

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО.

05 вересня 2024 р.

Навчальна дисципліна **Теорія систем, системний аналіз та інтелектуальний аналіз даних**

Освітньо-професійна програма **Інформаційні системи та технології**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Кисіль Тетяна Миколаївна
Профайл викладача	http://kiis.khmn.edu.ua/personnel/kysil-tetyana-mykolayivna/
E-mail викладача(ів)	kysil_tanya@ukr.net
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=7545
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: четвер, 3-а пара, 1-114; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	ОД	3	6	6	180	85	17	34	34		95			+	

Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Теорія систем, системний аналіз та інтелектуальний аналіз даних» входить до циклу професійної підготовки студентів-бакалаврів із спеціальності «Інформаційні системи та технології» і є важливою складовою фундаментальної підготовки фахівців в галузі інформаційних технологій. Для фахівців з інформаційних систем та технологій важливим є вирішення задач ефективного управління складними інформаційними системами, які містять великі об'єми інформації та різноманітного системного та прикладного програмного забезпечення. В рамках дисципліни розглядаються теорія систем, методи системного аналізу, зв'язок системного аналізу з моделюванням, застосування методологій системного аналізу при створенні інформаційних систем; методи, інструментальні засоби та застосування інтелектуального аналізу даних. Наукову основу дисципліни складають теоретичні моделі, математичний апарат, сучасні концепції, які визначають підходи до вивчення системного аналізу та систем інтелектуального аналізу даних.

Пререквізити: вища математика; теорія ймовірності та математична статистика, програмування, моделювання систем **кореквізити:** комп'ютерні системи та мережі, безпека та якість інформаційних систем та технологій.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування системи теоретичних і практичних знань та вмінь щодо етапів створення інформаційної системи, системного аналізу об'єктів проектування та обґрунтування вибору структури, алгоритмів та способів інтелектуального аналізу інформації в інформаційних системах та технологіях.

Завдання дисципліни. У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі результати навчання через знання, уміння та навички: орієнтуватися в понятійно-категоріальному апараті системного підходу; опанувати технологіями системного аналізу та їх застосуванням на практиці; навчитися розкривати можливості системного підходу в науковому дослідженні, аналізі, інженерній та управлінській діяльності, тобто в будь-якій сфері соціального життя.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати на понятійно-аналітичному рівні: основні поняття теорії систем та системного аналізу; класифікацію систем та методів системного аналізу; закономірності та принципи систем; основні підходи при системному аналізі; методологію системного підходу; основні типи шкал вимірювання в системах; уміти на евристичному рівні сформованості: визначати мету та обирати методологію системного підходу; будувати математичні моделі складних систем; застосовувати аналітичний апарат сучасних методів системного аналізу для вирішення практичних завдань; використовувати методи якісного і кількісного оцінювання функціонування систем для аналізу складних систем; застосовувати основні положеннями системного аналізу в різних галузях науки і техніки.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця 3 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторного заняття*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1	2	3		4	5	6
1	Основні поняття теорії систем та системного аналізу	Системний опис об'єкту інформаційної системи	Побудова діаграм потоків даних інформаційної системи	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	19	[1, с. 40-58], [2, с. 8-43], [3, с. 13-16, 105-109]
2						
3	Класифікація та властивості систем	Створення логічної моделі даних інформаційної системи	Визначення властивостей інформаційної системи	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	19	[4, с. 179-270], [5, с. 111-129], [6, с. 805-871]
4						
5	Аналіз та синтез в системних дослідженнях	Дослідження декомпозиції та агрегування інформаційної системи	Визначення системних особливостей моделей інформаційних систем	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	19	[4, с. 271-344], [5, с. 111-130], [6, с. 309-373]
6						
7	Підготовка даних. Кореляційний аналіз	Кореляційний аналіз набору даних	Методи роботи з пропусками даних	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	19	[2, с. 44-63], [5, с. 15-32], [7, с. 927-1022]
8						
9	Регресійний аналіз	Регресійний аналіз набору даних	Множинна лінійна регресія	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	19	[4, с. 423-484], [7, с. 1023-1089]
10						
11	Методи класифікації та прогнозування	Класифікація за методом найближчого сусіда	Базові моделі класифікації	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	20	[4, с. 345-422], [8, с. 243-294]
12						
13	Кластерний аналіз	Кластеризація за методом k-	Моделі кластеризації та	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до	20	[9, с. 335-370], [10, с.23-28, 40-

14		середніх	зниження розмірності	лабораторних та практичних занять.		44]
15	Пошук асоціативних правил	Пошук асоціативних правил за методом Apriori	Комбіновані моделі та техніки ансамблювання	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять.	20	[3, с. 295-305], [10, с. 28-40]
16						
17						

