

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Інформаційні системи контролю та діагностики газотурбінних двигунів»
вибіркових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт

Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної
техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник:

*1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки,
викладач-спеціаліст Самохліб Олександр Олександрович*

Рецензенти:

- 1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного
університету, д.т.н., професор Тамаргазін О.А.*
- 2. Викладач циклової комісії аеронавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній
В.Г.*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS — <u>3,0</u> Загальна кількість годин — <u>90</u> Кількість тем — <u>6</u>	<u>27</u> (шифр галузі) <u>«Транспорт»;</u> (назва галузі знань) <u>272</u> (код спеціальності) <u>Авіаційний транспорт</u> (назва спеціальності) <u>бакалавр</u> (назва СВО)	Навчальний курс <u>3</u> (номер) Семестр <u>6</u> (номер) Види контролю: <u>залік</u> — (екзамen, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції — <u>20</u> (години); Семінарські заняття — <u>-</u> (години); Практичні заняття — <u>10</u> (години); Лабораторні заняття — <u>-</u> (години); Самостійна робота — <u>60</u> (години); Індивідуальні завдання: Курсова робота — <u>-</u> (кількість; № семестру); Реферати (тощо) — <u>-</u> (кількість; № семестру)		Лекції — <u>-</u> (години); Семінарські заняття — <u>-</u> (години); Практичні заняття — <u>-</u> (години); Лабораторні заняття — <u>-</u> (години); Самостійна робота — <u>-</u> (години); Індивідуальні завдання: Курсова робота — <u>-</u> (кількість; № семестру); Реферати — <u>-</u> (кількість; № семестру)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Формування уявлень про інтелектуальні інформаційні системи та їх використання у професійній діяльності, формування умінь і навичок контролю показників авіаційної техніки.

Завдання. Формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, навичок та уявлень про інтелектуальні інформаційні системи в межах спеціальності 272 «Авіаційний транспорт».

Міждисциплінарні зв'язки: базується на знаннях отриманих при вивченні дисциплін «Вища математика», «Інформатика та обчислювальна техніка», «Фізика», «Технічна діагностика та неруйнівний контроль».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основні роль, місце, тенденції та перспективи інтелектуальних систем;
- основні методи штучного інтелекту та сфери їх застосування,

- основні підходи до побудови систем штучного інтелекту та технології їх розробки;
- принципи побудови інтелектуальних систем в авіаційній галузі та інших сферах.

вміти:

- оцінювати функціональну надійність авіаційної техніки за результатами експлуатації і показниками, які регламентовані нормами льотної придатності повітряних суден;
- розробляти заходи по збереженню заданих рівнів надійності;
- складати оптимальні алгоритми пошуку відмов виробів авіаційної техніки і їх причин;
- проводити контроль технічного стану систем повітряних суден та авіаційних двигунів і оцінювати їх функціональну надійність.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів транспортної системи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
Спеціальні компетентності (СК)	ЗК.5	Здатність застосовувати базові знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії.

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. Інформаційні системи.

Вступ. Класифікація інформаційних систем

ТЕМА № 2. Інтелектуальні інформаційні системи.

Класифікація ІС. Класифікація задач, які вирішують ІС.

ТЕМА № 3. Базові поняття штучного інтелекту.

Означення та історія виникнення. Приклади інтелектуальних задач (розпізнавання, логічне мислення, навчання). Огляд популярних інтелектуальних ІС. Области застосування інтелектуальних ІС.

ТЕМА № 4. Керування складними системами.

Інтелектуальні системи: Алгоритмічний та декларативний підходи до керування; Формалізація понять алгоритмічності та декларативності. Квазіалгоритми. Характеристика інтелектуальних систем з точки зору кібернетики: Означення інтелектуальної системи; Типова схема функціонування інтелектуальної системи.

ТЕМА № 5. Подання знань в інтелектуальних системах.

Підходи до подання знань. Вербально-дедуктивне визначення знань. Експертні системи. Дані та знання. Зв'язки між інформаційними одиницями. Проблема винятків. Властивості та моделі знань. Неоднорідність знань. Області і рівні знань. База знань як об'єднання простіших одиниць. Бінарні предикати і тріада «об'єкт—атрибут—значення».

