

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «_» _____ 20__р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Інформаційні управляючі системи та
технології»

_____ проф., д.т.н., Бондаренко В. Є.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ПОБУДОВИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

освітня програма «Інформаційні управляючі системи та технології»

факультет інформаційних технологій

Розробники: доцент, к.ф-м.н. Лялецький О.В.

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

МЕТОДИ ПОБУДОВИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	«Інформаційні управляючі системи та технології»
Освітній ступінь	Магістр
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1
Семестр	2
Лекційні заняття	30 год.
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	30 год.
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Методи побудови експертних систем» є вивчення сучасних підходів, методів та технологій побудови та принципу роботи сучасних експертних систем.

Завдання дисципліни «Методи побудови експертних систем»:

- Ознайомлення з основними поняттями та класифікацією експертних систем;
- Ознайомлення з основними етапами розробки промислових експертних систем;
- Оволодіння підходами витягу знань та побудови експертної бази знань;
- Вивчення та оволодіння різними типами логічного виведення;

- Огляд програмних застосунків для роботи з експертними системами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Методи побудови експертних систем» студент повинен

знати:

- *Типи експертних систем за класифікацією, структуру експертної системи;*
- *Основні етапи розробки експертних систем;*
- *Методологію витягу знань про побудові експертної системи;*
- *Бази знань у вигляді предикатних правил «якщо-то»;*
- *Основні види логічного виведення для отримання заключення при обробці знань експертною системою;*

вміти:

- *Виступати в ролі експерта та менеджера по даним;*
- *Проводити витяг знань комунікативним та текстологічним методами;*
- *Будувати базу знань у вигляді блоків предикатних правил;*
- *Вміти обчислювати експертне заключення шляхом логічного виведення;*
- *Запроектувати та реалізувати експертну систему на комп'ютері*

Для опанування дисципліни визначенні:

Програмні компетенції:

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та достовірної інформації.

ЗК3 Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові розробки та досягнення в професійній сфері.

ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК1 Здатність аналізувати предметні області, формувати, аналізувати та моделювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК7 Здатність систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення.

ФК10 Володіння сучасними методами проектування, експлуатації та супроводу програмних продуктів.

ФК11 Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі інженерії програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПРН1 Знати і системно застосовувати методи аналізу та моделювання прикладної області, виявлення інформаційних потреб і збору вихідних даних для проектування програмного забезпечення.

ПРН6 Аналізувати, оцінювати і вибирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії. ПРН7 Здатність систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН11 Набувати нові наукові і професійні знання, вдосконалювати навички, прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.

ПРН17 Проводити теоретичні та експериментальні досліджень щодо тестування, верифікації й валідації програмних продуктів.

ПРН22 Розробляти та впроваджувати нові програмні, архітектурні та алгоритмічні рішення, оцінюючи відповідні критерії якості і ризики впровадження.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Тема 1. Вступ до дисципліни. Структура експертних систем. Класифікація експертних систем.

Поняття експертної системи в інженерії даних, її роль при розв'язанні задач штучного інтелекту, поняття експертних знань. Галузі застосування експертних систем. Основна термінологія. Структура та середовище функціонування. Проблемна область. Задачі, що розв'язують експертні системи, та класифікація експертних систем.

Тема 2. Методологія розробки експертних систем.

Основні етапи розробки експертних систем: ідентифікація, концептуалізація, формалізація, виконання, дослідна експлуатація, тестування, впровадження.

Тема 3. Методи витягу знань при побудові експертних систем.

Концепція витягу експертних знань при роботі з експертом. Роль інженера по даним в формалізації експертних знань. Витяг знань комунікативними та текстологічними методами.

Тема 4. Предикатна форма побудови експертної бази знань.

Блоки предикатних правил як головний метод формалізації експертних знань та побудови бази знань в експертних системах. Чіткі та нечіткі блоки правил, методи їх побудови.

Тема 5. Логічне виведення. Типи логічного виведення. Приклади комп'ютерної обробки експертних знань.

Методи логічного виведення. Пряме та обернене логічне виведення. Правило Модус-Поненс. Нечітке логічне виведення.

Тема 6. Приклади автоматизованої експертної системи для вирішення багаторівневих експертних задач.

