

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
НЕЧІТКІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ
підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
освітньо-професійної програми
Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Луцьк – 2024

Силабус нормативного освітнього компонента “Нечіткі моделі та методи аналізу даних”
підготовки магістрів, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп’ютерні науки, за освітньою програмою Комп’ютерні науки та інформаційні технології

Розробник:

Мамчич Тетяна Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук та кібербезпеки

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Булатецький В.В.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп’ютерних наук та кібербезпеки

протокол № 1 від 25.09.2024 р.



Завідувач кафедри:

Гришанович Т. О.

І ОПИС ОВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь, ОКР	Характеристик освітнього компонента
		Нормативна
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 122 Комп'ютерні науки, освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки та інформаційні технології освітній рівень бакалавр.	Рік підготовки 1
Кількість годин /кредитів120/4		Семестр 2
		Лекції 16 год.
		Лабораторні 26 год.
		Самостійна робота 70 год.
		Консультації 8 год.
ІНДЗ: нема		Форма контролю: екзамен

ІІ Інформація про викладача

ІІІ: Мамчич Тетяна Іванівна;

Науковий ступінь: кандидат фізико-математичних наук;

Вчене звання: доцент;

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки;

Контактна інформація: Mamchych.Tetyana@vnu.edu.ua

Дні занять: <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

ІІІ. Опис освітнього компонента

Анотація курсу. Силабус освітнього компонента складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів “Комп'ютерні науки та інформаційні технології”. Освітній компонент “Нечіткі моделі та методи аналізу даних” передбачає вивчення здобувачами освіти основи теорії нечітких множин, нечіткої логіки, нечітких методів і гібридних технологій обчислювального інтелекту та їх застосування до розв'язання прикладних задач.

Предметом вивчення освітнього компонента є методи математичного апарату нечіткої логіки, який дозволяє працювати з неточними, неповними або лінгвістичними даними, нечіткі алгоритми і методи логічного виводу, нечіткі експертні системи, нейронні мережі та нейро-нечіткі технології.

Мета навчальної освітнього компонента: формування у слухачів знань, вмінь та навичок з формування цілісної картини сучасних перспективних методів і моделей аналізу даних, основаних на нечіткій логіці, та їх застосування для побудови нечітких, нейро-нечітких та інших гібридних систем

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

Програмні результати навчання

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8. Розробляти та застосовувати математичні методи аналізу даних (включно з великими).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Структура освітнього компонента

Тема 1. Вступ. Поняття, сфери застосування, методи та засоби інтелектуального аналізу даних

Тема 2. Основи теорії нечітких множин. Методи нечіткої логіки лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год.

Тема 3. Нечіткі експертні системи. Етапи побудови нечіткого логічного виводу. Нечіткий алгоритм Мамдані лекцій – 2 год., лабораторні – 4 год.

Тема 4. Нечіткі алгоритми Цукамото, Такагі-Сугено та ін. Методи приведення до чіткості лекцій – 2 год., лабораторні – 4 год.

Тема 5. Нейронні мережі та нейро-нечіткі технології лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год.

Тема 6. Нейро-нечіткий апроксиматор Мамдані лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год.

