

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ліна ВОЛОБУЄВА

(ім'я та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HAВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Експертні системи та експертологія

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F2 Інженерія програмного забезпечення

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

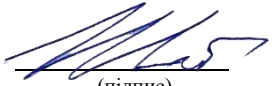
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025 рік

Розробник: Шостак І.В., професор каф. 603, д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Інженерії програмного забезпечення (№ 603)

Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Ігор ТУРКІН

(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування


(підпис)

Діана ДИКУН

(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Шостак Ігор Володимирович

Посада: професор кафедри інженерії програмного забезпечення (603)

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає:

- Експертні системи та експертологія;
- Проєктування виробничих експертних систем;
- Основи онтологій;
- Формальні методи розробки та верифікації програмних систем.

Напрями наукових досліджень: штучний інтелект, онтологічний інжиніринг, мультиагентні системи та технології, інтернет речей, доповнена реальність.

Контактна інформація: i.shostak@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС / кількість годин	4 кредити ЄКТС / 120 годин (40 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 16; СРЗ – 80)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні (семінарські), індивідуальне завдання, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Немає

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – ознайомлення студентів із сучасними проблемами синтезу інтелектуальних систем, функціонування яких засновано на технологіях інженерії знань, зокрема, з методами набуття, подання й оброблення знань у таких системах, а також надання знань про основні засади розбудови експертології як нового наукового напрямку, що безпосередньо пов'язаний із індустрією експертних систем.

Завдання – опанування практичними навичками з проектування, побудови, застосування та супроводження різного типу інформаційних структур, зокрема онтологій, та використання їх для побудови експертних систем.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру інженерії програмного забезпечення у професійній діяльності та/або у процесі навчання.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- СК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.
- СК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.
- СК07. Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Програмні результати навчання (ПРН):

- РН02. Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.
- РН03. Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.

- РН04. Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проєктування програмного забезпечення.
- РН12. Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.
- РН14. Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.
- РН17. Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи експертних систем.

Тема 1. Визначення експертної системи

Стисла анотація: Що таке експертний аналіз. Основні характеристики експертних систем. Основні функції експертних систем.

Тема лекції: Визначення експертної системи.

Тема практичного заняття: Вивчення основних можливостей і базових команд середовища CLIPS.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Подання знань в експертних системах

Стисла анотація: Знання й дані. Моделі подання знань. Висновок на знаннях. Об'єктно-орієнтований підхід, об'єднаний із правилами. Робота з нечіткістю.

Тема лекції: Подання знань в експертних системах.

Тема практичного заняття: Факти в середовищі CLIPS.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 3. Інженерія знань.

Стисла анотація: Визначення й структура інженерії знань. Стратегії одержання знань. Теоретико-методичні аспекти добування й структурування знань. Методи практичного добування знань.

Тема лекції: Інженерія знань.

Тема практичного заняття: Правила в середовищі CLIPS.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 4. Практикум з інженерії знань.

Стисла анотація: Текстологічні методи. Комунікативні методи.

Тема лекції: Практикум з інженерії знань.

Тема практичного заняття: Зовнішні функції в середовищі CLIPS.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 1

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Самостійна робота здобувача освіти: Підготовка до модульного контролю (за необхідністю).

Змістовий модуль 2. Експертологія.

Тема 5. Загальна характеристика експертології, як наукового напрямку, що формується.

Стисла анотація: Предмет вивчення експертології. Базові терміни та визначення експертології.

Тема лекції: Загальна характеристика експертології, як наукового напрямку, що формується.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 6. Парадигма експертології та загальні засади (принципи) експертології.

Стисла анотація: Різновиди експертиз. Специфіка діяльності експертів. Методичний базис вилучення знань експертів. Базові принципи організації експертиз. Приклади порушення принципів експертології.

Тема лекції: Парадигма експертології та загальні засади (принципи) експертології.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 7. Застосування методів колективного експертного оцінювання в діяльності типового інноваційного підприємства авіакосмічного профілю.

