

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО.

05 вересня 2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Моделювання процесів інформаційних систем та технологій**

Освітньо-наукова програма **Інформаційні системи та технології**
Рівень вищої освіти **третьій (доктор філософії)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Кисіль Тетяна Миколаївна
Профайл викладача	http://kiis.khmnmu.edu.ua/personnel/kysil-tetyana-mykolayivna/
Е-маїл викладача(ів)	kysil_tanya@ukr.net
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=8863
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: понеділок, 1-а пара, 1-103; 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	1	1	4	120	51	17	34			69			1	

Анотація дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «**Моделювання процесів інформаційних систем та технологій**» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки фахівців третього циклу навчання спеціальності «Інформаційні системи та технології». Дисципліна «**Моделювання процесів інформаційних систем та технологій**» забезпечує базову підготовку здобувачів спеціальності «Інформаційні системи та технології» та характеризується широким міждисциплінарним підходом.

Прореєквізити: Методологічні основи автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних, Технології та методи забезпечення якості, надійності та безпеки інформаційних систем та технологій

Постреєквізити: Теорія і проєктування систем Інтернету речей, Педагогічна практика

Мета і завдання дисципліни

Метою є формування компетентностей, необхідних для розробки та оптимізації моделей інформаційних систем довільної природи; розширення та поглиблення знань про принципи та методи побудови моделей процесів інформаційних систем; формування навичок формалізації інформаційних систем, обробляти результати експериментів з моделями.

Завдання дисципліни. Розвинути дослідницькі навички та удосконалити професійні навички програмування, моделювання систем довільної природи, розробки предметно-орієнтованих систем імітаційного моделювання, набуті за попередні цикли навчання.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: мати передові концептуальні та методологічні знання з ІСТ 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; вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми ІСТ державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях; формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, вимірювань, баз даних, великих даних у хмарних сховищах тощо) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані; 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 сфері ІСТ та дотичних міждисциплінарних напрямках.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

Інтегральна - Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері ІСТ, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення (продукування) нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичну цінність та практичне значення.

ЗК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

ЗК3. Здатність ініціювати дослідницько-інноваційні проекти та автономно працювати під час їх реалізації.

ФК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у ІСТ та дотичних до них міждисциплінарних напрямках з ІТ та суміжних галузей.

ФК3. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології і спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, керувати Інтернет ресурсами, інформаційними системами та цифровими сервісами.

ФК5. Здатність розвивати фундаментальні моделі інформаційних технологій, проєктувати та створювати прототипи інформаційних систем та цифрових сервісів.

ФК6. Здатність аналізувати дані та оцінювати необхідні знання для розв'язання задач оптимізації життєвого циклу інформаційних систем та цифрових сервісів, забезпечення їх надійності та безпеки з використанням математичних методів і методів комп'ютерного моделювання.

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з ІСТ 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.

ПРН2. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми ІСТ державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, вимірювань, баз даних, великих даних у хмарних сховищах тощо) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН4. 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 сфері ІСТ та дотичних міждисциплінарних напрямках.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторної роботи	Самостійна робота здобувачів		
			Зміст	Год.	Література
1-2	Моделювання предметної галузі	Структурно-функціональний аналіз систем	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №1.	10	[1-5]
3-4	Процеси та етапи розроблення програмних систем	Моделювання життєвого циклу інформаційної системи	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. №2. Здача лабораторної роботи №2	8	[1-5]
5-6	Формальна специфікація	Застосування мереж Петрі для паралельних систем	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №3	8	[1-5]
7-8	Моделювання архітектури інформаційної системи	Застосування кольорових мереж Петрі	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №4	8	[1-5]
9-10	Моделі якості	Інтелектуальні інформаційні системи	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.. Здача лабораторної роботи №5	8	[1-5]
11-12	Моделі подання знань в інформаційних системах	Системи нечіткого прийняття рішень	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №6	8	[1-5]
13-14	Постановка	Технології та методів	Опрацювання	8	[1-5]

	експерименту	вибору альтернатив при прийнятті рішень	лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №7		
15-16	Перевірка адекватності моделі.	Обробка результатів бінарної та багатокласової класифікації	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	8	[1-5]
17*	Класифікаційні моделі та оцінка їх якості		Здача лабораторної роботи №8	3	[1-5]

