**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**Факультет економічний**

**Кафедра інформаційних систем у менеджменті**

**Затверджено**

На засіданні кафедри інформаційних систем у менеджменті

економічного факультету

Львівського національного університету імені Івана Франка

(протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_/В. Приймак/

**Силабус**

**з навчальної дисципліни «Експертні системи»,**

**що викладається в межах другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів зі спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» освітньо-професійної програми «Консолідована інформація»**

**Львів 2023 р.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва дисципліни** | Експертні системи |
| **Адреса викладання дисципліни** | м. Львів, проспект Свободи, 18 |
| **Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна** | Економічний факультет, кафедра інформаційних систем у менеджменті |
| **Галузь знань, шифр та назва спеціальності** | галузі знань 12 «Інформаційні технології»  спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»  освітньо-професійної програми «Консолідована інформація» |
| **Викладачі дисципліни** | Белз Олександра Григорівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри інформаційних систем у менеджменті |
| **Контактна інформація викладачів** | oleksandra.belz@lnu.edu.ua, econom.lnu.edu.ua/employee/belz-o-h |
| **Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються** | Консультації в середовищі MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача |
| **Сторінка курсу** |  |
| **Інформація про дисципліну** | Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання для вивчення теоретичних і практичних засад розроблення моделей знань, використання методів автоматичного набуття знань, застосування методів самоорганізації та методів нечіткої логіки в експертних системах, проектування економічних експертних систем |
| **Коротка анотація дисципліни** | Дисципліна «Експертні системи» є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» освітньо-професійної програми «Консолідована інформація» для освітньої програми підготовки магістрів, яка викладається в 1 (9) семестрі в обсязі 5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS) |
| **Мета та цілі дисципліни** | Метою вивчення дисципліни «Експертні системи» є ознайомлення студентів з основами проектування розробки експертних систем (ЕС) – одним з перспективних напрямків автоматизації, котрий зайняв одну з передових позицій в інформаційний технологій, став важливим засобом управління в галузях промислової та непромислової сфер. Дисципліна дає ґрунтовні теоретичні знання i практичні навики створення економічних експертних систем з використанням баз даних i баз знань |
| **Література для вивчення дисципліни** | 1. Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій /Навчальний посібник. - К.: НАУ, 2012. – 132 с. 2. Белз О. Основи економічних експертних систем: Навч. посіб. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 238 с. 3. Гладченко О. В. Штучний інтелект. Експертні та навчальні системи: навч. посіб. / Державна податкова адміністрація України; Національний ун-т держ. податкової служби України. — Ірпінь, 2008. — 84c. 4. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. Киев: Наук. думка, 1981. – 296 с. 5. Сявавко М., Рибицька О. Моделювання за умов невизначеності. – Львів, Українські технології, 2000. – 319 с. 6. Тоценко В. Г. Експертні системи діагностики і підтримки рішень / НАН України ; Інститут проблем реєстрації інформації. — К. : Наукова думка, 2004. — 126с. |
| **Обсяг курсу** | **150** годин, з них: 32 години лекцій, 16 годин лабораторних занять та 102 години самостійної роботи |
| **Очікувані результати навчання** | Після завершення цього курсу студент буде:   * **Знати**: поняття експертної системи, поняття та види моделей знань, особливості прямого i зворотнього ланцюжка мiркувань, способи та моделі набуття знань, поняття нечіткої логіки, методика i етапи проектування економiчних ЕС * **Вміти**: подавати знання засобами існуючих моделей, застосовувати нечітку логіку в процесі розв’язування економічних задач, застосовувати в експертних системах методи самоорганізації знань, проектувати економічні експертні системи |
| **Ключові слова** | Експертні системи, моделі знань, нечітка логіка, методи самоорганізації |
| **Формат курсу** | Очний |
| **Теми** | Подано у Схемі курсу |
| **Підсумковий контроль, форма** | Залік в кінці семестру |
| **Пререквізити** | Вивчення дисципліни «Експертні системи» забезпечується отриманими знаннями з дисциплін: «Інформаційні і комунікаційні технології», «Організація баз даних і знань» |
| **Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу** | Лекції з використанням презентацій, демонстрація роботи з програмними системами |
| **Необхідне обладнання** | Вивчення курсу потребує знання Python з відповідними бібліотеками |
| **Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)** | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:  • лабораторні: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50  • контрольні заміри (модулі): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50  Підсумкова максимальна кількість балів - 100 |
| **Питання до заліку чи екзамену.** | 1. Головна проблема систем штучного інтелекту: 2. Що не належить до галузей штучного інтелекту? 3. Що належить до галузей штучного інтелекту? 4. Експерт - це: 5. Експертні системи характеризують такі ознаки: 6. Характеристика задач, для яких найбільш доцільно застосовувати експертні системи: 7. Типи експертних задач: 8. Типові розумові процедури спеціаліста, що приймає рішення: 9. Елементи структури типової експертної системи: 10. Елементи структури типової економічної експертної системи: 11. Функцію взаємодії експерта з експертною системою виконує: 12. Функцію пошуку розв'язку задачі виконує: 13. Функцію забезпечення прозорості роботи експертної системи виконує: 14. Режими робота експертної системи: 15. Метод виведення, в якому правила порівнюють з фактами і виявляють нові факти, називають: 16. Метод виведення, в якому експертна система для доведення певного висновку пробує виявити існування необхідних фактів, називають: 17. Скільки є поколінь експертних систем? 18. Якої моделі подання знань немає? 19. Глибинні знання можна подати такими моделями: 20. Поверхові знання можна подати такими моделями: 21. Знання можна подати такими моделями: 22. Жосткі моделі подання знань - це: 23. Глибинні знання: 24. Поверхові знання: 25. М'які знання: 26. Жорсткі знання: 27. У логічних моделях знання подають за допомогою: 28. У продукційних моделях знання подають за допомогою: 29. У фреймових моделях знання подають за допомогою: 30. У об'єктно-орієнтованих моделях знання подають за допомогою: 31. Типи відношень у семантичних мережах: 32. Пошук відповіді в базі знань, що подана семантичною мережею, зводиться до: 33. Пошук відповіді в базі знань, що подана логіко-продукційними моделями, зводиться до: 34. Об'єкт характеризується: 35. Клас характеризується: 36. Якого типу відношення між класами в об'єктно-орієнтованій моделі немає? 37. Який тип відношення між класами в об'єктно-орієнтованій моделі є? 38. Інкапсуляція - це: 39. Успадкування - це: 40. Поліморфізм - це: 41. Парадокс експертизи: 42. Аналіз "думок вголос" належить до: 43. Анкетування належить до: 44. Діалог з експертом належить до: 45. Інтерв'ю з експертом належить до: 46. Метод сортування карток належить до: 47. Круглий стіл належить до: 48. Мозковий штурм належить до: 49. Експертні ігри належать до: 50. Техніка репертуарних решіток належить до: 51. Метод вільних асоціацій належить до: 52. Метод спостережень за роботою експерта належить до: 53. Метод формування переліку понять належить до: 54. Проведення лекцій експертом належить до: 55. Якого методу індуктивного виведення Міля немає? 56. Який метод (які методи) індуктивного виведення Міля є? 57. Метод подібності (метод індуктивного виведення) можна записати так: 58. Метод відмінності (метод індуктивного виведення) можна записати так: 59. Метод залишків (метод індуктивного виведення) можна записати так: 60. Виберіть методи індуктивного виведення Міля: 61. Класи систем авоматичного набуття знань: 62. Якого типу функцій належності нечітких множин не існує: 63. Які типи функцій належності нечітких множин є: 64. Дві нечіткі множини A і B базової множини X називають рівними, якщо: 65. Нечітка множина A є підмножиною нечіткої множини B, якщо: 66. Перетином двох нечітких множин A і B називають множину C з функцією належності: 67. Об'єднанням двох нечітких множин A і B називають множину C з функцією належності: 68. Нечітку множину D називають доповненням нечіткої множини A, якщо (функції належності нечітких множин задані на діапазоні [0; 1]): 69. Є такі методи модифікації нечіткої множини, яка описує висновок нечіткого логічного правила: 70. Є такі методи об'єднання (суперпозиції) модифікованих нечітких множин, які описують висновок нечіткого логічного правила: 71. Є такі методи скаляризації нечітких множин: 72. Метод визначення нечіткої імплікації (метод min-імплікації) формально описують так: 73. Метод визначення нечіткої імплікації (метод нечіткого розширення класичної імплікації) формально описують так: 74. Метод визначення нечіткої імплікації (метод нечіткої імплікації Лукасевича) формально описують так: 75. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=0. Значення істинності класичної імплікації А>В дорівнює: 76. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=1. Значення істинності класичної імплікації А>В дорівнює: 77. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=0. Значення істинності класичної імплікації А>В дорівнює: 78. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=1. Значення істинності класичної імплікації А>В дорівнює: 79. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=0. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули min-імплікації, дорівнює: 80. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=1. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули min-імплікації, дорівнює: 81. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=0. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули min-імплікації, дорівнює: 82. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=1. Значення істинності класичної імплікації А>В дорівнює: 83. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=0. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткого розширення класичної імплікації, дорівнює: 84. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=1. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткого розширення класичної імплікації, дорівнює: 85. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=0. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткого розширення класичної імплікації, дорівнює: 86. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=1. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткого розширення класичної імплікації, дорівнює: 87. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=0. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткої імплікації Лукасевича, дорівнює: 88. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=0 i b=1. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткої імплікації Лукасевича, дорівнює: 89. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=0. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткої імплікації Лукасевича, дорівнює: 90. Задано імплікацію А>В. Значення істинності аргументів a=1 i b=1. Значення істинності нечіткої імплікації А>В, розрахованої на підставі формули нечіткої імплікації Лукасевича, дорівнює: 91. Коефіцієнт визначеності висновку дорівнює: 92. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Домени умови пов'язані логічним АБО. Коефіцієнт визначеності умови дорівнює: 93. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Домени умови пов'язані логічним І. Коефіцієнт визначеності умови дорівнює: 94. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Умова заперечується. Коефіцієнт визначеності умови: 95. Задача описана логічною моделлю. Висновок підтверджується двома правилами, коефіцієнти визначеності висновку яких додатні. Узагальнений коефіцієнт визначеності висновку дорівнює: 96. Задача описана логічною моделлю. Висновок підтверджується двома правилами, коефіцієнти визначеності висновку яких від'ємні Узагальнений коефіцієнт визначеності висновку дорівнює: 97. Задача описана логічною моделлю. Висновок підтверджується двома правилами. Коефіцієнти визначеності висновку одного правила додатний, а іншого - від'ємний Узагальнений коефіцієнт визначеності висновку дорівнює: 98. Правило зворотне, якщо: 99. Правило незворотне, якщо: 100. Задача описана логічною моделлю. Правило незворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови додатний. Умова не заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 101. Задача описана логічною моделлю. Правило незворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови додатний. Умова заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 102. Задача описана логічною моделлю. Правило незворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови від'ємний. Умова не заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 103. Задача описана логічною моделлю. Правило незворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови від'ємний. Умова заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 104. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови додатний. Умова не заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 105. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови додатний. Умова заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 106. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови від'ємний. Умова не заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 107. Задача описана логічною моделлю. Правило зворотне. Знак коефіцієнта визначеності умови від'ємний. Умова заперечується. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 108. Задача описана логічною моделлю. Правило містить реляційний вираз, умова якого істинна. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 109. Задача описана логічною моделлю. Правило містить реляційний вираз, умова якого хибна. Значення індикативної функції, на яку потрібно коригувати коефіцієнт визначеності умови, дорівнює: 110. Задача описана математичною моделлю. Умова задана функцією від n змінних. Коефіцієнт визначеності умови дорівнює: 111. Задача описана математичною моделлю функціонального типу. Коефіцієнт визначеності правила дорівнює: 112. Задача описана математичною моделлю кореляційного типу. Коефіцієнт визначеності правила дорівнює: 113. Яких структур алгоритмів самоорганізації немає? 114. Які структури алгоритмів самоорганізації є? 115. Головні принципи методу групового врахування аргументів: 116. Як елементарні класифікатори найчастіше вибирають: 117. Як критерій селекції найчастіше вибирають: 118. Вид часткових описів методу групового врахування аргументів: 119. Коефіцієнти моделі у методі групового врахування аргументів розраховують на підставі даних: 120. Якість побудованих моделей у методі групового врахування аргументів контролюють на підставі даних: 121. Метод групового врахування аргументів передбачає виконання: 122. Метод врахування мінливості зовнішнього середовища передбачає: 123. У процесі застосування методу врахування мінливості зовнішнього середовища вхідні дані подають: 124. Чи метод врахування мінливості зовнішнього середовища передбачає пошук логічних закономірностей у даних? 125. У процесі застосування методу врахування мінливості зовнішнього середовища чи для кожної одержаної логічної функції формують відповідну математичну модель? 126. У задачі розрахунку величини зміни вхідних показників з урахуванням експертних оцінок відомими є: 127. У задачі розрахунку величини зміни вхідних показників без урахування експертних оцінок відомими є: 128. Типи замін, які потрібно застосовувати для розв"язування задачі розрахунку величини зміни вхідних показників з урахуванням експертних оцінок методом визначення коефіцієнта приросту для кожного аргумента функції (функція R=A/B, де R та A зростає, а B спадає): 129. Типи замін, які потрібно застосовувати для розв"язування задачі розрахунку величини зміни вхідних показників з урахуванням експертних оцінок методом визначення єдиного коефіцієнта приросту для всіх аргументів функції (функція R=A/B, де R та A зростає, а B спадає): 130. Типи замін, які потрібно застосовувати для розв"язування задачі розрахунку величини зміни вхідних показників без урахуванням експертних оцінок (функція R=A/B, де R та A зростає, а B спадає): 131. Жорсткий метод локального діагностування передбачає розрахунок нормативних коефіцієнтів відносної важливості на плановий період за формулою: 132. М’який метод локального діагностування передбачає розрахунок нормативних коефіцієнтів відносної важливості на плановий період за формулою: 133. Теоретично кількість діагнозів у таблиці діагнозу (у випадку комплексного діагностування) дорівнює: 134. Індикативна функція у матриці діагнозу може набувати значення: 135. Що передбачає передпроектна стадія розроблення економічних експертних систем як різновиду інформаційних систем? 136. Що передбачає проектна стадія розроблення економічних експертних систем як різновиду інформаційних систем? 137. Що передбачає стадія введення в експлуатацію економічних експертних систем як різновиду інформаційних систем? |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу |