

Силабус курсу

Експертні технології для систем підтримки прийняття рішень

Освітній ступінь – магістр

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 015 Професійна освіта

Спеціалізація: 015.39 Цифрові технології

Освітньо-наукова програма «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)»

Кількість кредитів – 5

Рік підготовки, семестр – 1 рік, 1 семестр

Компонент освітньої програми: вибірковий, професійна підготовка

Дні занять: за розкладом, авд. 220

Консультації: за розкладом, авд. 220

Мова викладання: українська



Керівник курсу

докт. пед. наук, професор Цідило Іван Миколайович

канд. пед. наук, викладач Козіброда Сергій Володимирович

Контактна інформація

tsidylo@tnpu.edu.ua; 0352-53-36-29

cerg.kozibroda@tnpu.edu.ua; 096-803-74-92

Опис дисципліни

Курс призначений для молодих дослідників предметом якого є вивчення теоретичних основ інтелектуальних інформаційних технологій (нечіткої логіки, нейронних і гібридних мереж) і практичні навички створення на їх основі експертних систем підтримки прийняття рішень. Після завершення курсу молодий науковець буде: *знати* характеристики експертних систем та алгоритми їх розробки. Базис знань та способи їх подання. Основні характеристики нечітких відношень. Нечіткі величини, числа та інтервали. Трикутні нечіткі числа і трапецієвидні нечіткі інтервали, операції над ними. Поняття нечіткого висловлювання і нечіткого предиката. Базова архітектура систем нечіткого висновку. Нечіткі лінгвістичні висловлювання. Правила нечітких продукцій в системах нечіткого висновку. Основні етапи нечіткого висновку: формування бази правил систем нечіткого висновку, фазифікація, агрегування, активізація, акумуляція, дефазифікація. Основні алгоритми нечіткого висновку: Мамдані, Цукamoto, Ларсена, Сугено. Простий нейрон, функція активізації. Способи адаптації і навчання, навчання одношарової та багатошарової мереж. Алгоритми навчання: градієнтні, методу спряжених градієнтів, квазіньютонівські. Структура гібридної мережі. Гібридний алгоритм навчання нейрон-нечітких мереж; *вміти*: Розробляти експертні системи нечіткого виведення в інтерактивному режимі. Використовувати редактор нечіткого виведення FIS. Розробляти системи нечіткого виведення в режимі командного рядка. Застосовувати пакет Neural Networks Toolbox середовища MatLAB для створення експертних систем на основі нейронних мереж. Апроксимувати функції і поверхні. Прогнозувати події. Управляти технологічними процесами. Досліджувати та порівнювати характеристики нейронних і гібридних мереж та систем на базі нечіткої логіки. Будувати системи управління на основі гібридних мереж. Прийняття рішень в різних галузях діяльності людини. володіти системою знань, умінь і навичок для розробки експертних систем підтримки прийняття рішень і управління в різних сферах діяльності людини.

Структура курсу

Години (лек. / практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
	Змістовий модуль 1. Експертні системи		
1 / 2	1. Основні поняття експертних систем	Основні характеристики експертних систем, етапи та алгоритми їх розробки. Переваги та недоліки експертних систем.	Питання, завдання
1 / 4	2. Базы знань та способи їх представлення	Стратегії формування баз знань та способи їх подання. Пошук інформації у базах знань.	Питання, завдання до лабораторної роботи
	Змістовий модуль 2. Розробка експертних систем на основі нечіткої логіки		
2 / 4	3. Основи нечіткої логіки	Основні характеристики нечітких відношень. Нечіткі величини, числа та інтервали. Трикутні нечіткі числа і трапецієвидні нечіткі інтервали, операції над ними. Поняття нечіткого висловлювання і нечіткого предиката.	Кейси, ІНДЗ
2 / 4	4. Основи нечіткого висновку	Знати базові архітектури систем нечіткого висновку, нечіткі лінгвістичні висловлювання, правила нечітких продукцій в системах нечіткого висновку. Вміти виокремлювати основні етапи нечіткого висновку: формування бази правил систем нечіткого висновку, фазифікація, агрегування, активізація, акумуляція, дефазифікація.	Кейси, ІНДЗ
2 / 4	5. Процес нечіткого моделювання в середовищі MatLAB	Здійснювати аналіз основних видів програмного забезпечення для проєктування інтелектуальних експертних систем на основі нечіткої логіки. Вміти проєктувати основні алгоритми нечіткого висновку Мамдані і Сугено в середовищі MatLAB.	Завдання, ІНДЗ
	Змістовий модуль 3. Розробка експертних систем на основі нейронних мереж		
2 / 4	6. Модель нейрона і архітектура мережі	Методика побудови індексу для розкриття змісту документа та взаємозв'язки окремих індексів і система їхньої ієрархії в електронному каталозі.	Кейси, ІНДЗ, презентації
2 / 4	7. Навчання нейронних мереж	Оперативність розповсюдження результатів діяльності українських вчених, збільшення їхньої присутності у світовому академічному просторі. Активізація публікаційної активності вчених до зарубіжних публікацій та іноземними мовами як можливість підвищення ефективності інтеграції вітчизняних учених у світову наукову спільноту.	Кейси, ІНДЗ, презентація, тест