ТЕМА № 6. Архітектура штучних нейронних мереж.

Поняття штучної нейронної мережі. ШНМ прямого поширення. ШНМ зворотного поширення. Повнозв'язні ШНМ.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами(денна форма навчання)

4.1.2. Р	0 3 п и О Д і л ч	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни					Вид контролю
		Всього	з них:				
			Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	
Номер та назва навчальної теми							
а		Семестр № 6					
с		8	2	–	–	–	10
у		10	4	–	2	–	10
н		8	4	–	2	–	10
а		10	4	–	2	–	10
в		8	4	–	2	–	10
ч		8	2	–	2	–	10
а		8	2	–	2	–	10
4.1.3. Р		90	20	–	10	–	60
Всього за семестр № 6:							

1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Не передбачено

4.1.4. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема № 1. Інформаційні системи.		Конспект лекцій, [1] (стор. 4)
	Вивчення теоретичного матеріалу (робота над лекційним матеріалом і літературою по даній темі).	
	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	
Тема № 2. Інтелектуальні інформаційні системи.		Конспект лекцій, [1] (стор. 5–7)
	Вивчення теоретичного матеріалу (робота над лекційним матеріалом і літературою по даній темі).	
	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	
Тема № 3. Базові поняття штучного інтелекту.		Конспект лекцій, [1] (стор. 8–18)
	Вивчення теоретичного матеріалу (робота над лекційним матеріалом і літературою по даній темі).	
	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	
Тема № 4. Керування складними системами.		Конспект лекцій, [1] (стор. 19–22)
	Вивчення теоретичного матеріалу (робота над лекційним матеріалом і літературою по даній темі).	
	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	
Тема № 5. Подання знань в інтелектуальних системах.		Конспект лекцій, [1] (стор. 23–32)
	Вивчення теоретичного матеріалу (робота над лекційним матеріалом і літературою по даній темі).	
	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	
Тема № 6. Архітектура штучних нейронних мереж.		Конспект лекцій, [1] (стор. 40–42)
	Вивчення теоретичного матеріалу (робота над лекційним матеріалом і літературою по даній темі).	
	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів

Не передбачено

5.1.2. Теми курсових робіт

Не передбачено

5.1.3. Теми наукових робіт

Не передбачено

6. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- словесні (лекція, бесіда, розповідь, пояснення);
- наочні (демонстрація, ілюстрація);
- практичні (практична робота, усні практичні вправи, виконання практичних завдань);
- метод доцільних задач;
- самостійна робота.

В навчальному плані для вивчення дисципліни передбачені такі організаційні форми занять як лекції та практичні заняття. На лекційних заняттях викладаються теоретичні засади тем, що вивчаються, а також приклади їх використання для розв'язання конкретних навчальних задач.

На практичних заняттях здобувачі вищої освіти відпрацьовують під керівництвом викладача прийоми розв'язання типових задач. Особлива увага в курсі приділяється напрацюванню практичних навичок розв'язання задач. Перед практичним заняттям здобувач вищої освіти повинен вивчити певний теоретичний матеріал. Після закінчення практичного заняття слухач отримує домашнє завдання для закріплення практичних навичок розв'язання задач.

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять, та опрацювання завдань до практичних занять. Індивідуальна робота передбачає розв'язання розрахункового завдання.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

Теоретичні питання для підсумкового контролю (залік):