Огляд програмних застосунків для роботи з експертними системами.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1.													
Тема 1. Вступ до дисципліни. Структура експертних систем. Класифікація експертних систем.	1		2		2		5						
Тема 2. Методологія розробки експертних систем.	2		4		4		5						
Тема 3. Методи витягу знань при побудові експертних систем.	4		8		8		5						
Разом за змістовим модулем 1	43		14		14		15						
Змістовий модуль 2.													
Тема 4. Предикатна форма побудови експертної бази знань.	3		6		6		5						
Тема 5. Логічне виведення. Типи логічного виведення.	4		8		8		5						
Тема 6. Приклади комп'ютерної обробки експертних знань.	1		2		2		5						
Разом за змістовим модулем 2	47		16		16		15						
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90		30		30		30						

4. Теми семінарських занять

Не передбачені програмою

5. Теми практичних занять

Не передбачені програмою

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Підготовчий етап при розробці експертної системи. Аналіз проблемної області.	4
2	Проведення витягу та аналіз адекватності експертних знань.	4
3	Формалізація експертних знань. Побудова блоків предикатних правил.	4
4	Проведення логічного виведення експертної системи. Оцінка якості експертних заключень системи.	4

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Дайте визначення поняттям «експертна система», «база знань», «проблемна область», «експертні знання». Призначення експертних систем.
2. Яка основна особливість експертних систем від інших систем на базі штучного інтелекту? Розкрити засади щодо виникнення експертних систем, та клас задач, які вирішують експертні системи.
3. Охарактеризуйте труднощі, що виникають при побудові та функціонуванні експертних систем.
4. Проаналізуйте та роль інженера по даним при проектуванні експертних систем. Комунікативні зв'язки інженера по даним з експертом.
5. Опишіть структуру експертної системи. Наведіть класифікацію експертних систем за типами та наведіть галузі застосування кожного з них.
6. Охарактеризуйте сім етапів побудови промислових експертних систем та зв'язки між такими етапами.
7. Назвати та описати методи витягу експертних знань.
8. Розкрийте поняття Модус-Поненс, принципу резолюції. Що таке силогізми.
9. Описати структуру предикатних правил, як основу побудови експертної бази знань.
10. Які ви знаєте методи логічного виведення? Охарактеризувати їх.

8. Методи навчання.

Вербальні методи навчання: лекції, дискусії зі студентами, аудиторний захист доповідей для самостійного опрацювання.

Наочні методи навчання: представлення ілюстративних матеріалів для, проектування програмного продукту та матеріалів для роботи з середовищем розробки.

Практичні методи навчання: лабораторні заняття (робота з програмним забезпеченням, аналіз проблемної області та моделювання поведінки експертних систем, робота з експертними програмними системами).

9. Форми контролю.

- Захист лабораторних робіт;
- Дві письмові модульні контрольні (за матеріалами змістовних модулів);

- Самостійна робота з вивчення окремих тематик (поза межами основних тем курсу), доповіді (представлення аудиторії вивчених матеріалів);
- Екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371).

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

Матеріали лекційних (у вигляді презентацій) та лабораторних (у вигляді теоретичних відомостей та методичних рекомендацій щодо виконання лабораторних робіт) занять.

12. Рекомендована література

– основна:

- ✓ Герман О.В. Введение в теорию экспертных систем и обработку знаний. - Мн.: ДизайнПРО, 2008 - 365 с.
- ✓ Гаскаров Д.Б. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Высшая школа, 2005.
- ✓ Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. СПб., БХВ-Петербург, 2003
- ✓ Экспертные системы. Принципы работы и примеры: Пер. с англ. / А.Брукинг, П.Джонс, Ф.Кокс и др. - М.: Радио и связь, 1987. - 224 с.

– допоміжна:

- ✓ Нильсон, Н. Принципы искусственного интеллекта / Н. Нильсон. - М.: Радио и связь, 2014. - 373 с.
- ✓ Алиев, Р.А. Производственные системы с искусственным интеллектом / Р.А. Алиев, Н.М. Абдикеев, М.М. Шахназаров. - М.: Радио и связь, 2016. - 264 с.
- ✓ Шапиро, С.И. От алгоритмов - к суждениям / С.И. Шапиро. - М.: Советское радио, 2017. - 288 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Васільєв В.С. Блог програміста (Програмування на C++, Prolog, Erlang). –
Режим доступу: відкритий ресурс; постійна адреса в Інтернет: pro-
prof.com.