Тема 7. Нейро-нечітка мережа Такагі-Сугено-Канга

Назви змістових модулів і тем		Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1.							
Тема 1. Вступ до інтелектуального аналізу даних. Поняття, сфери застосування, загальний огляд методів та засобів.			2	2	6		Захист лаб. роботи/3 б.
Тема 2. Основи теорії нечітких множин. Основні поняття нечітких множин, операції над нечіткими множинами, застосування.			2	2	6	1	Захист лаб. роботи/3 б
Тема 3. Методи нечіткої логіки. Принципи нечіткої логіки, методи агрегування та використання правил.			2	4	10	1	Захист лаб. роботи/6 б.
Тема 4. Нечіткі експертні системи. Побудова нечіткого логічного виводу. Алгоритм Мамдані.			2	4	10	1	Захист лаб. роботи/6 б.
Тема 5. Різновиди нечітких алгоритмів. Алгоритми Цукамото, Такагі-Сугено та інші. Методи приведення до чіткості.			2	4	10	1	Захист лаб. роботи/6 б.
Тема 6. Основи нейронних мереж. Архітектура, алгоритми навчання, прикладне застосування.			2	4	10	1	Захист лаб. роботи/6 б.
Тема 7. Нейро-нечіткі технології. Інтеграція нейронних мереж і нечіткої логіки. Нейро-нечіткий підхід.			2	4	10	1	Захист лаб. роботи/6 б.
Тема 8. Розширені нейро-нечіткі моделі. Апроксиматор Мамдані, нейро-нечітка мережа Такагі-Сугено-Канга.			2	2	8	1	Захист лаб. роботи/4 б.
Види підсумкових робіт		Модульна контрольна робота 1 (30 балів) Модульна контрольна робота 2 (30 балів) Екзамен (60 балів)					
Всього годин/ Балів 150/ 100		120	16	26	70	10	100 б.

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт.	30
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольних робіт.	30
3	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	10
	Разом	50

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно, а результати раніше зданих робіт анулюються і виконуються повторно у порядку визначеному викладачем. При цьому викладач залишає за собою право змінити завдання.

Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту, можливе інше (додаткове) джерело комунікації, визначене викладачем для більш оперативного зв'язку зі здобувачами освіти.

Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо оскарження оцінювання. Політика щодо оскарження оцінки. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

Політика щодо відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати відповідними документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу та деканом факультету.

Визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній освіті. Під час вивчення освітнього компонента можливе визнання результатів навчання отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті. Порядок визнання результатів навчання для здобувачів вищої освіти, набутих у: формальній освіті (академічна мобільність здобувачів освіти на території України чи поза її межами, для здобувачів освіти, які переводяться, поновлюються з інших ЗВО (вітчизняних чи іноземних); неформальній та/або інформальній освіті здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки».

Підсумковий контроль

Форма контролю – семестровий екзамен. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (нараховується за якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий модульний контроль (нараховується за виконання модульних контрольних робіт та модульних тестових робіт). Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів.

Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи, тестові завдання і складає 60 балів.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і здобувач освіти погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання іспиту. В іншому випадку здобувач освіти складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів при цьому бали за підсумковий модульний контроль анулюються.

Екзамен проходить в письмовій формі. Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є іспит

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Волошин О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. [Текст] / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко; М-во освіти і науки України, Київськ. нац. ун-т. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 336 с.
2. Катренко А. В. Теорія прийняття рішень [Текст] / А. В. Катренко, В. А. Пасічник, В. П. Пасько – Л. : Новий світ – 2009. – 396 с.
3. Прохорова О. М. Моделі і методи нечіткої логіки: навч. посіб. [Рукопис] / О. М. Прохорова, Н. В. Кальчук; Нац. аерокомс. ун-т ім. Н. Є. Жуковського “ХАІ”. – Х., 2021. – 166 с.
4. Theoretical aspects of fuzzy control / Н. Т. Hguen, M. Sugeno, R.Tong, R. R. Yager – New York, John Wiley & Sons, 1995. – 359 p.
5. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник. Київ, 2014.
6. Болюбаш Н.М. Інтелектуальний аналіз даних: навч. Посіб. / Н.М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с.
URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1461/1/Болюбаш%20Н.%20М.%20Інтелектуальний%20аналіз%20даних.pdf>

7. Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1 / М.В. Талах, В.В. Дворжак – Чернівці: Технодрук, 2022. – 367 с. (641.0Kb). URL: <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/6751>
8. TextMining with R. *SlideShare*. URL: <http://www.slideshare.net/whitish/textmining-with-r> (date of access: 05.09.2024).
9. R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 05.09.2024).
10. Package "timeSeries". URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/timeSeries/timeSeries.pdf>
11. Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. *Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics* • *ggplot2*. URL: <https://ggplot2.tidyverse.org/> (date of access: 05.09.2024).