

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Спеціальність</b>	126 Інформаційні системи та технології
<b>Тривалість викладання</b>	5 семестр
<b>Заняття:</b>	5,6 чверті
Лекції	2 години на тиждень
Лабораторні	2 години 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



### **Інформація про викладача:**

<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 III, 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 теоретичних знань, практичних навичок та компетентностей щодо використання понять штучного інтелекту, розробки й використання методів й алгоритмів обробки і подання знань в інтелектуальних системах.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм..

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. Результати навчання

1. Знати теоретичні основи, тенденції і перспективи розвитку систем штучного інтелекту, методи й технології побудови систем штучного інтелекту, моделі та методи розв'язання прикладних задач

2. Вміти розробляти та використовувати методи та технології формалізації знань за допомогою різних способів їх подання, проектувати складові систем штучного інтелекту

3. Знати основні методи подання знань, принципи нечіткого логічного виведення, будову та принципи функціонування штучних нейронних мереж, основи генетичних алгоритмів, основні методи розпізнавання образів

4. Вміти використовуючи методи практичного отримання знань, структурувати та формалізувати знання, аналізувати та використовуючи фахові знання, отримані від експерта предметної галузі, розробляти складові програмного забезпечення систем штучного інтелекту.

## 4. Структура курсу

### ЛЕКЦІЇ

#### 1. Вступ. Основні поняття і визначення

Базові поняття та визначення

Інтелектуальні властивості людського мозку

Парадигми штучного інтелекту

Історія розвитку штучного інтелекту

Цілі створення ШІ

Області застосування ШІ

Сфери використання систем штучного інтелекту

Напрями досліджень ШІ

Можливості і переваги штучного інтелекту

Недоліки і проблеми сучасного штучного інтелекту

Тест Тюрінга

Створення раціональних агентів

Універсальний вирішувач завдань

Створення інтелектуальних агентів

## **2. Нечітка логіка**

- Теорія нечітких множин
- Методи побудови функцій приналежності нечітких множин
- Нечіткі оператори
- Операції над нечіткими множинами
- Нечіткий логічний вивід
- Переваги нечітких систем
- Практичне застосування нечіткої логіки

## **3. Розпізнавання образів**

- 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)

## **4. Машинне навчання**

- Інтелектуальні системи. Складові машинного навчання
- Класифікація методів машинного навчання
- Класичне навчання
- Методи вирішення задач класифікації (наївний Басс, дерева рішень, метод k-найближчих сусідів, метод опорних векторів, логістична регресія, лінійний дискримінантний аналіз). Виявлення аномалій
- Кластеризація (методи K-середніх, зсува середнього значення, DBSCAN)
- Прогнозування
- Зменшення розмірності (метод головних компонентів, латентно-семантичний аналіз)
- Пошук правил
- Навчання з підкріпленням (ланцюг Маркова, алгоритм Q-learning, генетичні алгоритми)
- Ансамблеві методи як парадигма машинного навчання (бегінг, бустинг, стекінг)

## **5. Штучні нейронні мережі**

- Перцептрон Розенблатта. Алгоритм збіжності (навчання) перцептрона
- 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, модульні нейронні мережі, Weight Agnostic Neural Networks, Фреймворки та бібліотеки для роботи з нейромережами.

## **6. Системи розпізнавання мови**

- Методи розпізнавання мови
- Класифікація систем розпізнавання мови
- Виклики штучного інтелекту

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

### Блок 1. Декларативне програмування

1. Середовище Visual Prolog. Інтерфейс. Основні поняття мови Пролог
2. Уніфікація та відкат. Управління ходом рішення. Рекурсія
3. Складені терми мови Пролог. Використання списків
4. Предикати та функції мови Пролог.
5. Введення/виведення даних. Робота з файлами та каталогами у Visual Prolog
6. Способи подання баз даних. Створення експертної системи

### Блок 2. Розробка інтелектуальних систем в Матлаб.

1. Нечітке моделювання в середовищі Матлаб
2. Створення нечіткої системи управління в Матлаб
3. Нечітка кластеризація в Матлаб
4. Створення ШНМ в МатЛаб
5. Нечіткі нейронні мережі в Матлаб.

### Блок 3. МСШ мовою Python

1. Методи навчання з вчителем. Класифікація та регресія
2. Ансамблеві методи
3. Методи навчання без вчителя. Кластеризація
4. Побудова рекомендаційних систем
5. Логічне програмування мовою Python

### Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
  - Microsoft Office;
  - VisualProlog
  - MatLab 2018.

## 5. Система оцінювання та вимоги

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

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 – 74	задовільно
0 – 59	незадовільно

5.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та практичні заняття. Отримані бали осереднюються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом (середнє)
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
30	70	60 і нижче	100

Практичні завдання приймаються за контрольними запитаннями до кожної роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі тестових робіт, яка містить 20 запитань. Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час іспиту має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

### **5.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.**

Під час проведення контрольних заходів наприкінці першої, другої/третьої, четвертої чверті здобувачі вищої освіти складають тести, що містять 20 питань. На кожне питання надається 4 варіанти відповіді, серед яких лише 1 – вірний. Максимальна оцінка за тест складає 15 балів. Опитування за тестом проводиться з використанням системи дистанційної освіти Moodle.

### **5.4. Критерії оцінювання практичних робіт.**

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти оформлює звіт, що містить завдання, результати його виконання та висновки. При своєчасному (протягом тижня від дати проведення заняття) та вірному виконанні завдання здобувач отримує оцінку 100. При несвоєчасному виконанні завдання та/або наявності помилок оцінка складає 90 балів і нижче.

## **6. Політика курсу**

### **6.1. 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". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

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.

### **6.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **6.3. Політика щодо перекладання**

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

#### **6.4. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

#### **6.5. Політика щодо оскарження оцінювання**

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

#### **6.6. Студентоцентризований підхід**

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Під час навчання студенти реалізують своє право вибору індивідуальних завдань практичних завдань.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

### **7. Рекомендовані джерела інформації**

#### **Основна література**

1. 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.
2. Шаховська Н.Б., Р.М.Камінський, О.Б.Вовк. Системи штучного інтелекту. Видавництво: Львівська політехніка, 2018. – 392с.
3. Автор: Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Навчальний посібник ОЛДІ ПЛЮС, 2020. – 356с.
4. Ю. В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю. М. Щербина. Системи штучного інтелекту. Видавництво: Магнолія, 2021. – 280с.

#### **Додаткова література**

5. Sokolova, N., Zhuravlova, Y., Mushtat, O., Obydenyi, Y. Real-Time Information Technology Human Detection Using Cloud Services. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologiethis, 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)
6. Н.О. Соколова, В.В.Гнатушенко, М.С. Міщенко, О.А. Атаманчук. Моделювання поведінки неігрових персонажів на основі штучного інтелекту. Прикладні питання математичного моделювання 2022, Т.5, №1. – С. 87-94.
7. Учебный курс "Системы штучного інтелекту": <https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/index.html>
8. Intro to Artificial Intelligence. Free Course. <https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence--cs271>
9. Artificial Intelligence. MIT OpenCourseWare (Massachusetts Institute of Technology). <https://ocw.mit.edu/courses/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>