

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

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ліна ВОЛОБУЄВА

(ім'я та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Експертні системи та експертологія

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

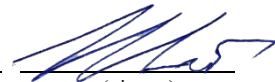
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2024 року

Харків 2024

Розробник: професор каф. 603, д.т.н., проф. Ігор ШОСТАК

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



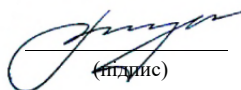
(підпис)

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

Протокол №1 від «30» серпня 2024р.

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)

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;
– Проектування виробничих експертних систем;
– Теорія алгоритмів та обчислювальних процесів;
– Формальні методи розробки та верифікації програмних систем.
Напрями наукових досліджень: штучний інтелект, онтологічний інжиніринг, мультиагентні системи та технології, інтернет речей, доповнена реальність.

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання - денна, дистанційна.

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2 семестр.

Дисципліна – обов'язкова.

Загальна кількість годин за навчальним планом – 120 годин / 4 кредити ЄКТС, у тому числі аудиторних – 40 годин, самостійної роботи здобувачів – 80 години.

Види занять – лекції, практичні заняття, індивідуальне завдання, самостійна робота здобувача.

Вид контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

2. 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:

загальні:

- 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 (фахові):

- СК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.
- СК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти 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.

Очікувані результати навчання:

- 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 проектування 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.

Пререквізити: «Системи реального часу».

Кореквізити: немає.

Постреквізити: немає.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи експертних систем

Тема 1. Визначення експертної системи

Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

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

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Подання знань в експертних системах

Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Тема практичного заняття: Факти в середовищі CLIPS.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 3. Інженерія знань.

Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Тема практичного заняття: Правила в середовищі CLIPS

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 4. Практикум з інженерії знань.

Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Тема практичного заняття: Зовнішні функції в середовищі CLIPS.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

Стисла анотація: Текстологічні методи. Комунікативні методи.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
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).*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютери.*
 - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 2 години.*
- Підготовка до модульного контролю.

Змістовий модуль 2. Експертологія

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

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

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

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

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

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

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

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

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

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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 ймовірнісного підходу.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 10. Вибір раціональної кількості членів експертної комісії

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): проектор, комп'ютери.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача:
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).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютери.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 2 години.*

Підготовка до модульного контролю.

4. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота «Експертні системи та експертологія».

5. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

6. Методи контролю

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

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

7.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

| 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 іспиту. 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).

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: базові терміни та визначення, основні характеристики та функції експертних систем, основи подання знань в експертних системах, основи з інженерії знань, різницю між текстологічними методами та комунікативними, специфіку діяльності експертів, методичний базис вилучення знань експертів, базові принципи організації експертиз, методи колективного експертного оцінювання, принципи формування експертних комісій.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: вивчити особливості застосування середовища CLIPS для створення експертних систем (ЕС), вивчити технологію формування бази даних (БД) у середовищі CLIPS, вивчити особливості реалізації правил у середовищі CLIPS для утворення БЗ, вивчити особливості реалізації зовнішніх функцій у середовищі CLIPS для створення ЕС.

7.3. 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.

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 |

8. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає (Методичні рекомендації для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності. Лист МОН України № 1/9-650 від 23.10.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#n211>):

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації».

9. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

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

10. 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. – Бібліогр.: с. 167-173.

11. Інформаційні ресурси

1. CLIPS - Tool for Building Expert Systems [Electronic resource] – Access mode: <http://clipsrules.sourceforge.net>
2. DYNACLIPS [Electronic resource] – Access mode: <ftp://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>