

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

І. Шевченко
(підпис)

Ілона ШЕВЧЕНКО

(ініціали та прізвище)

« 30 » _____ 08 _____ 2024 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системи штучного інтелекту

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 12 Інформаційні технології

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.

Розробник: доцент, доц., к.т.н. Волобуєва Л.О.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення (№ 603)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д-р техн.наук., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Ігор ТУРКІН

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування


(підпис)

Діана ДИКУН

(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Волобуєва Ліна Олексіївна, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, кандидат технічних наук, доцент.

Викладає наступні дисципліни:

- Системи штучного інтелекту;
- Конструювання програмного забезпечення;
- Динамічне програмування.

Напрями наукових досліджень: розроблення систем штучного інтелекту; технологія розроблення програмного забезпечення для інноваційних систем спеціального призначення.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 6

Обсяг дисципліни:

5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

Види контролю поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) - “Дискретні структури”, “Комп'ютерна дискретна математика”.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – немає.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

надання знань про фундаментальні принципи та основні методи і інструменти систем штучного інтелекту для автоматизації розв'язання завдань, що складно формалізуються.

Завдання

опанування практичними навичками програмної реалізації методів штучного інтелекту для розв'язання прикладних задач.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

- Загальні компетентності:
- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові):

- ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
- ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.
- ФК17. Здатність впроваджувати та адмініструвати роботу програмних систем та комп'ютерних мереж.
- ФК18. Здатність використовувати технології машинного навчання та штучного інтелекту в програмних застосунках.

Очікувані результати навчання:

- ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
- ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.
- ПРН26. Вміти застосовувати на практиці емпіричні методи аналізу на основі штучних нейронних мереж.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

Основи функціонування і побудови комп'ютерних СШ

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни

Форма занять :лекції, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Практична робота: «Ознайомлення з середовищем SciLab. Режим консолі».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Коротка історія і перспективи розвитку наукового напрямку «штучний інтелект». Основні напрямки досліджень в області ШІ. Моделі і методи штучної реалізації природного феномену розпізнавання в рамках параметричного і непараметричного підходів.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 9 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Основні напрямки досліджень в області ШІ. Моделі і методи штучної реалізації природного феномену розпізнавання в рамках параметричного і непараметричного підходів

Тема 2. Розпізнавання образів за допомогою ШНМ.

Форма занять :лекції, практичні роботи, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 16 години.

Практичні роботи: «Рішення завдання розпізнавання за допомогою перцептрона», «Класифікація об'єктів реальної предметної області за допомогою ШНМ».

обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук;

Навчання і самонавчання ШНМ. Перцептрон Розенбладта. Його структура. Пороговий елемент та його різновиди. Навчання багатошарових нейронних мереж. Класифікація нейронних мереж.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

.....Розпізнавання образів за допомогою ШНМ. Навчання і самонавчання ШНМ.

Тема 3. Інженерія знань, її теоретичні і практичні аспекти. Знання і їх представлення в СШ

Форма занять :лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Інженерія знань, її теоретичні і практичні аспекти. Моделі подання знань. Продукційні моделі. Семантичні мережі. Фрейми. Поле знань, стратегії одержання, видобування і структурування знань. Мови програмування СШ.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Інженерія знань, її теоретичні і практичні аспекти.

Тема 4. Подання та маніпулювання нечіткими знаннями.

Форма занять :лекції, практичні роботи, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.

Практична робота: «Створення та настройка експертної системи з використанням Fuzzy Logic Toolbox математичного пакета SciLab».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Опис нечітких та лінгвістичних змінних. Типи функцій приналежності. Методи побудови функцій приналежності нечітких множин. Нечітке виведення на прикладі механізму Мамдані (Mamdani).

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Подання та маніпулювання нечіткими знаннями.

Модульний контроль 1

– *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

– *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

– *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2.

Сучасні напрямки створення СШ. Інженерія знань, її теоретичні і практичні аспекти

Тема 1. Еволюційні обчислення.

Форма занять :лекції, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.

