

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Затверджено на засіданні кафедри
статистики та економічного
прогнозування
Протокол № 7 від 19 січня 2016р.

Програма навчальної дисципліни "ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ В БІЗНЕСІ" для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання

Укладачі: д.е.н., проф. Стрижиченко К.А,
к.е.н., доц. Гольтяєва Л.А.

Відповідальний за випуск
зав. каф. статистики та економічного прогнозування, д.е.н., проф.,
Раєвська О.В.

ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016

1. Вступ

Постійно зростаючий динамізм економічних, політичних науково-технічних, ідеологічних, соціальних та інших змін надає прогнозуванню майбутнього важливе, навіть глобальне значення. Без прогнозування явищ і процесів, передбачення перспектив їх розвитку неможливе науково обґрунтоване управління, вироблення і прийняття ефективних управлінських рішень.

Інтелектуальні методи в бізнесі використовуються для знаходження нових знань, які користувач може надалі застосувати для поліпшення результатів діяльності та дозволяють працювати з великими масивами даних.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо використання інтелектуальних методів при веденні бізнесу.

В центрі уваги перебувають методи і моделі аналізу тенденцій та причинно-наслідкових зв'язків в економіці, що є необхідною умовою аналізу та прогнозування окремих показників динаміки соціально-економічного розвитку країни.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

Ознайомитися з можливостями і набути практичних навичок використання інтелектуальних методів дослідження бізнес-структур.

Ознайомитися з можливостями і набути практичних навичок використання методів нечіткої логіки.

Ознайомитися з можливостями і набути практичних навичок використання нейронних мереж.

Ознайомитися з можливостями і набути практичних навичок використання генетичних алгоритмів.

Об'єктом навчальної дисципліни є процеси розвитку соціально-економічних систем.

Предметом навчальної дисципліни є комплекс інтелектуальних методів та моделей.

Пререквізити: вивчення даної навчальної дисципліни студент розпочинає, прослухавши такі навчальні дисципліни, як: «Статистика», «Інформатика», «Економетрика», «Фінансовий аналіз», «Стратегічний менеджмент», «Управлінський облік», «Фінансовий менеджмент».

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

основні поняття і завдання щодо використання інтелектуальних методів дослідження бізнес-структур;

методи нечіткої логіки для оцінки бізнес-середовища;

методи нейронних мереж для прогнозування діяльності бізнес-структур;

генетичні алгоритми для оптимізації бізнес-процесів.

вміти:

будувати функції приналежності для прийняття вірних управлінських рішень;

використовувати нейронні мережі для аналізу та прогнозування статистичної інформації щодо бізнес-середовища;

будувати генетичні алгоритми ведення бізнесу.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами професійною компетентністю, що наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Професійна компетентність, яка отримується студентами після вивчення навчальної дисципліни

Назва компетентності	Складові компетентності
1	2
Здатність до моделювання соціально-економічних процесів з використанням нечітких моделей	Формулювати постановку нечіткої задачі; Визначати предметну область для розв'язання прикладних інтелектуальних задач; Визначати вид функції приналежності; проектувати нечіткі моделі з використанням алгоритму Мамдані. Будувати моделі систем нечіткого висновку; Формулювати нечіткі правила; здійснювати візуалізацію нечіткого логічного висновку; Здійснювати фазифікацію вхідних і вихідних змінних; Визначати вид функції приналежності; Проектувати системи нечіткого виводу з використанням алгоритму Сугено.

Закінчення табл. 1

1	2
Здатність до розробки інтелектуальних систем на основі моделей нейронних мереж	Здійснювати побудову інтелектуальних систем на основі моделей нечітких нейронних мереж; Вирішувати завдання ейрон-нечіткого виводу; Прогнозувати з використанням нечітких моделей гібридної мережі; Проводити апроксимацію функцій за допомогою нейронних мереж. Здійснювати побудову мереж Кохонена; вирішувати задачі класифікації за допомогою мереж Кохонена; Проводити візуалізацію результатів класифікації за допомогою карт Кохонена
Здатність до моделювання за допомогою генетичних алгоритмів	Здійснювати побудову генетичних алгоритмів із дотриманням основних принципів; Вирішувати оптимізаційні задачі з використанням генетичних алгоритмів; Визначати тестові функції для декількох змінних

Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни
"Інтелектуальні методи в бізнесі" за Національною рамкою кваліфікацій України**

