

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет комп'ютерних наук та кібернетики
Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з навчальної роботи

« ____ » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Основи проектування баз знань

для студентів

спеціальність: 124 «системний аналіз»

спеціалізація: «системний аналіз та прийняття рішень»
«стохастичний аналіз систем»

КИЇВ – 2017

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Робоча програма “Основи проектування баз знань” для студентів спеціальності 124 «системний аналіз».

« ____ » _____ 20__ року - ____ с.

Розробники²: Акіменко В.В., д.т.н., професор.

Робоча програма дисципліни “Основи проектування баз знань” затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

Протокол №від “....” 20__ року

Завідувач кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

_____ Наконечний О.Г.

« ____ » _____ 20__ року

Схвалено науково - методичною комісією факультету кібернетики

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20__ року

© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

Навчальна дисципліна “Основи проектування баз знань” є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань 12 "інформаційні технології" спеціальності 124 "системний аналіз".

Викладається у II семестрі II курсу в **обсязі – 150 год.**³ (**5 кредитів**⁴) зокрема: *лекції – 34 год., лабораторні – 34 год., консультації – 4 год., самостійна робота – 78 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **заліком.**

Мета дисципліни – навчити студентів основним методам та прийомам проектування та розробки моделей і структур баз знань, прищепити їм вміння ефективно використовувати існуючі класи алгоритмів для вирішення задач інформаційного управління та прийняття рішень, задач виявлення знань на основі наявних у структурах даних закономірностей.

Завдання – оволодіння методам та прийомам проектування та розробки моделей і структур баз знань інтелектуальних систем.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичні основи проектування та розробки моделей і структур баз знань;

вміти: проектувати та розробляти моделі і структури баз знань інтелектуальних систем.

Місце дисципліни (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку). Вибіркова навчальна дисципліна “Основи проектування баз знань” є складовою циклу професійної та практичної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”.

Зв’язок з іншими дисциплінами. Навчальна дисципліна „Основи проектування баз знань” продовжує такі дисципліни як “Програмування”, “Математичний аналіз”, “Вступ до дослідження операцій”.

³ Зазначається загальна кількість годин, які виділено на дану дисципліну згідно навчального плану відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

⁴ кредит кратний 30 годинам.

Контроль знань і розподіл балів, які отримують студенти.

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 2, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 3 - 5.

Оцінювання за формами контролю⁵:

	ЗМ1		ЗМ2	
	<i>Min. – 21 бал</i>	<i>Max. – 35 балів</i>	<i>Min. – 21 бал</i>	<i>Max. – 35 балів</i>
Усна відповідь	9	15	9	15
Доповнення	3	5	3	5
...				
...				
...				
Модульна контрольна робота 1	9	15	9	15
Модульна контрольна робота 2				

³ – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент.
¹ – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 60 балів* для одержання іспиту/заліку обов'язково *написати реферат*.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	іспит / залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	21	21	/18	60
Максимум	35	35	/30	100

При цьому, кількість балів:

- **1-34** відповідає оцінці «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;
- **35-59** відповідає оцінці «незадовільно» з можливістю повторного складання;
- **60-64** відповідає оцінці «задовільно» («достатньо»);
- **65-74** відповідає оцінці «задовільно»;
- **75 - 84** відповідає оцінці «добре»;
- **85 - 89** відповідає оцінці «добре» («дуже добре»);
- **90 - 100** відповідає оцінці «відмінно».

Шкала відповідності (за умови іспиту/ліку)

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

Шкала відповідності (за умови за-

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою
90 – 100	Зараховано
85 – 89	
75 – 84	
65 – 74	
60 – 64	
1 – 59	не зараховано

⁵ Див. Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу від 1 жовтня 2010 року, а також Розпорядження ректора «Про методику розрахунку підсумкової оцінки дисциплін, які читаються два і більше семестри» від 29 вересня 2010 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1

*Моделі представлення знань в інтелектуальних системах.
Системи логічного виводу.*

Тема 1. *Моделі представлення знань в інтелектуальних системах. (24 год.).
Дані та знання. Моделі представлення знань. Продукційні системи представлення знань. Семантичні мережі як моделі представлення знань. Фреймові моделі представлення знань.*

Тема 2. *Нечіткі знання, нечітка логіка та систем нечіткого виводу. (26 год.).
Нечіткі знання, поняття нечіткого висловлювання, нечіткого предиката. Основи нечіткої логіки. Нечіткі продукційні системи. Прямий та зворотній методи виводу заключень в продукційних системах. Базова архітектура систем нечіткого виводу. Основні алгоритми нечіткого виводу заключень.*

Змістовий модуль 2.

Технології інженерії знань. Прикладні аспекти проектування та розробки баз знань.

Тема 3. *Теоретичні аспекти проектування баз знань (24 год.).
Основні алгоритми нечіткого виводу заключень. Семіотична модель поля знань. Психологічний, лінгвістичний, гносеологічний аспекти добування знань. Алгоритм об'єктно – структурного аналізу.*

Тема 4. *Методи практичного добування знань. (12 год.).
Комунікативні та текстологічні методи добування знань. Системи автоматизованого здобуття знань. Приклади моделей та прикладних систем.*

Тема 5. *Приховані структури знань. Системи керування знаннями. Менеджмент знань. (18 год.).
Латентні структури знань та психосемантика. Семантичний простір та психологічне шкалювання. Багатовимірне шкалювання. Керування знаннями та корпоративна пам'ять. Системи OMIS – призначення та особливості розробки.*

Приклади використання.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ лекції	Назва лекції (теми)	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Сам.роб
Змістовий модуль 1. Моделі представлення знань в інтелектуальних системах. Системи логічного виводу.				
1	Тема 1. <i>Моделі представлення знань в інтелектуальних системах.</i>	8	8	16
2	Тема 2. <i>Нечіткі знання, нечітка логіка та систем нечіткого виводу.</i>	8	8	22
Модульна контрольна робота 1				
Змістовий модуль 2. Технології інженерії знань. Прикладні аспекти проектування та розробки баз знань.				
3	Тема 3. <i>Теоретичні аспекти проектування баз знань</i>	8	8	16
4	Тема 4. <i>Методи практичного добування знань.</i>	4	4	10
5	Тема 5. <i>Приховані структури знань. Системи керування знаннями. Менеджмент знань.</i>	6	6	14
Модульна контрольна робота 2				
ВСЬОГО		34	34	76

Загальний обсяг **150** годин, в тому числі:

Лекцій – **34** год.,

Лабораторні заняття – **34** год.,

Консультації – **4** год.,

Самостійна робота – **78** год.

Змістовий модуль 1.

Моделі представлення знань в інтелектуальних системах.

Системи логічного виводу.

Тема 1. *Моделі представлення знань в інтелектуальних системах. (32 год.).*

Лекція 1. Представлення знань в інтелектуальних системах – **2 год.**

Дані та знання. Моделі представлення знань. Продукційні системи, семантичні мережі, фреймові системи представлення знань. [1], [2].

Лабораторна робота 1. Знайомство з базовими елементами MatLab та Visual Prolog для створення інтелектуальних систем с базами знань [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Розглянути основні поняття що до представлення знань в інтелектуальних системах, основні моделі представлення знань. [1], [2].

Лекція 2. Продукційні системи представлення знань - **2 год.**

Визначення продукційної системи. Алгоритм функціонування керуючої компоненти (інтерпретатора) у продукційних системах. Прямий та зворотній алгоритми виводу у продукційних системах [1], [2].

Лабораторна робота 2. Поняття продукційної системи. Побудова баз знань на основі правил продукцій в середовищах MatLab та Visual Prolog [7]. – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Виконання елементарних операцій з основних тематичних розділів в середовищі MatLab та Visual Prolog для вивчення основних операцій та команд (за варіантами) [7].

Лекція 3. Семантичні мережі як моделі представлення знань. – **2 год.**

Визначення семантичних мереж (СМ), типи об'єктів і відносин у простіших СМ, об'єкти і зв'язки в СМ у загальному випадку, вивід заключень на основі СМ [1], [2].

Лабораторна робота 3. Поняття семантичні мереж. Побудова баз знань на основі семантичних мереж середовище Visual Prolog [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Вивчення основних визначень та понять з теорії семантичних мереж. Розглянути алгоритми виводу заключень за допомогою семантичних мереж. [1], [2].

Лекція 4. Фреймові моделі представлення знань – **2 год.**

Визначення фреймової моделі. Об'єкти та зв'язки у фреймових моделях. Приклади побудови фремів. [1], [2].

Лабораторна робота 4. Поняття фреймів. Побудова баз знань на основі фреймів в середовище Visual Prolog. [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Вивчення основних визначень та понять фреймових моделей. Розглянути алгоритми побудови фреймів та виводу заключень за їх допомогою [1], [2].

Тема 2. *Нечіткі знання, нечітка логіка та систем нечіткого виводу. (38 год.).*

Лекція 5. Нечіткі знання, поняття нечіткого висловлювання, нечіткого предиката. Основи нечіткої логіки – **2 год.**

Поняття нечіткого висловлювання та нечіткого предиката. Операції нечіткої логіки – відмова, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквівалентність для нечітких висловлювань [3], [5].

Лабораторна робота 5. Побудова нечітких множин, лінгвістичних змінних та простих правил продукцій для створення бази знань у середовищі MatLab (за варіантами) [3], [5] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (5 год.).

Вивчення поняття нечіткого висловлювання та нечіткого предиката. Розв'язок задач з використанням операцій нечіткої логіки [3], [5].

Лекція 6. Нечіткі продукційні системи. Прямий та зворотній методи виводу заключень в продукційних системах – **2 год.**

Правила нечітких продукцій. Продукційна нечітка система. Правила нечітких композицій. Прямий та зворотній методи виводу заключень у системах нечітких продукцій [3], [5].

Лабораторна робота 6. Проектування систем керування на основі баз знань нечітких продукцій [3], [5] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (5 год.).

Розглянути принципи побудови правил нечітких продукцій. Вивчити особливості використання різних правил нечітких композицій. Розглянути приклади застосування прямого та зворотного методів виводу заключень у системах нечітких продукцій [3], [5].

Лекція 7. Базова архітектура систем нечіткого виводу – **2 год.**

Нечіткі лінгвістичні висловлювання. Алгоритм виводу в системах нечіткого виводу. Основні етапи нечіткого виводу: формування бази правил систем нечіткого виводу, фазифікація вхідних змінних, агрегування підумов, активізація підзаключень, акумулювання заключень [3], [5].

Лабораторна робота 7. Методи нечіткої кластеризації та нечітких гібридних нейронних мереж для побудови комплексних баз знань в середовищі Matlab [3], [5] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (6 год.).

Вивчити основи теорії лінгвістичних змінних, розглянути приклади. Розглянути на прикладах основні етапи нечіткого виводу: формування бази правил систем нечіткого виводу, фазифікація вхідних змінних, агрегування підумов, активізація підзаключень, акумулювання заключень [3], [5].

Лекція 8. Основні алгоритми нечіткого виводу заключень. Приклади використання – **2 год.**

Алгоритм Мамдані, Цукамото, Арсена, Сугено. Приклади використання систем нечіткого виводу в задачах керування [3], [5].

Лабораторна робота 8. Побудова прикладних баз знань початкового рівня складності для задач візуального оцінювання геометричних об'єктів методами Мамдані та Сугено у середовищі MatLab (за варіантами) [3], [5] – 2 год.

Завдання для самостійної роботи (6 год.).

Розглянути різні алгоритми нечіткого виводу заключень в базах знань. Вивчити особливості їх використання для розв'язку різних типів задач [3], [5].

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Робота виконується на комп'ютері, з використанням пакету MatLab.

За допомогою системи нечіткого виводу з використанням методу Сугено розробити базу знань нечіткої продукційної системи для зображення поверхні функції $y = (x_1^2 - 8) \cos x_2$ на відрізку $x_1 \in [0,4]; x_2 \in [0,4]$.

Контрольні запитання до змістового модуля I.

1. Дані та знання. Моделі представлення знань.
2. Визначення продукційної системи. Алгоритм функціонування керуючої компоненти (інтерпретатора) у продукційних системах.
3. Прямий алгоритм виводу “від фактів до мети” у продукційних системах.
4. Зворотній алгоритм виводу “від мети до фактів” у продукційних системах.
5. Визначення семантичних мереж (СМ), типи об'єктів і відносин у простійших СМ.
6. Об'єкти і зв'язки в СМ у загальному випадку. Вивід заключень на основі СМ.
7. Визначення фреймової моделі. Об'єкти та зв'язки у фреймових моделях.
8. Поняття нечіткого висловлювання та нечіткого предиката.
9. Операції нечіткої логіки.
10. Продукційна нечітка система. Правила нечітких композицій.
11. Поняття лінгвістичної змінної та нечіткі лінгвістичні висловлювання.
12. Основні етапи нечіткого виводу. Навести приклад.
13. Алгоритми нечіткого виводу Мамдані та Сугено. Навести приклад.

Змістовий модуль 2.

Технології інженерії знань. Прикладні аспекти проектування та розробки баз знань.

Тема 3. Теоретичні аспекти проектування баз знань (24 год.).

Лекція 9. Класифікація систем, оснований на знаннях. Технологія проектування та розробки БЗ – 2 год.

Класифікація систем за типом розв'язуваної задачі, зв'язку з реальним часом, за типом комп'ютера, за ступенем інтеграції з іншими програмами. Формування колективу розробників. Етапи проектування та розробки інтелектуальних систем. [1], [2].

Лабораторна робота 9. Створення прикладних баз знань. Програмування фактів та правил. Розробка Пролог-проекту [4], [6], [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Вивчити класифікацію інтелектуальних систем. Розглянути основні етапи проектування та розробки баз знань інтелектуальних систем [1], [2].

Лекція 10. Теоретичні аспекти проектування баз знань. Семіотична модель поля знань – **2 год.**

Поле знань. Семіотична модель поля знань: семантика, синтаксис, прагматика. “Піраміда” знань. Стратегії отримання знань: добування знань, придбання знань, формування знань [1], [2].

Лабораторна робота 10. Консольні програми та робота зі списками в середовищі Пролог [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Розглянути семіотичну модель поля знань, що складається з семантики, синтаксису, прагматики. Вивчити стратегії отримання знань: добування знань, придбання знань, формування знань [1], [6], [8].

Лекція 11. Теоретичні аспекти добування знань. Психологічний, лінгвістичний, гносеологічний аспекти – **2 год.**

Теоретичні аспекти інженерії знань: психологічний, лінгвістичний, гносеологічний аспекти. Психологічний аспект: контактний шар, процедурний шар, когнітивний шар. Лінгвістичний аспект: “загальний код”, понятійна структура, словник користувача. Гносеологічний аспект: внутрішня узгодженість, системність, об’єктивність, історична компонента. Методологічна структура процесу пізнання [1], [2].

Лабораторна робота 11. Проектування геоінформаційних систем в Пролог. Карта України та вічний календар [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Вивчити теоретичні аспекти інженерії знань: психологічний, лінгвістичний, гносеологічний аспекти. Розглянути окремо психологічний аспект (контактний шар, процедурний шар, когнітивний шар), лінгвістичний аспект (“загальний код”, понятійну структуру, формування словника користувача) та гносеологічний аспект (внутрішню узгодженість знань, системність, об’єктивність, історичну компоненту) [1], [4], [6], [8].

Лекція 12. Теоретичні аспекти структурування знань. Алгоритм об’єктно – структурного аналізу – **2 год.**

Розподіл стадій добування та структурування знань. Методології структурування знань – ієрархічний підхід. Стратифікація знань. Алгоритм об’єктно - структурного аналізу [1], [2].

Лабораторна робота 12. Робота зі списками та базою фактів у системі Visual Prolog [7] – **2 год.**

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Розглянути методологію структурування знань. Вивчити алгоритм об'єктно - структурного аналізу проблематики з метою створення відповідної моделі бази знань [1], [2], [4], [6].

