

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

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи



М.Д. Кошовий

« 31 » серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 “Автоматизація та приладобудування”
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: “Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2022 рік

Розробник: Михайлов Андрій Георгійович, доцент, к.т.н., доцент 
(автор, посада, наукова ступень та вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 303
інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » 08 2022 р.

Завідувач кафедри к.т.н. 
(підпис)

В.П. Сіроклин
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>15 “Автоматизація та приладобудування”</u> (шифр і назва)	Обов’язкова
Модулів – 2	Спеціальність: <u>152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”</u> (шифр, назва)	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		2022/2023
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		Семестр
(назва)		2-й
Загальна кількість годин – 48/120	Освітня програма	Лекції¹⁾
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 7,5	<u>“Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”</u>	32 год.
		Практичні, семінарські
	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	-
		Лабораторні¹⁾
		16 год.
		Самостійна робота
		72 год.
		Вид контролю: іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання – $48/72=0.67$;

¹⁾Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни: - дати знання про основні властивості та особливості використання експертних систем, та їх використання для проектування інформаційно-вимірювальних систем за допомогою ЕОМ.

Завдання навчальної дисципліни: сформувати вміння використовувати експертні системи для проектування інформаційно-вимірювальних систем за допомогою ЕОМ.

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

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ФК3. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.

ФК4. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

Очікувані результати навчання:

ПРН 3. Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності.

ПРН 7. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПРН 13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН 15. Володіти принципами проектування й побудови автоматизованих систем контролю, методами розробки діагностичного забезпечення, генерування тестових впливів, експрес-діагностування, завадостійкого кодування, сигнатурного аналізу.

Пререквізити – інформаційно-діагностичні системи,

Кореквізити – проектування ІВС, автоматизація експериментальних досліджень.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1

Лекційні заняття

Тема 1.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані.

Загальне поняття терміну штучний інтелект (ШІ). Характеристики складових компонентів систем ШІ.

Основні напрямки досліджень в області ШІ. Системи, орієнтовані на знання та їх типи: інтелектуальні системи та експертні системи. Класифікація систем, орієнтованих на знання. Поняття бази знань(БЗ), приклади БЗ.

Тема 2.

Продукційна модель та особливості її використання.

Машина виводу. Стратегії управління виводом. Прямий та зворотній вивід.

Формальні логічні моделі та особливості їх використання. Фрейми та семантичні мережі.

Генетичні алгоритми. Генетичне програмування. Розпізнавання та навчання на основі моделей нейронних мереж.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль №1

Тема 3.

Основні функції та компоненти експертних систем. Розробка експертних систем за допомогою правил. Інструментальні пакети для розробки експертних систем. Розробка продукційно-фреймових моделей, система Es Builder. Оболонки експертних систем.

Тема 4.

Мови та засоби програмування експертних систем. Мови Пролог, Лісп та інші.

Об'єктно-орієнтоване програмування.

SWI-Prolog – універсальній версія мови для побудови ЕС .

Візуальне програмування і його інструменти Orange Canvas.

.Тема 5.

Методи машинного навчання, інтелектуального аналізу даних, побудова дерева рішень. Семантичний веб та онтології.

Знайдення логічних закономірностей у даних. Алгоритм пошуку.

Представлення даних та знань в Інтернеті. Інтелектуальні Інтернет-технології.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. .	18	4		2	-	12
Тема 2.	20	6		2	-	12
Тема 3.	22	6		4	-	12
				-	-	
Разом за змістовим модулем 1	60	16		8	-	36

Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Тема 4.	30	8		4	-	18
Тема 5. .	30	8		4	-	18
Усього годин	60	16		8	-	36
Разом з дисципліни	120	32		16	-	72

5. Теми практичних занять

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження можливостей систем прийняття рішень в задачах ідентифікації	2
2	Побудова дерева вивода з використанням МП Swi-Prolog.	2
3	Побудова модуля Es Builder	4
4	Освоєння методів машинного навчання за допомогою програм Cubist, See 5.	4
5	Знайдення логічних закономірностей у даних	4
	Разом	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова модуля експертної системи на базі продукційних правил.	12
2	Побудова дерева рішень з використанням системи.	12
3	Пошук логічних правил в даних.	12
4	Проведення кластерного аналізу	18
5	Дослідження можливостей нейромереж в задачах ідентифікації	18
	Разом	72

8. Контрольні питання

Контрольні питання до розділу 1

Загальне поняття терміну штучний інтелект (ШІ).

Характеристики складових компонентів систем ШІ: знань, даних, інформації, мови.

Основні напрямки досліджень в області ШІ.

Системи, орієнтовані на знання та їх типи: інтелектуальні системи та експертні системи.

Класифікація систем, орієнтованих на знання.

Поняття бази знань.

Стратегії придбання знань з точки зору інженерії знань.

Проблеми придбання знань.

Проблеми машинного навчання.

Розпізнавання образів.

Контрольні питання до розділу 2

Продукційна модель та особливості її використання.

Машина виводу.

Стратегії управління виводом.

Прямий та зворотній вивід.

Формальні логічні моделі та особливості їх використання.

Фрейми та семантичні мережі.

Розпізнавання та навчання на основі моделей нейронних мереж.

Контрольні питання до розділу 3

Основні функції та компоненти експертних систем.

Розробка правил експертних систем.

Розробка фреймів експертних систем.

Вказати основні інструментальні пакети для розробки експертних систем.

Мови та засоби програмування експертних систем.

Приклади оболонки експертних систем.

Контрольні питання до розділу 4

Різновиди систем Data Mining.

Знаходження логічних закономірностей у даних.

Інструментальні засоби знаходження знань в даних.

Сучасні методи інтелектуального аналізу даних.

Представлення даних та знань в Інтернеті.

Інтелектуальні Інтернет-технології.

Контрольні питання до розділу 5

Поняття системи з низьким та високим рівнем інтелектуальності.
Особливості Бортових інтелектуальні системи.
Концепція м'яких обчислювань.
Інтелектуальні роботи.
Системи комп'ютерного зору.

9. Індивідуальні завдання

Еволюційний планування екстремальних експериментів.

10. Методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота. Індивідуальні консультації.

11. Методи контролю

Поточний контроль виконання лабораторних робіт, модульний контроль. Підсумковий контроль (іспит).

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	5	0...10
Виконання та захист практичних робіт	-	-	-
Модульний контроль	0...11	2	0...22
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	4	0...8
Виконання та захист практичних робіт	0...10	4	0...40
Модульний контроль	0...10	2	0...20
Всього за семестр			0...100

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг **знань**: Загальне поняття терміну штучний інтелект (ШІ). Характеристики складових компонентів систем ШІ.

Основні напрямки досліджень в області ШІ. Системи, орієнтовані на знання та їх типи: інтелектуальні системи та експертні системи. Класифікація систем, орієнтованих на знання. Поняття бази знань БЗ, приклади БЗ.

Необхідний обсяг **вмінь**: Побудова модуля експертної системи на базі продукційних правил, який виконує діагностику пристрою, моделювати інформаційно-вимірювальних систем у вигляді логічних рівнянь.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Побудова модуля експертної системи на базі продукційних правил, який виконує діагностику двигуна легкового автомобіля. Загальне поняття терміну штучний інтелект (ШІ). Характеристики складових компонентів систем ШІ.

Класифікація систем, орієнтованих на знання. Захистити всі індивідуальні завдання

та здати тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Знати Основні напрямки досліджень в області ШІ. Системи, орієнтовані на знання та їх типи: інтелектуальні системи та експертні системи.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою “відмінно”. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

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

13. Методичне забезпечення

13.1. Михайлов А. Г. Експертні системи [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практикуму / А. Г. Михайлов, Н. А. Михайлова. -- Харків : Нац. аеро-косм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2021. - 35 с.

13.2. Крісілов А.Д. Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни «Експертні системи» – Одеса. – ОДАХ. – 2008. – 53 с.

13.3. Вступ до експертних систем: Навч. посібник / В.О.Кравець, І.П.Хавіна, Нікітіна Л.О. та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 232с. (з грифом МОНУ).

13.4. <http://www.khai.edu>

14. Рекомендована література

14.1. Seidenberg J, Rector A: Web ontology segmentation: analysis, classification and use. Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web. 2006, 13-22.

14.2 Федорчук Є.Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи/ Є.Н. Федорчу, виж. Львів. політехніки, 2012. – 168 с.

14.3. Negnevitsky, Michael, Artificial Intelligence. A Guide to Intelligent Systems / Michael Negnevitsky. - Pearson Education Limited, 2011. – 495 p.

15. Інформаційні ресурси

15.1. <http://library.kpi.kharkov.ua/vustavki/Lingv/30.pdf>

8. SWI-Prolog [Electronic resource]. - Electronic data. - Mode access : <http://www.swi-prolog.org>

9. Prolog Development Center [Electronic resource]. - Electronic data. - Copenhagen, cop. 1983 - 2011. - Mode access : <http://www.pdc.dk>

10. Visual Prolog [Electronic resource]. - Electronic data. - Mode access : <http://www.visual-prolog.com>