Практична робота: «Реалізація генетичного алгоритму засобами системи SciLab та його застосування у завданнях оптимізації».

Еволюційні обчислення. Генетичні алгоритми: основні поняття та застосування ГА для рішення оптимізаційних задач. Методи селекції в генетичних алгоритмах.

- *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти):* персональний комп'ютер або ноутбук;
- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 годин;*

теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача

Генетичні алгоритми: основні поняття та застосування ГА для рішення оптимізаційних задач.

Тема 2. Проект машинного навчання

Форма занять :лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Data Mining. Машинне навчання з вчителем (задачі класифікації, регресії), без вчителя (кластеризація, зниження розмірності), з підкріпленням. Етапи проекту машинного навчання.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Методи кластеризації. Бібліотеки Python для машинного навчання (Scikit-learn, Tensorflow, Keras).

Тема 3. Глибоке навчання (Deep learning).

Форма занять :лекції, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Машинний зір. Згорткові нейронні мережі. Огляд мереж ConvNet, LeNet – 5, AlexNet, VGG – 16, ResNet, MobileNet. Виявлення об'єктів, алгоритм YOLO. Семантична сегментація, U-Net. Розпізнавання облич, мережа Siamese. Рекурентні нейронні мережі, блоки GRU, LSTM. Обробка природної мови (NLP).

- *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти):* персональний комп'ютер або ноутбук;
- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 годин;*

теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача

Двонаправлені рекурентні мережі, глибокі RNN. Класифікація емоцій.

Тема 4. Агентно-орієнтоване розв'язання задач.

Форма занять :лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Основні визначення та класифікація агентів. Онтології як спосіб представлення знань. Формальний опис та класифікація онтологій.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Агентно-орієнтоване розв'язання задач. Онтології як спосіб представлення знань.

Модульний контроль 2

Модуль 2.

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Словесні: пояснення на лекційних та практичних заняттях, розповідь, бесіда. Наочні: ілюстрування у вигляді слайдів презентації MS PowerPoint та рисунків MS Visio. Практичні роботи.

7. Методи контролю

Поточний контроль (під час проведення практичних занять) у формі практичних робіт. Тестовий контроль (під час лекційних занять) у формі модульних контрольних робіт.

Семестровий контроль у формі письмового іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	6...10	3	18...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	6...10	2	12...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			60...100

Білет для іспиту складається з чотирьох запитань (теоретичних та практичних), максимальна кількість балів за кожне питання 25 балів.

Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Знати основні моделі представлення знань у СШІ і способи машинного маніпулювання ними. Вміти проектувати та експлуатувати СШІ з використанням готових програмних оболонок.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати методологію розробки СШІ й інструментальні засоби для створення СШІ. Вміти самостійно розробляти бази знань СШІ на основі вивчених моделей представлення знань у конкретній предметній області..

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі технології, які використовуються при проектуванні систем штучного інтелекту. Вміти будувати складні експертні системи виробничого призначення, працювати в якості проблемного експерта, інженера зі знань і користувача СШІ. Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової роботи (проекту) не передбачено навчальним планом

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Системи штучного інтелекту" для бакалаврів/ М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", Каф. інженерії програм. забезп. (№ 603) ; розроб. Л. О. Волобуєва. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2019. - 56 с .

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: mentor.khai.edu.

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=250>

11. Рекомендована література

Базова

1. Stuart Russell, Peter Norvig Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition, 4th Edition: University of California at Berkeley, 1136p., 2020.
2. М. Янсіті, Конкуренція за доби штучного інтелекту: BookChef, 304 с., 2020
3. Geron Aurelien. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, Second updated edition. - O'Reilly, 2019. - 856 p.

Допоміжна

4. Martin T. Hagan and Howard B. Demuth. Neural Network Design 2nd Edition <https://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>
5. Керівництва з роботи в SCILAB <https://www.scilab.org/tutorials>.
6. Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, Scikit-learn, and TensorFlow 2, 3rd Edition, 2019, 792p.
7. François Chollet. Deep learning with Python, second edition. - Manning Publications Co. , 2021, 504p