

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



Проректор з наукової роботи та
міжнародного співробітництва

Володимир ЄРМАЧЕНКО

Алгоритмічне забезпечення інтелектуальних інформаційних систем
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань
Спеціальність
Освітній рівень
Освітня програма

12 Інформаційні технології
122 Комп'ютерні науки
Третій (освітньо-науковий) рівень
Комп'ютерні науки

Статус дисципліни
Мова викладання, навчання та оцінювання

вибіркова
українська

Завідувач кафедри
Інформаційних систем

Ірина УШАКОВА

Харків
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри *Інформаційних систем*
Протокол № 6 від 05 січня 2021 р.

Розробник:
Корабльов Микола Михайлович, доктор технічних наук, професор.

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна передбачає формування та отримання поглиблених теоретичних знань, практичних навичок та компетентностей, орієнтованих на створення та застосування сучасного алгоритмічного забезпечення інтелектуальних інформаційних систем для розв'язання задач ефективного управління системами різного призначення. Цілями алгоритмічного забезпечення інтелектуальних інформаційних технологій, які базуються на використанні інтелектуальних методів та засобів обробки інформації, є, по-перше, підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати комплексні науково-прикладні задачі в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань професійної практики, і, по-друге, підвищення рівня інтелектуальної інформаційної підтримки сучасного фахівця в області розробки і застосування теорії побудови алгоритмічних моделей, програмних та інформаційних систем, методів аналізу та розробки алгоритмів для обробки великих даних, теорії нейронних мереж і машинного навчання, систем штучного інтелекту.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	1А
Семестр	1/2
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	залік

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Методологія та організація наукових досліджень	Науково-дослідна робота
Сучасні методи та інструменти аналізу даних	Педагогічна практика
Прийняття рішень та оптимізація в інформаційних системах управління	Подання дисертації на попередню експертизу

Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, ...) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
Здатність розробляти проекти та управляти ними.	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають

	можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній науці та дотичних до неї (нього, них) міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямках.
Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.	Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.
Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем у галузі комп'ютерних наук, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності в комп'ютерних науках.	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Основи інтелектуальних інформаційних систем (ІС)

Тема 1. Основні типи ІС, їх характеристика і напрями досліджень.

1.1. Основні поняття ІС.

1.2. Структура ІС.

1.3. Поняття системи штучного інтелекту.

1.4. Особливості побудови систем штучного інтелекту.

Тема 2. Адаптивні та самонавчаючі ІС.

2.1. Основні поняття адаптивних інформаційних систем (АІС).

2.2. Використання CASE-технологій для побудови АІС.

2.3. Принципи побудови інформаційних систем, що самонавчаються.

2.4. Системи, що засновані на прецедентах.

Тема 3. Еволюційні технології в ІС.

3.1. Еволюційне програмування та еволюційні стратегії.

3.2. Генетичні алгоритми та генетичне програмування.

3.3. Штучні імунні системи в ІС.

3.4. Алгоритмічне забезпечення використання еволюційних технологій в ІС.

Змістовий модуль 2

Методи, моделі та алгоритми розробки ІС

Тема 4. Технології розробки експертних систем.

4.1. Сутність методу експертних оцінок. Обробка експертних оцінок.

4.2. Методи математичної обробки експертних оцінок.

4.3. Моделі бази знань та їх використання в ІС.

4.4. Алгоритмічне забезпечення використання експертних технологій в ІС.

Тема 5. Мультиагентні технології в ІС.

5.1. Принципи створення мультиагентних систем (МАС).

5.2. Основні властивості інтелектуальних агентів.

5.3. Алгоритмічне забезпечення МАС.

5.4. Програмно-алгоритмічні засоби моделювання ІС.

Тема 6. Методи та засоби реалізації ІС.

6.1. Синтез інтелектуальних системи керування на основі еволюційного підходу.

6.2. Програмні засоби моделювання роботи інтелектуальних систем керування.

6.3. Технічні засоби реалізації ІС.