2 / 4	8. Структура нейронних мереж	Концепції журналу та моделі рецензування, посилення складу редколегії, укладання угод на поширення контенту видання провідними агрегаторами інформації. Шляхи підвищення рейтингу наукових журналів.	ІНДЗ, ессе
2 / 2	9. Застосування нейронних мереж	Міжнародна практика використання ліцензій відкритого контенту Creative Commons електронними архівами, видавництвами, науковими установами та іншими організаціями. Базові засади всіх типів ліцензій Creative Commons та результати роботи вітчизняних правників щодо адаптації цих документів до українського законодавства. Сучасні світові тенденції у межах руху сприяння відкритому доступу, програма "Відкритий доступ eIFL"	ІНДЗ, ессе
Змістовий модуль 4. Розробка експертних систем на основі гібридних мереж			
2 / 4	10. Основи нечітких нейронних мереж	Методика побудови індексу для розкриття змісту документа та взаємозв'язки окремих індексів і система їхньої ієрархії в електронному каталозі.	Кейси, ІНДЗ, презентації
2 / 4	11. Застосування гібридних мереж	Оперативність розповсюдження результатів діяльності українських вчених, збільшення їхньої присутності у світовому академічному просторі. Активізація публікаційної активності вчених до зарубіжних публікацій та іноземними мовами як можливість підвищення ефективності інтеграції вітчизняних учених у світову наукову спільноту.	Кейси, ІНДЗ, презентація, тест

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між явищами та процесами, які відбуваються у науково-педагогічному дослідженні.
ЗК 10	Здатність до проектування інноваційних технологій навчання і виховання майбутніх фахівців у залежності від поставлених цілей, розробки стратегічної і тактичної програм упровадження новацій у власну діяльність, а також проведення їхньої експертизи.
ФК 5	Здатність розробляти і реалізовувати проекти у професійній освіті, у тому числі міждисциплінарні, здійснювати їх інформаційне, методичне, матеріальне, фінансове та кадрове забезпечення.
ФК 12	Здатність до розробки, тестування програмного забезпечення, адміністрування і налаштування інформаційних систем та їх інтеграції у науково-педагогічні дослідження.
ПРН 2	Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.
ПРН 8	Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності. програмне забезпечення науково-педагогічного процесів.

ПРН14	Вміти розробляти вимоги та специфікації компонентів інформаційних систем, проєктувати та імплементувати компоненти програмного забезпечення, людино-машинний інтерфейс інформаційних систем, інтегрувати їх компоненти у навчальну та науково-дослідну діяльність.
-------	--

Літературні джерела

1. Гостев В. И. Синтез нечетких регуляторов систем автоматического управления / В.И.Гостев. К. : Радиоаматор, 2003. – 512 с.
2. Дьяконов В. П. MatLAB 6.5SP1/7.0.Simulink 5/6. Основы применения / В.П.Дьяконов– М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 800 с.
3. Дьяконов В. П. Математические пакеты расширения MatLAB / В.П.Дьяконов, В.В.Круглов. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Лотфи Заде. – М. : Мир, 1976. – 165 с.
5. Корчемний М. О. Інтелектуальні технології управління та прийняття рішень. Ч. I: Розмита логіка: навч.-метод. посібник / М. О. Корчемний, В. С. Федорейко. – Тернопіль: ТНПУ, 2007. – 140 с.
6. Корчемний М. О. Інтелектуальні технології управління та прийняття рішень. Ч. II: Нейронні та гібридні мережі: навч.-метод. посібник / М. О. Корчемний, В. С. Федорейко. – Тернопіль: ТНПУ, 2008. – 200 с.
7. Круглов В. В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети / В.В.Круглов, М.И.Дли, Р.Ю.Голунов. – М. : Издательство Физико-математической литературы, 2001. – 224 с.
8. Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MatLAB и fuzzy TECH / А.Леоненков. СПб.: БХВ – Петербург, 2003. – 736 с.
9. Мінаєв Ю. М. Розв'язування прикладних інженерних задач в нейронних мережах / Ю.М.Мінаєв, О.Ю.Філімонова. Ч1 – Ч3. – К.: НАУ, 2004. – 380 с.
10. Нейронные сети в системах автоматизации / В. И. Архангельский, И. Н. Богаенко, Г. Г. Грабовский, Н. А. Рюмшин. – К.: Техніка, 1999. – 364 с.
11. Нечітка логіка / В. С. Хандецький, В. І. Редько, П. Я. Новак, Т. В. Пастушкін. – Д.: ДНУ, 2005. – 230 с.
12. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации; Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
13. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации / А.П.Ротштейн. – Вінниця: УНІВЕРСАМ – Вінниця, 1999. – 320 с.
14. Ротштейн О. П. Проектування нечітких баз знань / О.П.Ротштейн, С.Д.Штовба. – Вінниця: ВДТУ, 1999. – 63 с.
15. Тярехов В. А. Нейроестевые системы управления / В.А.Тярехов, Д.В.Ефимов, И.Ю.Тюкин. – М.: ИПРЖР, 2002. – 480 с.
16. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика / Уоссерман Ф. // Пер. с англ. Ю. А. Зуев, В. А. Теченов. – М.: Телеком, 1992. – 184 с.
17. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления / А. А. Усков, А. В. Кузьмин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 143 с.
18. Цідило І. М., Герц А. І. Моделювання впливу параметрів світлового поля на ріст і розвиток рослин засобами нечіткої логіки. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. 2012, № 4 (53), С. 66-72.
19. Цідило І. М. Інтелектуальні технології управління прийняття рішень. Українська наукова термінологія : фізико-математичні та технічні науки: матеріали наук.-практ. конференції (м. Київ, 6 грудня 2013 р.). К.: Наукова думка, 2014, С. 96-102.
20. Цідило І. М., Козіброда С. В. Системи комп'ютерних онтологій як засіб формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018, Том 63, No1. С.251-265. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1838/1296>.
21. Цідило І. М. Модель нечіткої експертної системи прогнозування змісту освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012, № 6 (32). URL: <http://www.journal.iitta.gov.ua>.