Тема 4. *Методи практичного добування знань.*

(18 год.).

Лекція 13. Методи практичного добування знань. Комунікативні та текстологічні методи – 2 год.

Класифікація методів практичного здобуття знань. Комунікативні методи: пасивні (спостереження, протоколи, лекції), активні (групові та індивідуальні). Текстологічні методи: аналіз спеціальної літератури та документації). Спеціальні методи структурування знань [1], [2].

Лабораторна робота 13. Логічні задачі та їх вирішення в системі Visual Prolog [7]. – 2 год.

Завдання для самостійної роботи (5 год.).

Вивчити класифікацію методів практичного здобуття знань, зокрема:

- комунікативні методи - пасивні (спостереження, протоколи, лекції) та активні (групові та індивідуальні);
- текстологічні методи - аналіз спеціальної літератури та документації.

Розглянути спеціальні методи структурування знань [1], [4], [6], [8].

Лекція 14. Системи автоматизованого здобуття знань. Приклади моделей та прикладних систем – 2 год.

Еволюція автоматизованих систем здобуття знань, традиційні схеми їх розробки. KADS – методологія, методи психосемантики. Класифікація сучасних систем здобуття знань. Автоматизоване структуроване інтерв'ю, імітація консультацій. Інтегровані середовища здобуття знань. Здобуття знань із текстів. Програмні системи прямого здобуття знань SIMER + MIR. [1], [2].

Лабораторна робота 14. Побудова прикладних баз знань на основі аналізу даних в середовищі Visual Prolog [6], [7], [8]. – 2 год.

Завдання для самостійної роботи (5 год.).

Розглянути традиційні схеми розробки автоматизованих систем здобуття знань. Розглянути KADS – методологію проектування баз знань. Розглянути існуючі сучасні автоматизовані засоби здобуття знань: структуроване інтерв'ю, імітація консультацій, обробка текстів. Програмні системи прямого здобуття знань SIMER + MIR. [1].

Тема 5. *Приховані структури знань. Системи керування знаннями.*

Менеджмент знань.

(26 год.).

Лекція 15. Латентні структури знань та психосемантика. Семантичний простір та психологічне шкалювання – 2 год.

Здобуття глибинних пластів експертного знання методами психосемантики. Побудова семантичних просторів за допомогою статистичних проце-

дур (факторний аналіз), багатовимірного шкалювання, кластерного аналізу. Приклади реалізацій [1], [2].

Лабораторна робота 15. Розробка прикладних інтелектуальних систем на основі баз знань, що вирішують прикладні задачі в економіці в середовище Visual Prolog [7], [8] – 2 год.

Завдання для самостійної роботи (4 год).

Вивчити методи побудови семантичних просторів за допомогою статистичних процедур (факторний аналіз), багатовимірного шкалювання, кластерного аналізу. Розглянути приклади реалізацій [1], [2], [8].

Лекція 16. Приховані структури знань та багатовимірне шкалювання – 2 год.

Інтерактивна процедура суб'єктивного шкалювання. Використання апарату матричної алгебри. Геометрична інтерпретація результатів аналізу [1], [2].

Лабораторна робота 16. Побудова прикладних баз знань в демографії на основі аналізу даних в середовище Visual Prolog [7], [8] – 2 год.

Завдання для самостійної роботи (5 год.).

Розглянути процедуру суб'єктивного шкалювання як один з етапів створення бази знань (з використанням апарату матричної алгебри). Розглянути геометричну інтерпретацію результатів аналізу [1], [2].

Лекція 17. Методи виявлення прихованих структур знань. Системи керування знаннями. Менеджмент знань – 2 год.

Недоліки методів психосемантики з точки зору практичної інженерії знань. Використання метафор для виявлення “прихованих” структур знань, прихованих переваг практичного досвіду або операційної складової досвіду експерта. Приклади застосування методу метафор. Що означає “керування знаннями”? Керування знаннями та корпоративна пам'ять. Системи OMIS – призначення та особливості розробки [1], [2].

Лабораторна робота 17. Побудова прикладних баз знань в екології на основі аналізу даних в середовище Visual Prolog [7], [8] – 2 год.

Завдання для самостійної роботи (5 год.).

Розглянути використання методу метафор для виявлення “прихованих” структур знань, прихованих переваг практичного досвіду або операційну складову досвіду експертів. Розглянути приклади застосування методу метафор. Розглянути основні принципи менеджменту знань, системи керування знаннями для корпорацій. Розглянути призначення та особливості розробки автоматизованої системи OMIS [1], [2], [8].

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Реалізувати проект «Прибутковість підприємства» на основі одного з методів представлення знань в системі Visual Prolog.

Контрольні запитання до змістового модуля II.

1. Класифікація систем, оснований на знаннях.

2. Етапи проектування та розробки інтелектуальних систем.
3. Застосування алгоритмів нечіткого кластерного аналізу для побудови прикладних баз знань.
4. Проектування баз знань на основі нейронних мереж.
5. Семіотична модель поля знань: семантика, синтаксис, прагматика.
6. Стратегії отримання знань: добування знань, придбання знань, формування знань.
7. Теоретичні аспекти інженерії знань: психологічний, лінгвістичний, гносеологічний аспект.
8. Методології структурування знань. Алгоритм об'єктно - структурного аналізу.
9. Класифікація методів практичного здобуття знань: комунікативні та текстологічні методи.
10. Системи автоматизованого здобуття знань. Приклади моделей та прикладних систем.
11. Програмні системи прямого здобуття знань SIMER + MIR.
12. Побудова семантичних просторів за допомогою статистичних процедур (факторний аналіз), багатовимірного шкалювання, кластерного аналізу. Приклади реалізацій.
13. Використання метафор для виявлення “прихованих” структур знань, прихованих переваг практичного досвіду або операційної складової досвіду експерта. Приклади застосування методу метафор.
14. Основні поняття методу репертуарних ґрат. Методи виявлення конструктивів: метод мінімального контексту, послідовний метод, метод само ідентифікації, метод рольової персоніфікації.
15. Розглянути призначення та особливості розробки автоматизованої системи OMIS.
16. Проектування гіпермедіа БД та адаптивних навчаючих систем. Приклади реалізації.

Рекомендована література

Основна

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001.-384 с.
2. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. – Вильямс, 2005. – 864с.
3. Леоненков А.В. Нечёткое моделирование в среде MATLAB. - СПб : БХВ-Петербург, 2003.-736 с.
4. Искусственный интеллект: Применение в интегрированных производственных системах. / Под ред. Э. Кьюсиака — М.: Машиностроение, 1991 — 544 с.
5. Кофман А. Теория нечетких множеств. – М.: Мир, 1981 – 320 с.
6. Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. — М.: Наука, 1990 — 232с.
7. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1990 — 560 с.
8. Одинцов Б.Е. Проектирование экономических экспертных систем. — М.: Мир, 1996 —355с.

Додаткова

9. Андон Ф.И., Якунин А.Е., Резниченко В.А. Логические модели интеллектуальных информационных систем.-К.: Наукова думка, 1999-396 с. 293 с.
10. Осуга С. Обработка знаний. — М.: Мир, 1990 — 304 с.
11. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. — М.: Вильямс, 2001.-288с.
12. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. — М.: Радио и связь, 1985 — 376 с.

ПИТАННЯ НА ЗАЛІК

складаються із контрольних запитань до змістових модулів 1 та 2.

**Завдання для самостійної роботи з елементами дистанційного навчання
з дисципліни «Основи проектування баз знань»
на період з 24 січня до 28 лютого 2018 р.**

для студентів

2 курсу

першого (бакалаврського) рівня

освітньої програми «Системний аналіз»

викладач-лектор: д.т.н., проф. Акіменко В.В. (e-mail – akvv@unicyb.kiev.ua)

викладач, що проводить лабораторні заняття – асист. Махно М.Ф. (e-mail – Mikhail@makhno.kiev.ua)

***Види та форми контрольних заходів з перевірки самостійної роботи студентів,
критерії оцінювання***

Контроль за виконанням самостійної роботи студентами здійснюється у двох формах: у січні-лютому за допомогою електронних засобів (електронною поштою), у березні – шляхом проведення письмової контрольної роботи.

