

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем



ЗАТВЕРДЖУЮ
 Говорущенко Т.О.
 2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Методологічні засади проєктування, розроблення та супроводу прикладних ІСТ**

Освітня програма **Інформаційні системи та технології**

Рівень вищої освіти **третій (доктори філософії)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Павлова Ольга Олександрівна
Профайл викладача	http://kiis.khmn.u.edu.ua/personnel/pavlova-olga-oleksandrivna/
E-mail викладача(ів)	pavlova.o@khmn.u.edu.ua
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmn.u.edu.ua/course/view.php?id=8862
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: середа 6 пара 1-114 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	1	1	4	120	51	17	34			69			+	

Анотація дисципліни

Дисципліна "Методологічні засади проєктування, розроблення та супроводу прикладних ІСТ" є однією з обов'язкових профілюючих дисциплін спеціальної підготовки докторів філософії з інформаційних систем і технологій.

Дисципліна викладається для здобувачів третього рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальностей галузі інформаційних технологій.

Пререквізити: Методологічні основи автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних, Технології та методи забезпечення якості, надійності та безпеки інформаційних систем та технологій; **кореквізити:** Теорія і проєктування систем Інтернету речей, Педагогічна практика.

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни "Методологічні засади проєктування, розроблення та супроводу прикладних ІСТ" є: 1) формування здатності 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; 2) вироблення вмінь 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; 3) формування здатності ініціювати дослідницько-інноваційні проекти та автономно працювати під час їх реалізації; 4) вироблення вмінь виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у ІСТ та дотичних до них міждисциплінарних напрямках з ІТ та суміжних галузей; 5) формування здатності застосовувати сучасні інформаційні технології і спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, керувати Інтернет ресурсами, інформаційними системами та цифровими сервісами.

Предмет дисципліни. методологічні засади проектування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій

Завдання дисципліни. Опанування методологічних засад проектування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем, проводити реінжиніринг прикладних інформаційних систем та цифрових сервісів.

Після вивчення дисципліни «Методологічні засади проектування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій» здобувач має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

знати:

- принципи сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем;
- основні методи застосування машинного навчання для наукових задач у різних предметних областях;
- напрямки застосування геоінформаційних технологій для наукових задач;

вміти:

- застосовувати принципи сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем для вирішення наукових задач;

бути здатним:

- застосовувати програмно-технічні засоби для проектування інформаційних систем та цифрових сервісів у різних предметних областях;

- вибирати методи розпізнавання та обробки зображень для вирішення наукових задач;

- проводити аналіз наукових експериментів із застосуванням засобів для автоматизації проектування прикладних інформаційних систем;

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; розробляти програмне забезпечення у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем, проводити реінжиніринг прикладних інформаційних систем та цифрових сервісів; застосовувати сучасні програмно-технічні засоби, зокрема для реалізації методів захисту комп'ютерної інформації при проектуванні інформаційних систем та цифрових сервісів у різних предметних областях; планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження інформаційних систем і технологій з використанням сучасних методів дослідження, технічних, програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики.

Інтегральна компетентність. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерної інженерії та комп'ютерних технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Інтегральна компетентність - Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні науково-прикладні задачі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері інформаційних систем та технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну теоретичне 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.

ФК4. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

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 відобразити 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.

ПРН7. Розробляти програмне забезпечення у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем, проводити реінжиніринг прикладних інформаційних систем та цифрових сервісів.

ПРН8. Застосовувати сучасні програмно-технічні засоби, зокрема для реалізації методів захисту комп'ютерної інформації при проектуванні інформаційних систем та цифрових сервісів у різних предметних областях

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторної роботи*	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1-2	Принципи сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем	Засоби Amazon Web Services та Microsoft Azure для розгортання хмарних сервісів	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1	8	[16-19]
3-4	Наукові задачі обробки зображень	Використання засобів машинного навчання для наукових задач у різних предметних областях	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2	8	[5,6,9,12-15, 36-37]
5-6	Наукові задачі машинного навчання та комп'ютерної лінгвістики	Використання засобів машинного навчання для наукових задач у різних предметних областях	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №3	8	[1-4,10,11,14-15, 35]
7-8	Наукові задачі прийняття рішень	Використання програмно-технічних засобів для наукових задач прийняття рішень	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4	8	[20-22]
9-10	Геоінформаційні технології у	Використання ГІС для наукових задач	Підготовка до тестування за темами 1-4. Опрацювання лекційного	7	[7,8,23-26]

	наукових дослідженнях		матеріалу. Підготовка лабораторної роботи №5.		
11-12	Наукова задача реінжинірингу інформаційної системи	Використання реінжинірингу прикладних інформаційних систем для вирішення наукових задач	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5	8	[32,34]
13-14	Впровадження оновленої інформаційної системи	Практичні аспекти застосування засобів для автоматизації проектування інформаційних систем	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6.	7	[32,34]
15-16	Практичні аспекти застосування засобів для автоматизації проектування інформаційних систем	Засоби для проведення експериментальних досліджень для вирішення наукових задач	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №6. Підготовка до лабораторної роботи №7. Підготовка до комплексної контрольної роботи	8	[27-31]
17	Засоби для проведення експериментальних досліджень для вирішення наукових задач	Підготовка до захисту підсумкового контрольної роботи	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №8.	7	[33]
18	Підсумкове заняття	Підсумкове заняття	Підсумкове заняття		

Примітка: * Лекції, практичні заняття проводяться по дві 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. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність.