Примітка: *Лекції проводяться по дві години, на виконання лабораторних і практичних відводиться по 4 години; послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Здобувач зобов'язаний відвідувати лекції та лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття здобувач зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять здобувач має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перерахування 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 врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної та практичної робіт – здійснюється на їх початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної, курсового проекту та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

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

Лабораторні роботи (ЛР) 1 - 8	Контрольна робота	
ЗЛР	КР	
ВК=0,8	ВК=0,2	Підсумковий бал = =ЗЛР*0,8+КР*0,2

де ВК – ваговий коефіцієнт, ЗЛР – середньоарифметична оцінка захистів усіх лабораторних робіт, КР – оцінка з контрольної роботи, ПК. Якщо вид роботи не зданий, або зданий на незадовільну оцінку, підсумковий бал не обраховується, а здобувачкві пропонується перездача або повторне вивчення курсу

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЕКТС

Оцінка ЕКТС	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка		Критерії оцінювання
A	4,75-5,00	5	Відмінно	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків.
B	4,25-4,74	4	Добре	Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4	Добре	Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3	Задовільно	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3	Задовільно	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незадовільно	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	Незадовільно	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Структурно-функціональний аналіз системи
2. Структурно-функціональний аналіз організації системи
3. Представлення процесів з використанням нотацій DFD
4. Ннотації Гейна-Сарсона
5. Ннотації Йордана-Де Марко
6. Представлення процесів з використанням нотацій IDEF0
7. Ннормативно-методичне забезпечення процесу створення програмного забезпечення
8. Деякі стандарти, які регламентують життєвий цикл програмного забезпечення
9. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення
10. Моделювання основних процесів,
11. Моделювання допоміжних процесів,
12. Моделювання організаційних процесів)
13. Моделі інформаційної системи на основі каскадної моделі
14. Управління життєвим циклом програмних продуктів
15. Концепція псевдокоду та його ролі у формалізації вимог
16. Концепція дерев рішень у формалізації вимог
17. Концепція скінченних автоматів у формалізації вимог
18. Порівняння ефективності та застосування псевдокоду, скінченних автоматів та дерев рішень.
19. Типові архітектури інформаційних систем
20. Архітектурний підхід до проектування ІС
21. Характеристики якості програмного забезпечення в інформаційних системах
22. Функціональні компоненти інформаційної системи
23. Платформена архітектура інформаційних систем
24. Фреймворки
25. Інтеграція інформаційних систем
26. Класифікація моделей якості.
27. Методи оцінки значень показників моделей якості.
28. Основні поняття в проблематиці надійності програмних систем
29. Логічні моделі подання знань в інформаційних системах
30. Продукційні моделі подання знань в інформаційних системах.
31. Мережні моделі подання знань в інформаційних системах.
32. Фреймові моделі подання знань в інформаційних системах.
33. Визначення мети дослідження
34. Формулювання гіпотези
35. Визначення параметрів та умов експерименту
36. Вибір методів аналізу результатів
37. Розробка математичної моделі
38. Аналіз та інтерпретація результатів
39. Формулювання висновків та подальших напрямків дослідження
40. Перевірка чутливості моделі
41. Використання крос-валідації
42. Експертна оцінка:

43. Сенситивність до умов моделювання
44. Помилки першого та другого роду
Матриця помилок
45. Ассугасу
46. Precision and Recall (точність і повнота)
F-міра
47. ROC крива
48. Застосування мереж Петрі для паралельних систем
49. Застосування кольорових мереж Петрі
50. Інтелектуальні інформаційні системи
51. Системи нечіткого прийняття рішень
52. Технології та методів вибору альтернатив при прийнятті рішень
53. Обробка результатів бінарної та багатокласової класифікації
54. Метрики якості бінарного класифікатора
55. Метрики якості багато класового класифікатора

Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Моделювання процесів інформаційних систем та технологій» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

