

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інформаційних
технологій
Олена ГЛАЗУНОВА
« 12 » березня 20 23 р.



«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № 12 від «01» 06 20 23
р.

Завідувач кафедри
Белла ГОЛУБ

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Комп'ютерні науки»
Гарант ОП
Олена ГЛАЗУНОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Спеціальність : 121 «Комп'ютерні науки»

Освітня програма: «Комп'ютерні науки»

Факультет: інформаційних технологій

Розробник: професор кафедри комп'ютерних наук , д.т.н. Семко В.В.

Київ 2023

1. Опис навчальної дисципліни

Методи та системи штучного інтелекту

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»	
Освітня програма	Комп'ютерні науки	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	3
Семестр	6	
Лекційні заняття	30 год.	4 год.
Лабораторні заняття	30 год.	10 год.
Самостійна робота	90 год.	106 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області інформаційних технологій забезпечення функціонування інтелектуальних систем автоматичного управління.

Метою викладання дисципліни є надання студентам базових теоретичних знань щодо методологічних основ функціонування систем штучного інтелекту та набуття початкових практичних навиків проектування інтелектуальних систем управління, синтезу та прийняття рішень.

Знання та навички, засвоєнні під час вивчення цієї дисципліни, студент може використовувати як у подальшому навчанні, так і у своїй професійній діяльності.

Дисципліна «Методи та системи штучного інтелекту» забезпечує формування таких компетентностей (у відповідності із стандартом вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, насамперед, пов'язаних з природоохоронною галуззю.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

Результати навчання:

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

Завдання:

- дослідження та осмислення фундаментальних понять штучного інтелекту;
- дослідження методів та моделей представлення знань у системах штучного інтелекту;
- дослідження принципів побудови систем штучного інтелекту, зокрема, експертних систем;
- формування навиків по самостійному оволодінню сучасними технологіями побудови інтелектуальних систем, представлення їх в загальній структурі інформаційних управляючих технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- фундаментальні поняття штучного інтелекту;
- методи та моделі подання та використання знань у системах штучного інтелекту;
- принципи побудови систем штучного інтелекту, зокрема, експертних систем;
- сучасні технології побудови інтелектуальних систем, подання їх у загальній структурі інформаційних технологій систем автоматичного управління.
- основи теорії логічного виводу;
 - методи виводу на фреймових та сіткових структурах;
 - сучасні програмні та інструментальні засоби створення систем штучного інтелекту;
 - методи та етапи розробки експертних систем;
 - сучасні технології і інструментальні засоби створення програмних систем з використанням мов функціонального та логічного програмування.

вміти:

- самостійно розробляти програмні додатки на мові функціонального і логічного програмування;

- самостійно розробляти методи та стратегії виведення у продукційних, мережних та фреймових структурах;
- самостійно застосовувати існуючі оболонки експертних систем для програмування;
- самостійно будувати прототипи інтелектуальних систем синтезу і прийняття рішень, маніпулювання знаннями, накопичення і обробки даних.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1- Основні поняття в галузі штучного інтелекту

Тема 1. Вступ. Штучний інтелект: основні поняття.

Терміни та визначення. Напрямки досліджень штучного. Галузі застосування штучного інтелекту.

Тема 2. Моделі представлення знань в системах штучного інтелекту.

Логічні моделі знань. Продукційні моделі (продукційні правила). Семантичні моделі (семантичні мережі). Фреймові моделі (фреймові структури).

Тема 3. Онтологічний підхід до подання та інтеграції знань.

Онтологічний підхід до подання та інтеграції знань у розподілених інформаційних середовищах. Класифікація онтологій. Методи побудови онтологій. Сфери застосування онтологій. Лексичні онтології для обробки текстів природною мовою.

.Тема 4. Нейронні моделі знань.

Біологічний нейрон. Модель нейрона. Штучні нейронні мережі. Класифікація штучних нейронних мереж. Перцептрони. Навчання перцептронів. Навчання багат шарових нейронних мереж. Нейронні мережі Кохонена. Нейронні мережі Хопфілда.

Змістовий модуль 2. Методи вирішення інтелектуальних задач.

Тема 5. Експертні системи.

Загальна характеристика та сфери застосування експертних систем. Архітектура експертних систем. Методика отримання експертних знань. Представлення знань в експертних системах. Розробка та експлуатація експертних систем.

Тема 6. Евристичні та еволюційні методи.

Евристичні методи. Еволюційні алгоритми.

Тема 7. Алгоритми еволюційного розв'язку інтелекту.

Стандартний мурашиний алгоритм. Модифікації мурашиного алгоритму.

Тема 8. Методи інтелектуального управління процесами передачі даних в інформаційно-комунікаційних системах.

Метод формального уявлення сенсорної мережі у вигляді математичної моделі і нотації (мови) опису процесів функціонування мережі. Метод опису

топології сенсорної мережі у вигляді графу, математичної моделі і нотації (мови).
 Метод синтезу і вибору стратегій гарантованого управління маршрутизацією потоків даних в сенсорних мережах варіативної топології. Приклади розрахунків оптимальних маршрутів передачі даних при інформаційній взаємодії вузлів сенсорних мереж варіативної топології.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1 - Основні поняття в галузі штучного інтелекту														
Тема 1. Вступ. Штучний інтелект: основні поняття.	1,	12	2		4		6							
Тема 2. Моделі представлення знань в системах штучного інтелекту.	2,3,	21	4		8		9							
Тема 3. Онтологічний підхід до подання та інтеграції знань.	4,5,	21	4		8		9							
Тема 4. Нейронні моделі знань.	6,7	21	4		8		9							
Разом за змістовим модулем 1		75	14		28		33							
Змістовий модуль 2 - Інтелектуальні інформаційні системи														
Тема 5 Експертні системи.	8,9	18	4		8		6							
Тема 6. Евристичні та еволюційні методи.	10,11	19	4		8		7							
Тема 7. Алгоритми еволюційного роевого інтелекту.	12,13	19	4		8		7							
Тема 8. Методи інтелектуального управління процесами передачі даних в інформаційно-комунікаційних системах.	14,15	19	4		8		7							
Разом за змістовим модулем 2		75	16		32		27							
Усього годин		120	30		60		90							

4. Теми семінарських занять

Не передбачено.

5. Теми практичних занять

Не передбачено.

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Ознайомлення з середовищем розробки Visual Prolog.	2
2.	Структура програми в середовищі розробки Visual Prolog.	2
3.	Дослідження механізму виконання Пролог-програми.	2
4.	Родинні відносини.	2
5.	Дослідження способу опису систем у просторі станів й організації логічного пошуку рішення.	4
6.	Дослідження властивостей генетичних алгоритмів.	4
7.	Дослідження методів створення нейронних мереж.	4
8.	Дослідження впливу методу дефазифікації на результати нечіткого логічного висновку.	4
9.	Дослідження семантичного моделювання у системах штучного інтелекту.	2
10.	Дослідження алгоритму Дейкстри.	4
11.	Дослідження процесу проектування та налагодження автоматичного класифкатора.	2

7. Теми самостійних

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Продукційні моделі подання знань	8
2.	Керування пошуком рішень у продукційних системах.	8
3.	Семантичні сітки як модель подання знань.	8
4.	Біологічний та штучний нейрон.	8
5.	Структура штучної нейронної мережі.	8
6.	Навчання штучної нейронної мережі.	8
7.	Класифікація нейронних мереж.	8
8.	Пересептрон Розенблата.	8
9.	Нейронна мережа зі зворотним поширенням помилки (back propagation).	8
10.	Нейронна мережа Хопфілда.	8
11.	Моделювання як основа інтелектуальних технологій та систем. Евристичні методи. Еволюційні алгоритми.	10