Контроль у січні-лютому 2018 р. відбувається у два етапи. Під час **першого етапу** (24 січня – 6 лютого 2018 р.) студенти мають вивчити запропоновані питання визначених тем на базовому рівні. Для підтвердження виконання завдання студенти мають надіслати звіт з виконання 3 лабораторних робіт з використанням теоретичного матеріалу викладачу – Махно М.Ф. (e-mail – Mikhail@makhno.kiev.ua) не пізніше **6 лютого 2018 р.** Викладач оцінює виконані завдання в категоріях «**зараховано**» або «**не зараховано**». Щоб отримати оцінку «зараховано» потрібно надати змістовні звіти з виконання 3 лабораторних робіт. Якщо студент отримає оцінку «не зараховано», у нього є час до **10 лютого** переробити звіти та надіслати їх викладачу повторно. Завдання першого етапу, які мають бути виконані та надіслані на електронну пошту викладача, подано у **Додатку 1**.

На **другому етапі** самостійної роботи (7 лютого – 20 лютого 2018 р.) кожен студент має опанувати одне з питань винесених на самостійну роботу тем на поглибленому рівні. Підтвердженням його роботи в межах цього етапу є написання **реферату** по одному з питань.

Реферат має включати наступні структурні елементи: титульний аркуш, зміст, основна частина, список використаних джерел та літератури. Оформлення реферату наступне: *інтервал* між рядками 1,5; *шрифт* Times New Roman; *кегель* 14; *вирівнювання тексту* – по ширині. Рекомендований обсяг реферату: 8-12 сторінок. Реферат має бути надісланий викладачу Махно М.Ф. (e-mail – Mikhail@makhno.kiev.ua) не пізніше **20 лютого 2018 р.** Викладач оцінює реферат в категоріях «**зараховано**» або «**не зараховано**». Викладач повідомляє студенту електронною поштою, чи зарахований його реферат. Якщо реферат не зарахований, викладач вказує недоліки та вимоги щодо доопрацювання реферату. **Не допускається написання однакових за змістом рефератів.** Ідентичні за змістом реферати отримують оцінку «не зараховано», студенти мають повторно підготувати реферати. У разі не зарахування реферату у студента є час до **27 лютого** для його доопрацювання з урахуванням висловлених викладачем зауважень.

Виконання першого етапу самостійної роботи (тестові завдання та одне теоретичне питання) є допуском до другого етапу. **Виконання другого етапу самостійної роботи (написання реферату) є допуском до написання контрольної роботи у березні 2018 р. Якщо відповіді на питання та реферат здані невчасно без поважних причин, або не зараховані, студент втрачає можливість написання контрольної роботи та отримання відповідних модульних балів, без можливості перескладання.**

На контрольну роботу за підсумками самостійної роботи виносяться всі зазначені нижче теоретичні питання. Робота оцінюється максимум в **10 балів**. Вона включає в себе одну задачу з проблематики, винесеної на самостійну роботу, та одне теоретичне питання.

Правильна відповідь задачу оцінюється в 5 балів. За розгорнуту відповідь на теоретичне питання студент може отримати від 1 до 5 балів. Теоретичне питання на контрольному заході може не співпасти з тим, яке досліджував студент у рефераті.

Критерії оцінювання відповіді студента на теоретичне питання:

- повнота розкриття питання 1-2 бали;
- логіка викладення 1 бал;
- використання основної і додаткової літератури 1 бал;
- аналітичні міркування, вміння робити висновки 1 бал.

Контрольна робота проводиться на першому семінарському занятті з курсу у березні 2018 р. Її тривалість – 1 академічна година. Друга академічна година буде присвячена розгляду перших двох питань семінарської теми з курсу «Теорія прийняття рішень» (див. *Додаток 2*).