Рекомендована література

1. Ismail Taha Ahmed Binary and Multi-Class Malware Threads Classification *Appl. Sci.* 2022, 12(24), 12528; <https://doi.org/10.3390/app122412528>
2. Yi Zeng A Multi-Classification Hybrid Quantum Neural Network Using an All-Qubit Multi-Observable Measurement Strategy *Entropy* 2022, 24(3), 394 <https://doi.org/10.3390/e24030394>
3. Maximo Eduardo Sanchez-Gutierrez Multi-Class Classification of Medical Data Based on Neural Network Pruning and Information-Entropy Measures *Entropy* 2022, 24(2), 196; <https://doi.org/10.3390/e24020196>
4. Thi-Thu-Huong Le XGBoost for Imbalanced Multiclass Classification-Based Industrial Internet of Things Intrusion Detection Systems *Sustainability* 2022, 14(14), 8707; <https://doi.org/10.3390/su14148707>
5. Ranjit Pnigrahi A Consolidated Decision Tree-Based Intrusion Detection System for Binary and Multiclass Imbalanced Datasets *Mathematics* 2021, 9(7), 751; <https://doi.org/10.3390/math9070751>
6. Stavros Souravlas A Novel Method for General Hierarchical System Modeling via Colored Petri Nets Based on Transition Extractions from Real Datasets *Appl. Sci.* 2023, 13(1), 339; <https://doi.org/10.3390/app13010339>
7. Husam Kaid Intelligent Colored Token Petri Nets for Modeling, Control, and Validation of Dynamic Changes in Reconfigurable Manufacturing Systems *Processes* 2020, 8(3), 358; <https://doi.org/10.3390/pr8030358>
8. Tassio Fernandes Costa Coloured Petri Nets-Based Modeling and Validation of Insulin Infusion Pump Systems *Appl. Sci.* 2022, 12(3), 1475; <https://doi.org/10.3390/app12031475>
9. Yisheng An Hierarchical Colored Petri Nets for Modeling and Analysis of Transit Signal Priority Control Systems *Appl. Sci.* 2018, 8(1), 141; <https://doi.org/10.3390/app8010141>
10. Паулін Олег Метод побудови моделі обчислювального процесу на основі мережі Петри Том 2 № 4 (2019): Прикладні аспекти інформаційних технологій <https://doi.org/10.15276/aait.04.2019.1>
11. Луцків А. М. Мережі петрі як метод моделювання динамічних комп'ютерних систем / А. М. Луцків, М. В. Ващук // Збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 25-26 листопада 2020 року. — Т. : ТНТУ, 2020. — Том 2. — С. 41.
12. Ioannis Markoulidakis Multiclass Confusion Matrix Reduction Method and Its Application on Net Promoter Score Classification Problem https://www.researchgate.net/publication/355845580_Multiclass_Confusion_Matrix_Reduction_Method_and_Its_Application_on_Net_Promoter_Score_Classification_Problem?enrichId=rgreq-dee373447cd25a84ec18a98aa55b3bf4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOz_M1NTg0NTU4M_DtB_UzoxMDg1NjY1MzU3OTAxODI2QDE2MzU4NTQyMDA5MDA=&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf
13. Baidaa M Alsafy Multiclass Classification Methods: A Review *International Journal of Advanced Engineering Technology and Innovative Science (IJAETIS)* Volume 5, Issue 3, Page No: 01-10 https://www.researchgate.net/publication/347327472_Multiclass_Classification_Methods_A_Review?enrichId=rgreq-6cd8bf773c82b56c5b572d8078b84a2f-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM0NzMyNzQ3MjtBUzo5NjZkMDI1ODkwNzU0NTdAMTYwODExMTE1NDk1Nw==&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf

14. Krzysztof Gajowniczek ESTIMATING THE ROC CURVE AND ITS SIGNIFICANCE FOR CLASSIFICATION MODELS' ASSESSMENT *QUANTITATIVE METHODS IN ECONOMICS* Vol. XV, No. 2, 2014, pp. 382 – 391

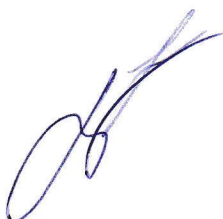
Розробник:



к. ф. - м. н., доц. Тетяна КИСІЛЬ

Погоджено:

Зав. каф. КПС:



к. т. н., доц. Ірина ЗАСОРНОВА

Гарант ОНП «ІСТ»:

д.т.н., проф. Тетяна ГОВОРУЩЕНКО