22. Цідило І. М. Нечіткість та невизначеність: опис, вимірювання і способи вирішення в моделюванні педагогічних явищ. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012, № 5 (31). URL: <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
23. Цідило І. М. Нечітке моделювання педагогічних явищ: [монографія]; за наук. ред. В. Ю. Бикова. Тернопіль, ТНПУ ім. В. Гнатюка, видавництво «Вектор», 2013, 264 с.
24. Цідило І. М., Репський В. І., Мазур С.-І. В. Становлення та напрями досліджень штучного інтелекту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції з нагоди святкування 30-річчя кафедри інформатики та методики її навчання (8-9 листопада 2018 року)*, Тернопіль. URL: <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/>.
25. Штовба С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику С.Д.Штовба. – Режим доступу: <http://www.exponenta.ru>. – 154 с.
26. Buyak Bogdan, Tsidylo Ivan, Kozibroda Serhiy, Repskyi Victor. Ontological Model of Representation of University Resources. *3d International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning, using ICT: Person-oriented Approach (3L-Person 2019)*. Kherson. URL: <http://icteri.org/icteri-2019/workshops-calls-for-papers/cosine-2019> (Scopus).
27. Buyak B. B., Tsidylo I. M., Repskyi V. I., Lyalyuk V. P. Stages of Conceptualization and Formalization in the Design of the Model of the Neuro-Fuzzy Expert System of Professional Selection of Pupils. *Augmented Reality in Education: Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018* / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 112-121. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper13.pdf>. (Scopus)
28. Tereshchuk Hryhorii V., Tsidylo Ivan M. Automated System of Fuzzy Identification of Expert's Competence For Assessing The Quality of Pedagogical Phenomena and Processes. *Information Technologies and Learning Tools*, 2018, Vol 64, No2. P.234-244. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2079/1328>. Ivan M. Tsidylo, Serhiy O. Semerikov, Tetiana I. Gargula, Hanna V. Solonetska, Yaroslav P. Zamora, and Andrey V. Pikilnyak. Simulation Of Intellectual System Of Evaluation Of Multilevel Test Tasks On The Basis Of Fuzzy Logic. *Cloud Technologies in Education 2020. Proceedings of the 8th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2020)* Kryvyi Rih, Ukraine, December 18, 2020. C.535-547. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2879/>
29. Valerii Habrusiev, Hryhorii Tereshchuk, Ivan Tsidylo, Serhii Martyniuk and Olena Kulyanda. Monitoring The Quality Of E-Learning Implementation In Educational Institutions. SHS Web of Conferences 107, 10003 (2021), URL: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/18/shsconf_m3e22021_10003/shsconf_m3e22021_10003.html.

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу навчального відділу університету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних та підсумкових робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль 1 (теми 1-2) усне опитування, тести, завдання	15
Модуль 2 (теми 3-5) усне опитування, тести, завдання	20

Модуль 1 (теми 6-9) усне опитування, тести, завдання	20
Модуль 2 (теми 10-11) усне опитування, тести, завдання	15
ІНДЗ (огляд наукових періодичних видань категорій «А» і «Б»)	15
Підсумковий контроль (теми 1-8) – тести, завдання	15

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	добре
C	75-84	добре
D	65-74	задовільно
E	60-64	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом