



Реквізити навчальної дисципліни

Назва дисципліни	Нечіткі моделі і методи в інтелектуальних системах прийняття рішень
Назва дисципліни англійською мовою	Fuzzy models and Methods in intelligent systems
Код дисципліни	В1 освітній компонент 1 з Ф-каталогу
Рівень вищої освіти	третій
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма	«Комп'ютерні науки»
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Мова викладання	Українська/ англійська
Кадрове забезпечення	
Кафедра, що забезпечує викладання	Кафедра математичних методів системного аналізу
Викладач (лекційні заняття)	д.т.н., професор Зайченко Ю.П.
Е-mail та інші контакти	zaychenkoyuri@ukr.net ORCID: http://orcid.org/0000-0001-9662-3269
Викладач (практичні заняття)	к.т.н., асистент Шаповал Н.В.
Е-mail та інші контакти	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Цілі дисципліни	Метою дисципліни є підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики
Компетентності	<p>ФК 3. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності</p> <p>ФК 5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень</p> <p>ФК 6. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в комп'ютерній науці та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРН 1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій</p> <p>ПРН 4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямках</p> <p>ПРН 5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми</p> <p>ПРН 6. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи</p> <p>ПРН 8. Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці</p>

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Курс “Нечіткі моделі та методи в інтелектуальних системах прийняття рішень” є одним із завершальних курсів професійної підготовки докторів філософії спеціальності “Комп'ютерні науки”.

Цей курс підсумовує раніше прочитані спеціальні дисципліни магістрів комп'ютерних наук в напрямку теорії та систем штучного інтелекту і дає систематизоване детальне викладання основ

теорії нечітких нейронних мереж та систем нечіткої логіки, нечітких методів та гібридних технологій обчислювального інтелекту та їх застосування в системах прийняття рішень в економіці, бізнесі та фінансовій сфері. Тому ця дисципліна має глибокі логічні зв'язки з попередніми дисциплінами навчального плану підготовки докторів філософії.

Матеріали курсу широко використовуються при підготовці докторської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль включає наступні теми:

Вступ. Лекція 1. Основні поняття та визначення. Лінгвістичні змінні та їх застосування в системах прийняття рішень в умовах невизначеності.

Розділ 1. Системи нечіткого логічного висновку.

Тема 1.1. Загальна характеристика систем нечіткого висновку, основні алгоритми нечіткого висновку.

Тема 1.2. Нечіткі нейронні мережі ANFIS, TSK, архітектура, алгоритми навчання та застосування.

Тема 1.3. Каскадні нео- фаззи нейронні мережі, архітектура, алгоритми навчання та застосування.

Розділ 2. Нечіткі нейронні мережі в задачах класифікації та розпізнавання системах.

Тема 2.1. Нечітка, нейронна мережа для класифікації NEFClass та її модифікації. Алгоритми навчання.

Тема 2.2. Застосування нечітких нейромереж в задач розпізнавання та класифікації в економіці та техніці.

Розділ 3. Нечіткі методи кластер- аналізу.

Тема 3.1. Нечіткі методи кластерного-аналізу.

Тема 3.2. Адаптивні методи кластерного аналізу та їх застосування.

Розділ 4. Нечіткий метод індуктивного моделювання та його застосування.

Тема 4.1. Основні ідеї МГУА. Алгоритми нечіткого МГУА.

Тема 4.2. Нечіткий МГУА з ортогональними поліномами Чебишева та Фур 'є. Адаптація нечітких моделей МГУА.

Розділ 5. Нечіткі методи в фінансовому аналізі.

Тема 5.1. Нечіткі методи в аналізі та оптимізації інвестиційних портфелів

Тема 5.2. Аналіз ризику банкрутства корпорацій та банків з використанням нечітких нейронних мереж в умовах невизначеності та ризику.

Тема 5.3. Аналіз кредитних ризиків фізичних та юридичних осіб в умовах невизначеності.

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. Базова

1. Згуровский М.З. , Зайченко Ю.П. Основы вычислительного интеллекта. К.: Изд. « Наукова думка», 2013.- 412 с.
2. Згуровский М.З., Зайченко Ю.П. Принятие решений в нечетких условиях. К.: Изд. « Наукова думка», 2011.- 354 с.
3. Зайченко Ю.П. Основы проектирования интеллектуальных систем. Навч. посібник.-К. : Видавничий дім «Слово»._2004.-352с.
4. Зайченко Ю.П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах.- Киев. Изд. Дом «Слово», 2008,- 354с.

5. Заде Л. Роль мягких вычислений и нечёткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных интеллектуальных систем. // Новости искусственного интеллекта, №2, 2001, стр. 7-11.

2. Додаткова

1. M. Zgurovsky, Yu. Zaychenko. Fundamentals of computational intelligence- System approach. Springer..2016.-275 p.
2. Zgurovsky M. , Zaychenko Yu. Big Data: Conceptual Analysis and Applications. Springer Nature Switzerland AG. 2019. -275 p.
3. Yuri Zaychenko . Problem Of Fuzzy Portfolio Optimization Under Uncertainty And Its Solution With Application Of Forecasting Methods . Scholar Press.- 2015.- 54 p.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближённых решений. – Москва. – Мир. – 1976. – 165с.
5. Рассел Стюарт., Норвиг Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.; Издательский дом « Вильямс», 2007. – 1408 с.
6. Люгер Ф. Искусственный интеллект. Издательский дом « Вильямс», 2006.-812 с.
7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд., испр.:Пер. с англ. .:ООО ИД «Вильямс». 2006.- 1104 с

Навчальний контент

5.Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Практичні роботи

1. Нечіткі алгоритми кластерного аналізу К-середніх та Густавссона-Кесселя та їх застосування.
2. Дослідження нечітких нейронних мереж в задачах прогнозування на фінансових ринках.
3. Аналіз ризику банкрутства корпорацій в умовах невизначеності нечіткими методами.
4. Оптимізація інвестиційних портфельів на ринках цінних паперів в умовах невизначеності.

Крім практичних занять заплановано також **семінарські заняття** для більш поглибленого вивчення окремих розділів курсу. На початку семестру кожен аспірант отримує тему реферату, знайомиться з літературою, робить огляд літератури по темі і готує реферат а також презентацію по темі дослідження. На семінарському занятті кожен аспірант виступає з презентацією і проводиться дискусія по представленій темі.

Перелік тем рефератів.

1	Нечіткі нейронні мережі для прогнозування в макроекономіці та фінансовій сфері
2	Нечітка портфельна оптимізація на фінансових ринках, моделі , алгоритми та порівняльний аналіз з класичною теорією портфельної оптимізації
3	Нечіткі методи аналізу кредитних ризиків з використанням нечітких нейронних мереж в умовах невизначеності
4	Гібридні МГУА- нейрофаззі нейронні мережі, та їх застосування
5	Гібридні нечіткі нейронні мережі глибокого навчання та їх застосування для задач прогнозування та розпізнавання образів
6	Аналіз ризику банкрутства в банківській сфері з використанням нечітких нейромереж та порівняння зі скоринговими методами
7	Системи нечіткої логіки та ННМ в задачах управління технологічними процесами
8	Аналіз фінансового стану та прогнозування ризику банкрутства корпорацій з використанням нечітких нейромереж та порівняння з методами дискримінантного аналізу

6. Самостійна робота здобувача третього рівня вищої освіти (PhD)

Вивчення дисципліни включає наступні види СРС: підготовка до аудиторних занять, підготовка до практичних занять. Підготовка рефератів по курсу та виступ з презентацією.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Викладач повинен звернути увагу аспірантів на те, що дисципліна “Нечіткі моделі та методи в інтелектуальних системах прийняття рішень” - це дисципліна, що займається розробкою і застосуванням нечітких методів та технологій ОІ в прикладних задачах прогнозування, розпізнавання образів, класифікації, кластерного аналізу та ІАД, а також нечітких моделей та методів в різних областях людської діяльності в умовах неповноти та невизначеності.

Рекомендовані методи навчання: проблемний метод, метод мозкового штурму, імітаційні вправи, презентація та опитування аспірантів.

Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання прийомів і алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота, що дозволяє перетворити отримані знання в об'єкт власної діяльності. Самостійна робота включає в себе читання літератури, огляд літератури по темі, виконання звітів по практичних роботах, підготовку до їх захисту та підготовка реферату та презентації, а також підготовка до іспиту.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), практичні роботи, семінарські заняття.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабуса.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, активність на лабораторно-практичних заняттях та якість підготовки реферату та виступу з його презентацією. Кожний аспірант отримує свій підсумковий рейтинг по дисципліні.

Рейтинг аспіранта з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- написання реферату та виступ з ним на семінарі;
- робота на практичних заняттях та виконання тестових завдань;
- відповіді на екзамені.

Сума стартових балів та балів за екзамен/ залік переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
стартовий рейтинг менше 36 балів	Не допущено

Методичні рекомендації

Для організації та проведення практичних робіт розроблено Методичні вказівки по дисципліні «Нечіткі моделі та методи в інтелектуальних системах прийняття рішень»: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності ІСПР. Уклад. Зайченко Ю.П. –К.: 2016.-48с.

9.Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

Інформаційні ресурси

- Електронний підручник. Основи проектування інтелектуальних систем
www.iasa.org.ua/students

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)

Складено д.т.н., проф. Зайченко Ю.П.

Ухвалено кафедрою математичних методів системного аналізу (протокол № 9 від 24.06.2020)

Погоджено Методичною комісією ІПСА (протокол № 9 від 25.06.2020)