

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НЕЧІТКЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ»

Лектор курсу			Шушура Олексій Миколайович, доктор технічних наук, професор.		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Classroom		e-mail: o.shushura@duikt.edu.ua. сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/ODM5NjQ0ODQ0MDk3?cjc=yrloj65l	
Галузь знань					Рівень вищої освіти		магістр	
Спеціальність					Семестр			
Освітня програма					Тип дисципліни		Цикл вибірових компонент	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
	5	150	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
			36	-	-	18	96	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв’язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню								
Освітні компоненти для яких є базовою								
Мета курсу:	опанування здобувачами основних понять, методів, алгоритмів та програмного забезпечення для розв’язку задач моделювання, управління та підтримки прийняття рішень на основі нечіткої логіки.							
Компетентності відповідно до освітньої програми								
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)					Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)			
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність розробляти проекти та управляти ними.					Здатність розробляти та застосувати ІСТ, необхідні для розв’язання стратегічних і поточних задач. Здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп’ютерні моделі об’єктів і процесів інформатизації.			
Програмні результати навчання (ПР)								
Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп’ютерних засобів. Розв’язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей. Розробляти програмне забезпечення для управління та прийняття рішень на основі моделей процесів і систем на засадах нечіткої логіки.								

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ			
Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Тема 1. Теоретичні основи нечіткого моделювання та управління. Формування компетентностей: ЗК01, ЗК04, СК01, СК03, СК04 Програмні результати навчання: РН08, РН11, Розробляти програмне забезпечення для управління та прийняття рішень на основі моделей процесів і систем на засадах нечіткої логіки. Рекомендовані джерела: 1-6			
Заняття 1.1. Аналіз та характеристика підходів до моделювання та управління на основі нечіткої логіки.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2. Поняття нечітких множин, операції над ними.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.3. Розробка алгоритмів та програмна реалізація базових операцій для нечітких множин.	Лабораторне заняття 1 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 1.4. Види функцій належності нечітких множин.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 1.5. Способи побудови функцій належності нечітких множин.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 1.6. Розробка алгоритмів та програмна реалізація базових операцій для нечітких множин.	Лабораторне заняття 2 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 1.7. Нечіткі числа та операції над ними.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 1.8. Нечіткі відношення.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 1.9. Розробка алгоритмів та програмна реалізація базових операцій для нечітких множин.	Лабораторне заняття 3 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 1.10. Нечітка кластеризація.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.

Заняття 1.11. Нечіткі висловлювання та предикати.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 1.12. Розробка алгоритмів та програмна реалізація базових операцій для нечітких множин.	Лабораторне заняття 4 2 год	30 балів	Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Тема 1. Теоретичні основи нечіткого моделювання та управління.	Самостійна робота		
	39 год		Підготовка до лекцій та лабораторних занять
Тема 2. Методологія нечіткого моделювання та управління.			
<u>Формування компетентностей:</u> ЗК01, ЗК04, СК01, СК03, СК04			
<u>Програмні результати навчання:</u> РН08, РН11, Розробляти програмне забезпечення для управління та прийняття рішень на основі моделей процесів і систем на засадах нечіткої логіки.			
<u>Рекомендовані джерела:</u> 1-6			
Заняття 2.1. Нечітка та лінгвістична змінні.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 2.2. Підходи до моделювання предметних галузей задач нечіткого управління.	Лекція 10 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 2.3. Розробка комп'ютерної моделі на основі нечіткого логічного виведення.	Лабораторне заняття 5 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 2.4. Методика нечіткого моделювання та управління.	Лекція 11 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.5. База правил нечітких продукцій.	Лекція 12 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.6. Розробка комп'ютерної моделі на основі нечіткого логічного виведення.	Лабораторне заняття 6 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 2.7. Основні етапи нечіткого логічного виведення (фазифікація, агрегування, активізація).	Лекція 13 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.8. Основні етапи нечіткого логічного виведення (аккумуляція та дефазифікація).	Лекція 14 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.