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Пререквізити	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
ТЕМА 1. Загальні поняття нечітких множин та побудова функцій приналежності для прийняття бізнес-рішень					
Здатність формулювати постановку нечіткої задачі; визначати предметну область для розв'язання прикладних інтелектуальних задач	Сутність нечіткої логіки, її основні завдання	Знання основ побудови функції приналежності, знання видів функцій	визначати вид функції приналежності проектувати нечіткі моделі з використанням алгоритму Мамдані	Презентувати результати побудови функцій приналежності	Відповідальність за точну ідентифікацію функцій приналежності
ТЕМА 2. Операції над нечіткими множинами					
Здатність будувати моделі систем нечіткого висновку; формулювати нечіткі правила;; здійснювати фазифікацію вхідних і вихідних змінних;.	Функції приналежності	Знати нечіткі правила функцій приналежності	визначати вид функції приналежності; проектувати системи нечіткого виводу з використанням алгоритму Сугено	здійснювати візуалізацію нечіткого логічного висновку	Відповідальність за точність операцій над нечіткими множинами точну ідентифікацію функцій приналежності

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6
ТЕМА 3. Введення в теорію нейронних мереж.					
Здатність до визначення видів нейронних мереж та можливостей їх використання	Методи багатовимірної класифікації, методи навчання	Знання класифікації нейронних мереж, знання щодо можливостей їх використання	Вирішувати завдання нейрон-нечіткого виводу	Проводити візуалізацію результатів класифікації за допомогою карт Кохонена	Відповідальність за визначення найбільш ефективної нейронної мережі
ТЕМА 4. Парадигми навчання в нейронних мережах та алгоритми					
Здатність до розробки інтелектуальних систем на основі моделей нейронних мереж	Види нейронних мереж	Знання карт Кохонена, знання щодо парадигм навчання	Прогнозувати з використанням нечітких моделей гібридної мережі; Проводити апроксимацію функцій за допомогою нейронних мереж.	Проводити візуалізацію результатів класифікації за допомогою карт Кохонена	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення
ТЕМА 5. Еволюція та генетичні алгоритми.					
Здатність здійснювати побудову генетичних алгоритмів із дотриманням основних принципів	Нейронні мережі	Знання щодо етапів побудови генетичного алгоритму, їх класифікації	Будувати генетичні алгоритми	Презентувати результати побудови генетичних алгоритмів	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення
ТЕМА 6. Генетичні оператори					
Здатність вирішувати оптимізаційні задачі з використанням генетичних алгоритмів	Генетичні алгоритми	Знання щодо існуючих генетичних операторів	Будувати та вирішувати оптимізаційні задачі; Визначати тестові функції для декількох змінних	Презентувати результати вирішення оптимізаційних задач	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин (5 кредитів ЄКТС). Форма підсумкового контролю – залік.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Нечіткі множини та методи нечіткої логіки в прийнятті управлінських рішень

ТЕМА 1. Загальні поняття нечітких множин та побудова функцій приналежності для прийняття бізнес-рішень

1.1. Основні характеристики нечітких множин

Основні положення теорії нечітких множин. Аналітичні вирази для опису функцій приналежності. Види нечітких множин, поняття границі нечіткої множини, точки переходу, показника розмитості.

1.2. Основні типи функцій приналежності

Форми функцій приналежності. Їх графічне представлення та аналітичні вирази. Використання трапецієвидної функції приналежності на практиці.

1.3. Методи побудови функцій приналежності нечітких множин

Класифікація методів побудови функцій приналежності. Характеристика прямих методів побудови функцій приналежності. Фазифікація. Непрямі методи побудови функцій приналежності.

ТЕМА 2. Операції над нечіткими множинами

2.1. Унарні операції над нечіткими множинами

Рівність і домінування нечітких множин. Доповнення, піднесення в ступінь, концентрування, розтягнення та інші унарні операції.

2.2. Бінарні операції над нечіткими множинами

Основні бінарні операції над нечіткими множинами: перетин, об'єднання, різність. Фундаментальні властивості операцій.

2.3. Нечіткі оператори

Можливі способи завдання нечітких операторів. Трикутна норма, трикутна конорма та їх властивості. Оператор заперечення та приклади функції заперечення.

Змістовий модуль 2. Використання нейронних мереж для дослідження бізнес-середовища

ТЕМА 3. Введення в теорію нейронних мереж

3.1. Розвиток теорії нейронних мереж

Історичні аспекти розвитку штучних нейронних мереж. Означення та основні властивості нейронних мереж.