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Що являє собою штучний інтелект в сучасних напрямках наукових досліджень?
2. Основні підходи, методи і моделі досліджень в напрямку штучного інтелекту.
3. Основні поняття експертних систем та їх характеристики.
4. Теорема Байєса. Основні поняття та базова математична сутність.
5. Експертні системи на основі теореми Байєса.
6. Основні напрямки розвитку систем штучного інтелекту.
7. Фреймові моделі і мови.
8. Моделювання творчих процесів в системах штучного інтелекту.
9. Діалогові системи.
10. Інтелектуальні інформаційно-пошукові системи.
11. Експертні системи.
12. Концептуальні графи, основні операції та формалізми.
13. Фреймові моделі, характеристики.
14. Сутність гіпотези Мінського.
15. Фрейми і семантичні мережі.
16. Основні поняття інтелектуальної задачі.
17. Способи подання інтелектуальних задач.
18. Пошук рішень інтелектуальних задач у просторі станів.
19. Методи «сліпого» пошуку.
20. Методи евристичного пошуку.
21. Методи пошуку рішень інтелектуальних задач у разі зведення задачі до сукупності під задач.
22. Знання та моделі подання знань у системах штучного інтелекту.
23. Логіка числення висловлювань.
24. Логіка числення предикатів.
25. Основні поняття нечіткої логіки.
26. Продукційні моделі подання знань.
27. Керування пошуком рішень у продукційних системах.
28. Семантичні сітки як модель подання знань.
29. Біологічний та штучний нейрон.
30. Структура штучної нейронної мережі.
31. Навчання штучної нейронної мережі.
32. Класифікація нейронних мереж.
33. Пересептрон Розенблата.

34. Нейронна мережа зі зворотним поширенням помилки (back propagation).

35. Нейронна мережа Хопфілда.

36. Моделювання як основа інтелектуальних технологій та систем.

37. Евристичні методи.

38. Еволюційні алгоритми.

39. Онтологічний підхід до подання та інтеграції знань у розподілених інформаційних середовищах.

40. Класифікація онтологій.

41. Методи побудови онтологій.

42. Сфери застосування онтологій.

43. Лексичні онтології для обробки текстів природною мовою.

Комплект тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами знаходиться за посиланням:

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=484065>

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=487136>

9. Методи навчання.

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

- М1. Лекція (дискусія, проблемна);
- М2. Лабораторна робота;
- М3. Проблемне навчання.

При вивченні дисципліни “Методи та системи штучного інтелекту” використовуються словесний, інформаційно-ілюстративний, наочний та практичний, проблемний та пошуковий методи навчання із застосуванням лекцій, задач, ситуаційних завдань, моделювання конкретних ситуацій, комплексних розрахункових завдань, реферативних оглядів, провокаційних вправ і запитань, ділових ігор, мозкових атак.

10.Форми контролю.

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю:

- МК1. Тестування
- МК2. Контрольне завдання
- МК4. Методи усного контролю
- МК5. Екзамен

Контрольні заходи передбачають проведення вхідного (за необхідності), поточного, модульного та семестрового контролю. Вхідний, поточний, модульний контроль здійснюється під час проведення лабораторних та

індивідуальних занять з викладачем. Семестровий контроль виконується за окремим графіком, складеним деканатом факультету.

11. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно з положенням «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про введення від 26.04.2023 р. протокол № 10 з табл. 1.

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів та заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс, розроблений на базі платформи LMS Moodle, розміщений на навчальному порталі факультету інформаційних технологій за адресою: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1326>

2. ПОЛОЖЕННЯ про екзамен та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, затверджене Вченою радою НУБіП України № 8 від «26» квітня 2023 р.

12. Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Eduardo Costa. Visual Prolog 7.1 for Tyros. Перевод с англійського. http://download.pdc.dk/vip/71/Costas-Tyros_rus_MS.pdf, 122 с.

2. Thomas W. de Boer. A Beginners' Guide to Visual Prolog Version 7.2, 2009. <http://download.pdc.dk/vip/72/books/deBoer/VisualPrologBeginners.pdf>.

3. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельников. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

4. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.

Додаткові

1. Василенко М.Д., Рачук В.О., Слатвінська В.М. Системи штучного інтелекту: навчально-методичні рекомендації (в допомогу до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти кваліфікації бакалавр факультету кібербезпеки та інформаційних технологій). Одеса :Видавничий дім «Гельветика» 2020. - 30 с.

2. Створення найпростіших програм у середовищі Visual Prolog: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи для студентів базового напрямку “Програмна інженерія”/ Укл.: Є.В. Левус, П.В. Сердюк. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2010. – 29с.