Заняття 2.9. Розробка комп'ютерної моделі на основі нечіткого логічного виведення.	Лабораторне заняття 7 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 2.10. Основні алгоритми нечіткого управління.	Лекція 15 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.11. Основні алгоритми нечіткого управління.	Лекція 16 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.12. Розробка комп'ютерної моделі на основі нечіткого логічного виведення.	Лабораторне заняття 8 2 год		Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Заняття 2.13. Загальна характеристика нейро-нечітких моделей.	Лекція 17 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.14. Розробка нейро-нечітких моделей.	Лекція 18 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.15. Розробка комп'ютерної моделі на основі нечіткого логічного виведення.	Лабораторне заняття 9 2 год	30 балів	Розробка алгоритмів та програмного забезпечення.
Тема 2. Методологія нечіткого моделювання та управління.	Самостійна робота		
	39 год		Підготовка до лекцій та лабораторних занять
	18 год	40 балів	Проходження тестування по теоретичній частині курсу.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Мультимедійний проектор.
- Комп'ютерний клас для проведення практичних занять з встановленим програмним забезпеченням Google Colab, Python.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Кирик В.В. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах. К., 2019. 224с.
2. Желдак, Тимур Анатолійович. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень :навчальний посібник /Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус ; за редакцією С.А. Ус .– Дніпро :НТУ ДП,2020. – 386 с.
3. Коротка, Лариса Іванівна. Обчислювальний інтелект : теорія нечітких множин :навчальний посібник /Коротка Л.І., Зеленцов Д.Г., Науменко Н.Ю.,Ляшенко О.А., Солодка Н.О.– Дніпро :ДВНЗ УДХТУ,2020. – 161 с.
4. Шушура О.М. Нечітке моделювання та управління. Лабораторний практикум. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 42с.
5. Оленич І.Б. Нечітка логіка та нечітке моделювання / І. Оленич. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 210 с.
6. Lin S. Fuzzy Machine Learning Methods. In: Fuzzy-AI Model and BigData Exploration. Springer, Berlin, Heidelberg, 2022.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Спілкуючись з учасниками навчального процесу, студенти мають дотримуватися етичних норм, утримуватися від гучних проявів емоцій, бути політично коректними й толерантними, поважати звичаї й традиції різних етнічних, культурних, соціальних груп і релігійних конфесій.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і лабораторних занять, а також самостійну роботу.
- Студенти зобов'язані відвідувати заняття за обраним і затвердженим індивідуальним навчальним планом та вчасно інформувати викладача про неможливість із поважних причин відвідувати заняття, бути присутніми на заліку.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент із поважних причин був відсутній на лабораторному занятті, він має право його відпрацювати. Відпрацювання полягає у виконанні індивідуального завдання за прикладом, наданим викладачем. Якщо для виконання завдання необхідно використання обладнання лабораторій кафедри, тоді час відпрацювання оговорується з викладачем індивідуально і погоджується з завідувачем відповідної лабораторії, де розміщено обладнання.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- За порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних та лабораторних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Інформаційні мережі.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні заліку його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою.

Для отримання додаткових балів, студент повинен надати копію друкованої публікації чи письмове повідомлення видавця, про прийняття до друку публікації. Тематика публікації повинна відповідати змісту дисципліни Інформаційні мережі і тільки в цьому випадку додаткові бали будуть зараховані. При пред'явленні публікації студент звільняється від виконання практичної роботи, тема якої відповідає тематиці публікації, при цьому студенту зараховується додаткові бали замість балів за виконання суміжних за тематикою практичних робіт. Максимальна кількість додаткових балів, що можуть бути зараховані за дисципліну – 10 балів.

Форми контролю		Види навчальної роботи	Оцінювання	
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	- Виконання практичних, лабораторних робіт		60 балів	
	- Самостійна робота		40 балів	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Залік</i>	Залік проходить в усній формі.		Згідно критеріїв оцінювання	
Додаткова оцінка				
Види навчальної роботи			Оцінювання	
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:				
- Тези доповіді на фаховій конференції.			3 бали	
- Стаття у фаховому виданні.			5 балів	
- Стаття в іноземному рецензованому виданні.			10 балів	
Участь в олімпіадах та хакатонах за дисципліною			2 бали	
Перемога у олімпіадах та хакатонах за дисципліною			5 балів	
Проходження стажування за напрямком дисципліни			5 балів	
Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.				
ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ				
бали	Критерії оцінювання		Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об’єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних/контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов’язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об’єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.		Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість		Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них	Добре / Зараховано (В)

	яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни.	
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/рішеннях/розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. .	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни.	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
0-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт Здобувача, він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.