6.4. Програмно-алгоритмічні засоби реалізації ІС.

Перелік завдань до лабораторних робіт, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Методи навчання і викладання

Методи навчання спрямовані на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти. При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції; презентації та лабораторні заняття.

Проблемні лекції спрямовані на розвиток логічного мислення аспірантів. Коло питань теми лекції обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага аспірантів концентрується на матеріалі, що не знайшов широкого відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. При викладанні лекційного матеріалу аспірантам пропонуються питання для самостійного розмірковування. При цьому лектор задає питання, які спонукають аспіранта шукати розв'язання проблемної ситуації. Така система примушує аспірантів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді. Проблемні лекції сприяють формуванню у аспірантів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Аспіранти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій (теми 2-4).

На початку проведення проблемної лекції потрібно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити аспірантам. При викладанні лекційного матеріалу слід уникати прямої відповіді на поставлені запитання, а висвітлювати лекційний матеріал таким чином, щоб отриману інформацію аспірант міг використовувати при розв'язанні проблеми.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, звіту про виконання індивідуальних науково-дослідних завдань. Однією з позитивних рис презентації та її переваг при використанні в навчальному процесі є обмін досвідом, який здобули аспіранти.

Лабораторні заняття (з елементами семінарської дискусії) дозволяють формувати у аспірантів навичок практичної реалізації задач шляхом розробки алгоритмічного забезпечення та побудови на основі останнього відповідного програмного забезпечення з використанням структурного та базових принципів об'єктно-орієнтованого проектування інтелектуальних інформаційних систем з використанням мови моделювання UML та інтелектуальних методів обробки інформації, узагальнювати отримані результати, формулювати висновки та думки, вести подальший обмін думками та поглядами з іншими учасниками щодо отриманих результатів досліджень із заданої проблематики, а також розвивають творче мислення, допомагають формувати погляди і переконання, вчать об'єктивно оцінювати результати і пропозиції опонентів, критично підходити до власних результатів та поглядів.

Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні і лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи включають:

– поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних і лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 82 бали; мінімальна сума – 49 балів);

– модульний контроль, що проводиться шляхом виконання індивідуального науково-дослідного завдання як проміжний міні-залік з ініціативи викладача з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті *інтегровану* оцінку результатів навчання аспірантів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля (максимальна сума – 18 балів; мінімальна сума – 11 балів);

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання поза аудиторної самостійної роботи аспірантів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання індивідуальних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на лабораторних заняттях. Накопичування рейтингових балів за видами занять наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни

Види навчальної роботи	Мак кількість балів
Робота на лекціях	12
Робота на лабораторних заняттях	14
Захист лабораторних робіт	56
Індивідуальне науково-дослідне завдання	18
Максимальна кількість балів	100

Підсумковий контроль знань та компетентностей аспірантів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового заліку, завданням якого є перевірка розуміння аспірантом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Результат семестрового заліку оцінюється в балах і проставляється у відповідній графі залікової «Відомості обліку успішності» навчальної дисципліни. Аспіранта слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки

успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімумально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведеною в табл. 2.

Таблиця 2

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1. Основні типи ПС, їх характеристика і напрями досліджень	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 1. Основні типи ПС, їх характеристика і напрями досліджень.	Активна робота на парі	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 1. Інтегровані ІУС загального призначення.	Захист звіту з лабор. роботи	8
	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання щодо пошуку в інтернеті інформації щодо актуальних задач дослідження ПС. Підготовка до лабораторного заняття.	Перевірка домашнього завдання	2
Тема 2. Адаптивні та самонавчаючі ПС	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему: 2. Алгоритмічні засоби побудови адаптивних та самонавчаючі ПС.	Активна робота на парі	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 2. Адаптивні інтелектуальні інформаційні системи.	Захист звіту з лабор. роботи	8
	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до лабораторного заняття.	Перевірка домашнього завдання	2
Тема 3. Еволюційні технології в ПС.	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему: 3. Методи, моделі та алгоритми в ПС на основі еволюційних технологій.	Активна робота на парі	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 3. Побудова ПС з використанням еволюційних технологій.	Захист звіту з лабор. роботи	8
	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до лабораторного заняття.	Перевірка домашнього завдання	2