Стисла анотація: Загальна характеристика «високих технологій». Поняття високотехнологічного підприємства та високотехнологічного проєкта. Компетентнісний підхід до формування команд виконавців високотехнологічних проєктів.

Тема лекції: Застосування методів колективного експертного оцінювання в діяльності типового інноваційного підприємства авіакосмічного профілю.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 8. Критичний огляд формальних засобів оцінювання претендентів до включення у склад експертної комісії.

Стисла анотація: Загальні відомості про нечітку логіку. Колективне експертне оцінювання варіантів складу команд виконавців високотехнологічних проєктів із застосуванням нечіткої логіки.

Тема лекції: Критичний огляд формальних засобів оцінювання претендентів до включення у склад експертної комісії.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 9. Методичний базис створення робочих груп експертів (експертних комісій).

Стисла анотація: Евристичний підхід до формування експертних комісій. Формування експертних комісій на основі методів математичної статистики. Алгебраїчний підхід до формування експертної комісії. Формування експертної комісії за допомогою ймовірного підходу.

Тема лекції: Методичний базис створення робочих груп експертів (експертних комісій).

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 10. Вибір раціональної кількості членів експертної комісії.

Стисла анотація: Процедура визначення кількісного складу членів експертної комісії. Технологія створення загального списку членів експертної комісії.

Тема лекції: Вибір раціональної кількості членів експертної комісії.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій.
Формування питань до викладача.

Модульний контроль 2

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Самостійна робота здобувача освіти: Підготовка до модульного контролю (за необхідністю).

5. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота «Експертні системи та експертологія».

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	4	0...40
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
РГР	0...20	1	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних питань (кожне питання 35 балів) та одного практичного питання (питання оцінюється в 30 балів).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Здати основні лабораторні. Здати тестування. Знати характерні риси знань, відмінність їх від даних; форми представлення знань; етапи проектування і стадії існування експертних систем. Вміти розробляти й обґрунтовувати структуру експертних систем.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, здати всі лабораторні роботи, РГР та тестування. Досконало знати характерні риси знань, відмінність їх від даних; форми представлення знань; етапи проектування і стадії існування експертних систем; технології придбання експертних знань; інструментальні засоби розробки експертних систем; досвід реалізацій експертних систем на конкретних прикладах. Досконало вміти розробляти й обґрунтовувати структуру експертних систем; проектувати експертні системи для конкретно-виробничих об'єктів.

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

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8691>

11. Рекомендована література

Базова

1. Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій / Навчальний посібник. - К.: НАУ, 2012. – 132с.
2. Месюра В.І., Яровий А.А., Арсенюк І.Р. Експертні системи. Частина 1. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 114 с.
3. Федорчук Є.Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи / Є.Н.Федорчук, Вид-во Львівської політехніки, 2012. - 168 с.
4. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. [Текст] / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008 – 341 с.

Допоміжна

1. Шостак, І.В., Данова, М.О., Бутенко, Ю.І., Груздо, І.В. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. до виконання лаб. робіт – Х. : Нац.аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2013. – 70 с.
2. Експертні системи прийняття рішень в енергетиці: навч. посіб. / Т. Л. Кацадзе. – К.: ЛОГОС, 2014. – 173 с.

12. Інформаційні ресурси

1. CLIPS - Tool for Building Expert Systems [Electronic resource] – Access mode: <http://clipsrules.sourceforge.net>
2. DYNACLIPS [Electronic resource] – Access mode: <ftp.cs.cmu.edu:/user/ai/areas/expert/systems/clips/dyna/>
3. FuzzyCLIPS [Electronic resource] – Access mode: <http://ai.iit.nrc.ca/fuzzy/fuzzy.html>
4. wxCLIPS [Electronic resource] – Access mode: <http://www.aiai.ed.ac.uk/~jacs/wxclips/wxclips.html>