1. Класифікація інформаційних систем
2. Класифікація інтелектуальних інформаційних систем
3. Забезпечення роботи інтелектуальних інформаційних систем
4. Класифікація задач, які вирішують інтелектуальні інформаційні системи
5. Означення та історія виникнення штучного інтелекту
6. Основні підходи щодо розроблення систем штучного інтелекту
7. Приклади інтелектуальних задач
8. Задача розпізнавання
9. Логічне мислення
10. Навчання
11. Інтелектуальна інформаційна система «Google Brain»
12. Інтелектуальна інформаційна система «IBM Watson»
13. Області застосування інтелектуальних інформаційних систем
14. Алгоритмічний та декларативний підходи до керування складними системами
15. Формалізація понять алгоритмічності та декларативності
16. Джерела квазіалгоритмічності
17. Характеристика інтелектуальних систем з точки зору кібернетики (означення інтелектуальної системи)
18. Типова схема функціонування інтелектуальної системи
19. Знання. Підходи до подання знань
20. Вербально-дедуктивне визначення знань
21. Експертні системи
22. Дані та знання
23. Зв'язки між інформаційними одиницями
24. Проблема винятків
25. Властивості та моделі знань
26. Неоднорідність знань. Області і рівні знань
27. База знань як об'єднання простіших одиниць

28. Бінарні предикати і тріада «об'єкт—атрибут—значення»
29. Загальна характеристика конекціоністського підходу та його місце в теорії
30. інтелектуальних систем
31. Модель штучного нейрона
32. Функція активації штучного нейрона
33. Формальна модель нейрона Маккаллока-Піттса
34. Поняття штучної нейронної мережі
35. Штучні нейронні мережі прямого поширення
36. Штучні нейронні мережі зворотного поширення
37. Повнозв'язні штучні нейронні мережі
38. Поняття про навчання штучної нейронної мережі
39. Правило навчання Гібба (корелятивне, співвідносне навчання)
40. Дельта-правило
41. Градієнтні методи навчання
42. Будова одношарового персептрона
43. Навчання персептрона
44. Алгоритм зворотного поширення помилки навчання багатшарових нейронних мереж прямого поширення
45. Обчислення ваг нейронів вихідного шару
46. Обчислення ваг нейронів прихованого шару
47. Модель Хопфілда
48. Навчання в мережі Хопфілда
49. Накопичення образів у мережі Хопфілда
50. Виклик образу у мережі Хопфілда
51. Структура мережі Кохонена
52. Навчання мережі Кохонена
53. Вибір функції «сусідства» у мережі Кохонена
54. Побудова карти Кохонена

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають в себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль. До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних занять;
- якості виконання самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку набутих здобувачем вищої освіти (далі – здобувач) знань, умінь та інших компетентностей з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національної системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну роботу виставляються в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів враховуються такі види робіт: навчальні заняття; самостійна робота (виконання домашніх завдань, ведення конспектів). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість балів} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

Підсумковий контроль. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно- накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображуються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів, залікових книжках. **Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль, то педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі, з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (заліку), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів, становить **50**.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, набраних на підсумковому контролі.

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання

підсумкового заліку допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної кафедри та 2-3 педагогічних працівники. Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам вищої освіти, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі вищої освіти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з коледжу. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з коледжу.

Вимоги до здобувачів щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 3 позитивних оцінок	Опрацювання теоретичного матеріалу з теми, виконання індивідуальних розрахункових завдань.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка	
		Оцінка	Пояснення
97-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою
94-96			
90-93			
85-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінена числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками
80-84			
75 – 79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінена мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками, або з однією–двома значними помилками.
70-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , але прогалини не несуть істотний характер, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконана , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками
65-69			
60-64		E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , деякі практичні навички роботи несформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки
40–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , потрібні практичні навички роботи несформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконана , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
21-40			
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу неосвоєний , потрібні практичні навички роботи несформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси Інтернеті

Основна

1. Нечипоренко О. М. Основи надійності літальних апаратів : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2010. 240 с.

Допоміжна

2. Нестеренко О. В., Савенков О. І., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. Київ : Національна академія управління, 2016. 188 с.
3. Вахнюк С.В. Технологія створення програмних та інтелектуальних систем: навчальний посібник. Суми : УАБС НБУ, 2011. 254 с.
4. Шаров С. В., Лубко Д. В., Осадчий В. В. Інтелектуальні інформаційні системи : навчальний посібник. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. 144 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/ced9dde2-bace-4fe0-8e5f-8a18fd4da046/content>