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітньої програми та навчального плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, курсову роботу та інші домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахування коефіцієнта вагомості. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування студента; якість виконання практичних завдань, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом проведення контрольних заходів, рішенням задач на практичних заняттях та виконанням індивідуального домашнього завдання згідно з робочим планом. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед виконанням лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми лабораторного заняття; захисту лабораторної роботи. Пропущене з поважної причини практичне заняття студент повинен відпрацювати шляхом відпрацювання лабораторної роботи та її захисту в установленій викладачем термін. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
Виконання та захист лабораторних робіт	Виконання та захист практичних робіт	Поточний контроль по лекційних темах	Виконання індивідуального домашнього завдання	Іспит
1-8	1-8	1-8	1	1
0,3	0,3			0,4

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни

F	0,00-1,99	2	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.
---	-----------	---	--

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Основні напрямки системних досліджень.
2. Передумови та необхідність виникнення системного підходу.
3. Предмет системного аналізу.
4. Принципи системного підходу та аналізу.
5. Поняття системи, елемента, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елемента, функції, стану, процесу.
6. Поняття та класифікація структур систем.
7. Особливості структурно-топологічного аналізу.
8. Види потоків в інформаційних системах.
9. Діаграми потоків даних в інформаційних системах.
10. Класифікаційні системи.
11. Типи систем за класифікаційними ознаками.
12. Властивості систем, цілісність, інтегративність, комунікативність, ієрархічність.
13. Закономірності реалізованості систем.
14. Закономірності функціонування й розвитку систем.
15. Закономірності виникнення й формулювання цілей.
16. Аналіз та синтез в системних дослідженнях.
17. Аналітичний підхід до дослідження складних інформаційних систем.
18. Повнота моделі інформаційної системи.
19. Декомпозиція та агрегування.
20. Види агрегатів системного аналізу.
21. Системні особливості моделей інформаційних систем.
22. Задачі інтелектуального аналізу даних.
23. Ентропія та кількість інформації.
24. Нормалізація та стандартизація вихідних значень.
25. Виключення неінформативних факторів.
26. Кореляційний зв'язок.
27. Коефіцієнт кореляції.
28. Типи регресійних моделей.
29. Лінійні однофакторні регресійні моделі.
30. Точність оцінок регресійної моделі.
31. Поліноміальні регресійні моделі.
32. Лінійні багатофакторні регресійні моделі.
33. Задачі класифікації.
34. Методи класифікації.
35. Оцінювання точності класифікації.
36. Логістична регресія.
37. Метод дерев рішень.
38. Метод опорних векторів.
39. Метод найближчого сусіда.
40. Байєсівська класифікація.
41. Задачі кластерного аналізу.
42. Міри схожості в кластерному аналізі.
43. Характеристики кластерів.
44. Ієрархічні методи кластерного аналізу.
45. Неієрархічні методи кластерного аналізу.
46. Асоціативні правила.
47. Узагальнені асоціативні правила.
48. Чисельні асоціативні правила.
49. Алгоритм Apriori.

Рекомендована література

Основна література

1. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз: навчальний посібник. - Черкаси: ЧДТУ, 2019. - 139с.
2. Варенко В.М., Братусь І.В., Дорошенко В.С., Смольніков Ю.Б., Юрченко В.О. Системний аналіз інформаційних процесів. - К.: Університет "Україна", 2013. – 203 с.
3. Abdolreza Abhari. Topics in Data Science with Practical Examples. - Ryerson University Toronto, Ontario,

6. Лянде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. — К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. — 297 с.
7. Yang X.-S., Chien S.F., Ting T.O. Bio-inspired computation in telecommunications. – Morgan Kaufmann, 2015 – 341p.
8. Ketkar N. Deep Learning with Python: A Hands-on Introduction/ Nikhil Ketkar. – Bangalore, Karnataka, India, 2017. – 160p.
9. Paper D. State-of-the-Art Deep Learning Models in TensorFlow: Modern Machine Learning in the Coogle Colab Ecosystem. - Logan, UT, USA, 2021. – 374p.
10. Shangce Gao. Bio-inspired computational algorithms and their applications. – Croatia, InTech, 2012. – 432p.

Додаткова література

1. Moolayil Jojo. Learn Keras for Deep Neural Networks. - Vancouver, BC, Canada, 2019. – 182p.
2. Solanki A. et al. Handbook of Research on Emerging Trends and Applications of Machine Learning. – IGI Global, 2020. – 674p.

Розробник:



к. ф. - м. н., доц. Тетяна КИСІЛЬ

Погоджено:

Зав. каф. КІС:



к. т. н., доц. Ірина ЗАСОРНОВА

Гарант ОПІ «ІСТ»:

д. т. н., доц. Єлизавета ГНАТЧУК

1.