3.2. Поняття нейронних мереж, їх складові

Поняття та топологія нейронної мережі. Типи багатошарових нейронних мереж.

3.3. Структура нейрону

Поняття біологічного та штучного нейрону. Основні види функцій активації нейронів. Види міжнейронних зв'язків.

ТЕМА 4. Парадигми навчання в нейронних мережах та алгоритми

4.1. Ієрархічні структури

Багатошарові нейронні мережі прямого поширення, РБФ-мережі.

4.2. Конкурентні структури

WTA структура Ліпмана–Хеммінга, нейронна мережа Кохонена, нейронні мережі зустрічного поширення, метод акредитації та інтерполяції.

4.3. Рекурентні структури

Нейронна мережа Хопфілда, бінарна модель, асоціативна пам'ять, неперервна модель.

Змістовий модуль 3. Генетичні алгоритми в бізнесі

ТЕМА 5. Еволюція та генетичні алгоритми

5.1. Розвиток методів еволюційних обчислень

Історія виникнення генетичних алгоритмів. Вибір пробних рішень. Методи що приводять до змін значень пробних рішень.

5.2. Основні поняття генетичних алгоритмів

Поняття класичного генетичного алгоритму та його операторів. Зв'язок між природною і штучної термінологією.

5.3. Концепції кодування в генетичних алгоритмах

Поняття генотипу та фенотипу. Види кодування. Кодування дійсними числами та цілочисельне кодування. Принципи кодування.

ТЕМА 6. Генетичні оператори

6.1. Селекція як механізм відбору оптимальних рішень

Найпростіші оператори відбору. Турнірний і пропорційний відбори, їх переваги та недоліки.

6.2. Операція схрещування в класичному генетичному алгоритмі

Основні види схрещування. Алгоритми точкового, двоточкового, багатоточкового та рівномірного схрещувань.

6.3. Основні види мутацій

Цільове призначення мутації. Обмеження проведення мутації. Алгоритм проведення мутації. Двійкова та інші види мутацій.

3. Теми лабораторних занять

Лабораторне заняття – форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача особисто проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. У ході лабораторних робіт студент набуває професійних компетентностей та практичних навичок роботи з комп'ютерним обладнанням відповідними програмними продуктами. За результатами виконання завдання на лабораторному занятті студенти оформляють індивідуальні звіти про його виконання та захищають ці звіти перед викладачем (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Перелік тем лабораторних занять

Назва теми	Програмні питання
1	2
Змістовий модуль 1. Нечіткі множини та методи нечіткої логіки в прийнятті управлінських рішень	
<i>Тема 1.</i> Загальні поняття нечітких множин та побудова функцій приналежності для прийняття бізнес-рішень	<i>Лабораторне заняття 1.</i> Розробка нечіткої моделі прийняття рішень в середовищі MATLAB

1	2
<i>Тема 2. Операції над нечіткими множинами</i>	<i>Лабораторне заняття 2 Проектування систем нечіткого висновку Сугено</i>
Змістовий модуль 2. Використання нейронних мереж для дослідження бізнес-середовища	
<i>Тема 3. Введення в теорію нейронних мереж</i>	<i>Лабораторне заняття 3. Основи побудови нейронної мережи в пакеті Statistica Neural Networks</i>
<i>Тема 4. Парадигми навчання в нейронних мережах та алгоритми</i>	<i>Лабораторне заняття 4. Апроксимація функцій за допомогою нейронних мереж Лабораторне заняття 5. Вирішення задач класифікації за допомогою мереж Кохонена</i>
Змістовий модуль 3. Генетичні алгоритми в бізнесі	
<i>Тема 6. Генетичні оператори</i>	<i>Лабораторне заняття 6. Вирішення задачі оптимізації за допомогою побудови генетичного алгоритму</i>

4. Самостійна робота

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно під методичним керівництвом викладача.

Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам для засвоєння теоретичних знань та формування практичних навичок з навчальної дисципліни, наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Завдання для самостійної роботи студентів та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи студентів	Форми контролю СРС
1	2	3
Змістовий модуль 1. Нечіткі множини та методи нечіткої логіки в прийнятті управлінських рішень		

Продовження табл. 4.1

1	2	3
<i>Тема 1.</i> Загальні поняття нечітких множин та побудова функцій приналежності для прийняття бізнес-рішень	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка за питаннями: Що таке змінні в нечіткій логіці? Які існують типи змінних? Що таке лінгвістичні змінні? Класи лінгвістичних змін? Використання змін в нечіткій логіці?	Презентація результатів
<i>Тема 2.</i> Операції над нечіткими множинами	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка за питаннями: Загальне поняття алгоритмів в нечіткій логіці? Алгоритми отримання не сіткового виводу? Які існують методи дефазифікації? Що таке дефазифікація? Основні етапи алгоритмів в нечіткій логіці?	Презентація результатів
Змістовий модуль 2. Використання нейронних мереж для дослідження бізнес-середовища		
<i>Тема 3.</i> Введення в теорію нейронних мереж	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка за питаннями: Що таке нейронні мережі? Еволюція теорії нейронних мереж? Основні поняття нейронних мереж? Складові нейронних мереж? Поняття персептрону? Структура нейрону?	Презентація результатів
<i>Тема 4.</i> Парадигми навчання в нейронних мережах та алгоритми	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка за питаннями: В чому сенс правила хебба? Яка особливість корекції по похибки? У чому полягає метод конкуренції? Що таке машина больцмана? Класифікація нейронних мереж? Що таке топологія?	Презентація результатів

Закінчення табл. 4.1

1	2	3
Змістовий модуль 3. Генетичні алгоритми в бізнесі		
Тема 5. Еволюція та генетичні алгоритми	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка за питаннями: Що таке генетичний алгоритм? Основні поняття генетичних алгоритмів? Концепції кодування в генетичних алгоритмах? Види кодування? Принципи кодування? Фундаментна теорема ГА?	Презентація результатів
Тема 6. Генетичні оператори	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка за питаннями: Що таке генетичний оператор? В чому полягає поняття селекції? Скрещування? Поняття мутації? В чому принципи мутації?	Презентація результатів

5. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, робота в малих групах, семінари-дискусії, мозкові атаки, кейс-метод, презентації, ознайомлювальні (початкові) ігри, метод проектної роботи, комп'ютерні симуляції, метод Дельфі, метод сценаріїв, банки візуального супроводу (табл. 7.1 і 7.2).

**Розподіл форм та методів активізації процесу навчання
за темами навчальної дисципліни (лекційні заняття)**

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
<i>Тема 1.</i> Загальні поняття нечітких множин та побудова функцій приналежності для прийняття бізнес-рішень	Проблемна лекція з питання «Використання інтелектуальних методів для дослідження економічних систем».
<i>Тема 2.</i> Операції над нечіткими множинами	Міні-лекція, семінар-дискусія з питання «Використання нечітких множин для дослідження стійкості. Презентація роботи в малих групах.
<i>Тема 3.</i> Введення в теорію нейронних мереж	Міні-лекція, семінар-дискусія з питання «Формування кластерів агентів економічних відносин. Презентація роботи в малих групах.
<i>Тема 4.</i> Парадигми навчання в нейронних мережах та алгоритми	Міні-лекція, семінар-дискусія з питання «Використання нейронних мереж в економіці». Презентація роботи в малих групах.
<i>Тема 5.</i> Еволюція та генетичні алгоритми	Проблемна лекція з питання: «Використання генетичних алгоритмів для дослідження тенденцій розвитку СЕС».
<i>Тема 6.</i> Генетичні оператори	Проблемна лекція з питання: «Генетичні оператори як складова генетичних алгоритмів.

8. Рекомендована література

8.1. Основна

1. Бабешко Л. О. Основы эконометрического моделирования: Учебное пособие. Изд. 3-е. - М.: Ком книга, 2007. - 432с.
2. Геєць В. М. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк, А. В. Ставицький та інші.-2 вид., виправ. -Х.: ВД «ІНЖЕК», 2008.- 396 с.
3. Клебанова Т. С., Дубовина Н.А., Раєвнева Е. В. Эконометрия: Учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения дисциплины – Х.: Изд. Дом «ИНЖЭК», 2003. – 132 с.
4. Когнитивная бизнес-аналитика: Учебник / Под науч.ред. д.т.н., профессора Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 511с.
5. Присенко Г.В. Прогнозування соціально-економічних процесів: Навч. посіб. / Г.В. Присенко, Є.І. Равікович — К.: ХНЕУ, 2005. — 378 с.
6. Статистика. Навчальний посібник / Під ред. д.е.н., професора Раєвнєвої О.В. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 520 с.