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 4. Технології розробки експертних систем	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему: 4. Технології розробки експертних систем та бази знань ІС.	Активна робота на парі	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 4. Побудова ІС на основі експертних систем.	Захист звіту з лабор. роботи	8
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до лабораторного заняття.	Перевірка домашнього завдання	2	
Тема 5. Мультиагентні технології в ІС.	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему: 5. Методи, моделі та алгоритми створення ІС на основі МАС.	Активна робота на парі	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Побудова ІС на основі мультиагентного підходу.	Захист звіту з лабор. роботи	8
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до лабораторного заняття	Перевірка домашнього завдання	2	
Тема 6. Методи та засоби реалізації ІС.	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 6. Методи та засоби реалізації ІС	Активна робота на парі	2
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. Побудова ІС на основі гібридних методів штучного інтелекту. Лабораторна робота № 7. Синтез інтелектуальних системи керування.	Захист звіту з лабораторної роботи	16
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до лабораторного заняття	Перевірка домашнього завдання	4	
Самостійна робота	Виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ)	Перевірка ІНДЗ	18	

Рекомендована література

Основна

1. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: Стратегии и методы решения сложных проблем / Люгер Джордж Ф.; Пер.с англ. – 4-е изд. – М.: Вильямс, 2005. – 864с.
2. Рассел С. Искусственный интеллект: Современный подход / Рассел Стюарт, Норвич - Питер; Пер.с англ. - 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1408с.
3. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006. –
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. –
5. Джексон П. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ.: Учеб. пос. – М.: Учеб. пос. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. –

6. Л.В. Путькина Л.В., Пискунова Т.Г. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие. – СПб: Изд-во СПбГУП, 2008. –
7. Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: Учеб. пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. – М.: Финансы и статистика; ИНФА-М, 2008. –
8. Представление и использование знаний: Пер. с англ. / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989. –
9. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 358 с.
10. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб. пособие. – М.: Издательский центр "Академия", 2005. – 286 с.
11. Козлов А.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 278 с.
12. Глухих И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. 2-е издание. – Тюмень: Изд-во "Перспектив", 2017. – 136 с.
13. Макаренко С.И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГТУ им. М.А. Шолохова, 2009. – 206 с.
14. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.

Додаткова

1. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы: Учебник / Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик Виктор Михайлович; Под ред. В.М. Курейчика. – 2-е изд., – М.: ФизМатЛит, 2010. – 368с.
2. Ярушкина Н.Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие / Ярушкина Н. Г., Афансьева Т. В., Перфильева И.Г. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 160с.
3. Интеллектуальные сенсорные системы / Хюиджисинг Йохан Х., Мейджер Джерард К.М., Френч Пэдди Дж. и др.; Под ред. Дж.К.М.Мейджера; Пер.с англ. – М.: Техносфера, 2011. – 464с.
4. Аверкин А.Н. Параметрические логики в интеллектуальных системах / Аверкин А.Н., Федосеева И.Н.; Отв.ред. С.А. Орловский; Рец. С.К. Дулин, В.Б. Тарасов; РАН. Вычислительный центр. – М.: Вычислительный центр РАН, 2000. – 106с
5. Толковый словарь по искусственному интеллекту / Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А.; Авт.-сост. А.Н. Аверкин и др. – М.: Радио и связь, 1992. – 256с.
- 1.6. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / Гаскаров Д. В. – М.: Высшая школа, 2003. – 432с.

Інформаційні ресурси

http://sernam.ru/book_tau.php
<http://model.exponenta.ru/lectures/0130.htm>
<http://ideafix.co/UNIVERSITY/ASU/lectures/5.pdf>