Теми та питання для самостійного опрацювання

Для самостійного опанування студентами у період з 24.01 до 28.02.18 р. виносяться наступні теми, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни:

Тема 1. Моделі представлення знань в інтелектуальних системах.

Тема 2. Нечіткі знання, нечітка логіка та систем нечіткого виводу.

Опанування тем відбувається шляхом вивчення студентами наступних **питань**, виснесених на самостійну роботу:

- з теми 1:

- 1) Представлення знань в інтелектуальних системах.
- 2) Продукційні системи представлення знань.
- 3) Семантичні мережі як моделі представлення знань.
- 4) Фреймові моделі представлення знань.

- з теми 2:

- 5) Нечіткі знання, поняття нечіткого висловлювання, нечіткого предиката. Основи нечіткої логіки.

Список основної рекомендованої літератури для виконання самостійної роботи на першому етапі:

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001.-384 с.
2. Леоненков А.В. Нечёткое моделирование в среде MATLAB. - СПб : БХВ-Петербург, 2003.-736 с.
3. Акіменко В.В., Загородній Ю.В. Лабораторний практикум з основ проектування баз знань. К.: КНУ ім. Тараса Шевченка.–2007.– 85 с.
4. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1990 — 560 с. <http://www.visual-prolog.com>

Повний список рекомендованої літератури для написання реферату та підготовки до контрольної роботи можна знайти у робочій програмі з курсу «Основи проектування баз знань», яка розміщена на сайті факультету комп'ютерних наук та кібернетики.

**Завдання першого етапу самостійної роботи студента
спеціальності «Системний аналіз»
2 курсу, першого (бакалаврського) рівня**

група № , **Прізвище, ім'я.**

з дисципліни «Основи проектування баз знань»

1. За допомогою системи нечіткого виводу в MatLab (Fuzzy Logic Tool Box) створити нечітку продукційну систему бази знань методом Мамдані для зображення поверхні функції:

$$y = -(x_1^2 - 8) \sin x_2, \quad x_1 \in [0,4]; x_2 \in [0,4].$$

2. У середовищі Visual Prolog побудувати об'єктно-орієнтовану ієрархічну фреймову модель бази знань з оцінки вартості земельних ділянок за їх площею із наслідуванням властивостей за схемою: чотирикутник-трапеція-паралелепіпед-ромб-прямокутник-квадрат.

3. У середовищі Visual Prolog побудувати власну семантичну мережу «родинне дерево» з 4 рівнями вкладеності (4 коліна предків), використовуючи рекурсію.

Перевірити мережу за допомогою запитів типу

```
?- father("Name", Y).
?- father(X, Y).
?- grandFather(X, "Name").
```

Перевірити рекурсію за допомогою запиту типу

```
?- ancestor("Name", X)
```

Додаток 2.

II. Написати реферат на тему за вибором:

А. Евристичні моделі представлення знань в інтелектуальних системах: продукційні системи, фрейми та семантичні мережі.

В. Прямий та зворотній методи формування висновків у продукційних системах баз знань.

С. Операції нечіткої логіки, лінгвістичні змінні та нечіткі продукційні системи баз знань.

*Виконані завдання необхідно надіслати на електронну пошту Махно М.Ф. (e-mail – Mikhail@makhno.kiev.ua) не пізніше 6 лютого 2018 р.

**План першого семінарського заняття (у березні 2018 р.) з дисципліни «Основи проектування баз знань» на тему:
«Проектування систем керування на основі баз знань нечітких продукцій»**

1. Принципи побудови правил нечітких продукцій.
2. Особливості використання різних правил нечітких композицій.
3. Приклади застосування прямого та зворотного методів виводу заключень у системах нечітких продукцій.

Література:

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001.-384 с.
2. Леоненков А.В. Нечёткое моделирование в среде MATLAB. - СПб : БХВ-Петербург, 2003.-736 с.
3. Акіменко В.В., Загородній Ю.В. Лабораторний практикум з основ проектування баз знань. К.: КНУ ім. Тараса Шевченка.–2007.– 85 с.