

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
(підпис) (ініціали та прізвище)

“ 31 ” _____ 08 _____ 2021__ 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 2021 рік

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

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____ 303 _____

(назва кафедри)
Протокол № 1 від “ 27 ” ____ 08 ____ 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н. , доцент Сироклин В.П.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

“ ____ ” ____ 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6,5	Галузь знань <u>15 “Автоматизація та приладобудування”</u> (шифр і назва)	Обов’язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”</u> (шифр, назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2021/2022	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		Семестр	
(назва)		2-й	
Загальна кількість годин – 53/195	Освітня програма <u>“Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”</u>	Лекції¹⁾	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 12	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	32 год.	
		Практичні, семінарські	
		- год.	
		Лабораторні¹⁾	
		16 год.	год.
		Самостійна робота	
		142 год.	год.
		.	
	Вид контролю: іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання – $53/142=0.37$;

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 загальних методів експертних систем, та їх використання для проектування інформаційно-вимірювальних систем за допомогою ЕОМ.

Завдання навчальної дисципліни: сформувати вміння використовувати загальні методи експертних систем, та їх використання для проектування інформаційно-вимірювальних систем за допомогою ЕОМ.

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

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК 17. Мати здатність застосовувати практичні навички для розв'язання типових задач зі спеціальності.

ФК 18. Мати здатність застосовувати професійно-профільовані знання для вирішення задач зі спеціальності.

Очікувані результати навчання:

ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПРН6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПРН9. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

Пререквізити – математика, загальна електротехніка, електронні пристрої вимірювальної техніки, вимірювальні перетворювачі,

Кореквізити – основи конструювання ЗВТ.

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 ESWin. 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 обучения, інтелектуального аналізу даних, побудова дерева рішень.
Семантические веб и онтологии.

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. .	36	2		4	-	30
Тема 2.	38	4		4	-	30
Тема 3.	38	4		4	-	30
				-	-	
Разом за змістовим модулем 1	112	10		12	-	90

Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Тема 4.	38	4		4	-	30
Тема 5. .	45	4		4	-	37
Усього годин	83	8		8	-	67
Разом з дисципліни	195	18		20	-	157

5. Теми практичних занять

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження можливостей систем прийняття рішень в задачах ідентифікації	4
2	Побудова дерева вивода з використанням яп Swi-Prolog.	4
3	Построение модуля ESWIN	4
4	Освоєння методів машиного навчання за допомогою програм Cubist, See 5.	4
	Разом	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Побудова модуля експертної системи на базі продукційних правил.	30
2	Побудова дерева рішень з використанням системи.	30
3	Пошук логічних правил в даних.	30
4	Проведення кластерного аналізу	30
5	Дослідження можливостей нейромереж в задачах ідентифікації	22
6		
	Разом	142

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. (Пояснювально-ілюстративні, інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний методи навчання).

11. Методи контролю

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 ІІІ. 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: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
83-89	B	добре	
75-82	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
01-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

13. Методичне забезпечення

13.1. Михайлов А. Г. Проектирование информационно-измерительных комплексов с применением экспертных систем: Учебное пособие / А. Г. Михайлов, Н. А. Михайлова. - . – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2017. – 92 с.

13.2. Кошовий, М. Д. Теорія і практика моделювання інформаційно-вимірювальних систем: підручник / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського “Харк. авиац. ін-т”, 2014. – 126 с. (з грифом МОНУ).

1.3.3. Кошовий, М. Д. Інформаційно вимірювальні системи промислового призначення: учб. Посібн. / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського “Харк. авиац. ін-т”, 2003. – 153 с.

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

14. Рекомендована література

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

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

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

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

14.5. 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>