індивідуальної роботи (включає відповідь на контрольні запитання); правильне оформлення звіту та своєчасне його подання (зниження оцінки). У сумі за практичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується **максимум 60 балів**.

Отримані бали за теоретичну частину та лабораторні роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання в балах:

| Теоретична частина | Практична частина | Разом      |
|--------------------|-------------------|------------|
| 40                 | 60                | <b>100</b> |

**6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи.** У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку, проводиться **підсумкове оцінювання**.

**Іспит** проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з теоретичної та практичної частини курсу. Білет складається з **20 теоретичних запитань**, одна правильна відповідь оцінюється в 2 бали (**разом 40 балів**) та **3 завдань** з практичної частини, кожне з запитань оцінюється максимум у 20 балів (**разом 60 балів**).

Отримані бали за тестові завдання та завдання з практичної частини додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів

без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <https://cutt.ly/MCfh5kv>

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4. Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Пратик Джоші. Штучний інтелект з прикладами на Python: Пер. з англ. - ТОВ "Діалектика", 2019. – 448 с.
2. Інтелектуальні системи управління: навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярошук, В. І. Бородін. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 81 с.
3. Шаховська Н.Б., Р.М.Камінський, О.Б.Вовк. Системи штучного інтелекту. Видавництво: Львівська політехніка, 2018. – 392с.
4. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Навчальний посібник ОЛДІ ПЛЮС, 2020. – 356с.
5. Ю. В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю. М. Щербина. Системи штучного інтелекту. Видавництво: Магнолія, 2021. – 280с.

### **Додаткова література**

1. Sokolova, N., Zhuravlova, Y., Mushtat, O., Obydennyi, Y. Real-Time Information Technology Human Detection Using Cloud Services. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2023, 149, pp. 651–663. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_36)
2. Н.О. Соколова, В.В.Гнатюшенко, М.С. Міщенко, О.А. Атаманчук. Моделювання поведінки неігрових персонажів на основі штучного

інтелекту. Прикладні питання математичного моделювання 2022, Т.5, No1.  
– С. 87-94.

3. Учебний курс "Системи штучного інтелекту":  
<https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/index.html>
4. Intro to Artificial Intelligence. Free Course.  
<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence--cs271>
5. Artificial Intelligence. MIT OpenCourseWare (Massachusetts Institute of Technology). <https://ocw.mit.edu/courses/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>