

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет/інститут економічний

Кафедра економічної кібернетики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Нейронечіткі технології в економіці

Освітня програма Економіка

Спеціальність 051 Економіка

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 29 серпня 2019 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Нейронечіткі технології в економіці
Викладач (-і)	к. ф.м. н., доц. Дмитришин М.І.
Контактний телефон викладача	+38(096)5346498
E-mail викладача	marian.dmytryshyn@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій
2. Анотація до курсу	
<p>Курс «Нейронечіткі технології в економіці» присвячений вивченню теорії нечітких множин і нейронних мереж у контексті їх застосування в економіці через застосування нейронечітких технологій. Особливостями нейромережевого аналізу є: відсутність обмежень на характер вхідної інформації (на відміну від класичних підходів); здатність знаходити оптимальні індикатори та будувати за ними оптимальну для часового ряду адаптивну стратегію передбачень (на відміну від регресійних моделей та методів технічного аналізу, заснованих на загальних рекомендаціях); наявність потужного математичного апарату, який може бути застосований в якості універсального відтворювача складних нелінійних функціональних залежностей і дозволяє виявити головні тенденції зміни показника за експериментальними даними попередніх періодів; здатність до навчання, яке не вимагає ніякої апріорної інформації про структуру шуканої функціональної залежності.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Метою вивчення дисципліни є ознайомлення з теорією нечітких множин і методів, системами штучного інтелекту, нейронними мережами. Цілями курсу є формування навиків використання теорії нечітких множин і методів для аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматичного керування технологічними процесами і комп'ютерно-інтегрованими технологіями, формування здатності проектувати нечіткі регулятори, застосувати методи нечіткого керування для побудови інтелектуальних систем керування, формування навиків використання нейронечітких технологій в практичній діяльності.</p>	
4. Результати навчання (компетентності)	
<p>Результати навчання:</p> <p>7. Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки.</p> <p>13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.</p> <p>19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.</p> <p>21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.</p> <p>22. Демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об'єктами, та у невизначених умовах.</p> <p>Компетентності:</p> <p>ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.</p> <p>ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.</p> <p>СК10. Здатність використовувати сучасні джерела економічної, соціальної, управлінської, облікової інформації для складання службових документів та аналітичних звітів.</p>	

СК11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.					
5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу - 90 год.					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
Лекції			16		
Практичні			14		
Самостійна робота			60		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язковий / вибірковий		
7	051 Економіка	IV	Цикл професійної підготовки Вибіркові дисципліни		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літерату ра	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Вступ до теорії нечітких множин. Суть теорії нечітких множин і її розвиток. Основні поняття теорії нечітких множин. Філософські аспекти і проблеми класичної точної математики і нечіткої розмитої математики. Два підходи до побудови інтелектуальних систем. Основні напрямки досліджень в галузі теорії нечіткого керування та інтелектуальних систем.	Лекція, практичне заняття	[2]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Функції належності розмитих систем Нечіткі множини. Основні параметри і лінгвістичні модифікатори нечітких множин. Кусково-лінійні функції належності нечітких множин. Неперервні функції належності нечітких множин і їх програмна реалізація.	Лекція, практичне заняття	[2-5]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Арифметика нечітких чисел Засади розширення. Додавання і віднімання нечітких чисел. Множення і ділення нечітких чисел. Особливості нечітких чисел.	Лекція, практичне заняття	[2-5]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття, розв'язати задачі	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Математика нечітких множин. Основні операції на нечітких множинах. Логічні операції. Операції об'єднання і логічного додавання нечітких	Лекція, практичне заняття	[2-6]	Опрацювати лекційний матеріал, Пройти	0,1	До наступного заняття за розкладом

множин. Нечіткі відношення.			тестування до теми Контрольн а робота		
Тема 5. Нечіткі моделі Структура, головні елементи і операції в нечітких моделях. Фазифікація і дефазифікація. Методи нечіткого моделювання. Моделі Mamdani та моделі Takagi – Sugeno.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Нечітке керування Статичні і динамічні нечіткі регулятори. Визначення структури і параметрів нечітких регуляторів. Нечіткі версії традиційних «лінійних» регуляторів.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Проектування нечітких регуляторів Проектування нечіткого регулятора методом моделювання експерта керуючим об'єктом. Проектування нечіткого регулятора на базі моделі керованого об'єкта. Визначення параметрів нечіткого регулятора заданої структури. Адаптивні нечіткі системи керування.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 8. Стійкість систем нечіткого керування Стійкість систем керування з нечіткою моделлю об'єкта . Застосування теорії абсолютної стійкості до систем нечіткого керування. Умови стійкості нелінійних систем в частотній області. Умови абсолютної стійкості нелінійних дискретних систем.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття Контрольн а робота	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 9. Нейронні мережі. Структура та математично модель мережі. Алгоритми навчання нейронних мереж. Нейронні мережі Хопфілда, Хеммінга.	Лекція, практичне заняття	[1-14]	Опрацювати лекційний матеріал, пройти тестування до попередніх тем	0,1	До наступного заняття за розкладом

<p>Тема 10. Нечіткі нейронні мережі. Властивості. Алгоритми функціонування. Нечітка нейронна мережа TSK. Нечіткі нейронні мережі з самоорганізацією. Нечіткий перцептрон як загальна модель для нечітких нейронних методів.</p>	<p>Лекція, практичне заняття</p>	<p>[1-14]</p>	<p>Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття Контрольна робота</p>	<p>0,1</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p>6. Система оцінювання курсу</p>					
<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>100 бальна – 100 балів протягом семестру; “відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами; “добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності в розв’язках; “задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповідях, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки; “незадовільно” – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>				
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Відповідно до навчального плану, студент виконує одну контрольну роботу. Головна її мета – перевірка самостійної роботи студентів в процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу. При розв’язанні задач студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами він користувався.</p>				
<p>Семінарські заняття</p>	<p>Практичне заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за практичне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни – заліку.</p>				
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оцінка за поточне тестування (20 балів); – оцінка за відповіді на всі основні та додаткові запитання під час аудиторних занять (30 балів); – оцінка за контрольну роботу (30 балів); – оцінка за самостійну роботу (20 балів). 				
<p>7. Політика курсу</p>					
<ul style="list-style-type: none"> - 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); - посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, 					

відомостей;

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

Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно до вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо).

Пропущені практичні, семінарські та лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні „2”, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному, семінарському та лабораторному занятті перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

8. Рекомендована література

1. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 320 с.
2. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
3. Поспелов Д. А. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта/Д. А. Поспелов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. — 312 с.
4. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка : монографія / А. В. Матвійчук. – К. : КНЕУ, 2011. – 439.
5. Півкін В. Я., Бакулін Є. П., Кореньков Д. І. Нечіткі множини в системах управління: навч. посібник. 2001.
6. Мороз О.В., Матвійчук А.В. Оптимальне управління економічними системами в умовах невизначеності та ризику. – Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 177 с.
7. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. – М. – «Вильямс». – 2007. – 1152 с.
8. Зайченко Ю.П. Основы проектирования интеллектуальных систем. – К.: Видавничий дім «Слово», 2004. – 352 с.
9. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 615 с.
10. Вороновский Г.К. и др. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности. – Харьков: Основа, 1997. – 112 с.
11. Глибовець М.М., Отецький О.В. Штучний інтелект. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366 с.
12. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. – М.: Мир, 1966. – 480 с.
13. Саймон Хайкин. Нейронные сети: полный курс (2-е издание) // М. – «Вильямс». – 2008. – 1104 с.
14. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия-Телеком, 2001. – 382 с.

Викладач

Дмитришин М.І.