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 роботи – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи 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

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота	Форма підсумкового контролю
IX семестр									
Лабораторні та практичні роботи №:								Тестовий контроль:	іспит
1	2	3	4	5	6	7	8	T 1-16	1
ВК:								0,2	0,4

Примітка: ВК – ваговий коефіцієнт.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	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 навиків.
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. Які основні положення сервіс-орієнтованої архітектури?
2. Які стандарти сервіс-орієнтованої архітектури?
3. Які основні компоненти інфраструктури сервісів?
4. Які основні положення мікросервісної архітектури?
5. Для яких наукових задач використовується розпізнавання та обробка зображень?
6. Які приклади застосування наукової задачі машинного навчання?
7. Для чого застосовується метод кластеризації у наукових задачах?
8. Яка класифікація методів машинного навчання у контексті використання для наукових задач?
9. Які приклади застосування у науці задач відновлення регресії?
10. Розкрийте зміст задач прийняття рішень та їх класифікації.
11. Які є наукові задачі прийняття рішень?
12. Задача прийняття рішень за наявності нечітких вихідних даних.
13. Задача прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.
14. Дайте визначення геоінформаційним технологіям.
15. Для яких задач застосовується візуалізація даних у вигляді електронних карт?
16. Застосування методів інтерполяції при роботі з електронними картами для вирішення наукових задач.
17. Наукова задача реінжинірингу інформаційної системи
18. Аналіз поточного стану існуючої інформаційної системи: методи та інструменти.
19. Виявлення проблем та вимог під час реінжинірингу.
20. Проектування оновленої архітектури інформаційної системи після реінжинірингу.
21. Тестування та валідація оновленої інформаційної системи після реінжинірингу.
22. Впровадження оновленої інформаційної системи після реінжинірингу.
23. Управління змінами та підтримка оновленої інформаційної системи після реінжинірингу.
24. Рентабельність реінжинірингу.
25. Практичні аспекти застосування засобів для автоматизації проектування інформаційних систем
26. Аналіз наукових експериментів із застосуванням засобів для автоматизації проектування прикладних інформаційних систем.

27. Засоби для проведення експериментальних досліджень для вирішення наукових задач.
28. Використання CASE-засобів та засобів швидкої розробки цифрових сервісів для вирішення наукових задач.
29. Проектування інформаційної системи згідно методології RAD.
30. Методології моделювання в нотації IDEF.

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Методологічні засади проектування розробки та супроводу прикладних інформаційних технологій» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. M. Jeyavani, M. Karuppasamy. Brain Tumor Early Diagnosis Using Hybrid Fuzzy K-Means and Convolutional Neural Networks. Proceedings of International Conference on Computational Intelligence, M. Jeyavani, M. Karuppasamy. 113 p. 2023. ISBN : 978-981-99-2853-8
2. Yashoda Barve and Jatinderkumar R. Saini. Detecting and classifying online health misinformation with ‘Content Similarity Measure (CSM)’ algorithm: an automated fact-checking-based approach. Journal: The Journal of Supercomputing, 2023, Volume 79, Number 8, 9127 p. DOI: 10.1007/s11227-022-05032-y
3. Xin Xu, Yingjie Chen, Fei Shi, Yi Zhou, Weifang Zhu, Song Gao, Muhammad Mateen, Xiaofeng Zhang and Xinjian Chen. Ophthalmic Medical Image Analysis. Series: Lecture Notes in Computer Science, Year: 2023, Volume 14096, 102 p. DOI: 10.1007/978-3-031-44013-7_11
4. Vanessa García-Pineda, Alejandro Valencia-Arias, Juan Camilo Patiño-Vanegas, Juan José Flores Cueto, Diana Arango-Botero, Angel Marcelo Rojas Coronel and Paula Andrea Rodríguez-Correa. Research Trends in the Use of Machine Learning Applied in Mobile Networks: A Bibliometric Approach and Research Agenda. Journal: Informatics, 2023, Volume 10, Number 3, Page 73. DOI: 10.3390/informatics10030073
5. Pavlova O., Kovalenko V., Hovorushchenko T. Neural network-based image recognition method for smart parking. Computer Systems and Information Technologies, Vol. 1, 2021. pp. 49–55
6. Radiuk, P., Pavlova, O., El Bouhissi, H., Avsiyevych, V., Kovalenko, V. Convolutional Neural Network for Parking Slots Detection. CEUR Workshop Proceedings 2022, 3156, pp. 284–293
7. Pavlova O., Dumanska I. and El Bouhissi H. Information Technology for Logistics Infrastructure based on Digital Visualization and WEB-cartography under the Conditions of Military Conflicts CEUR Workshop Proceedings, 2023, 3373, (IntelITSIS, Khmelnytskyi, March 23-25) pp.99-116
8. Ashok Kumar Saini, Rajesh Yadav, Sayar Singh Shekhawat, Prashant Vats, Saneh Lata Yadav, Anirudh Pratap Singh and Siddhartha Sankar Biswas. AI in Healthcare: Navigating the Ethical, Legal, and Social Implications for Improved Patient Outcomes. Conference: 2023 International Conference on Data Science and Network Security (ICDSNS), Year: 2023, Page 108. DOI: 10.1109/ICDSNS58469.2023.10245763
9. Kamal Upreti, Mohammad Shahnawaz Nasir, Mohammad Shabbir Alam, Fazal Imam Shahi, Prashant Vats and Ashok Kumar Saini. Advancing Pancreatic Cancer Diagnosis with Artificial Neural Networks: Current Research and Future Prospects. Conference: 2023 7th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS), Year: 2023, Page 524. DOI: 10.1109/ICICCS56967.2023.10142920
10. He, L., Saga, R. (2022). Heuristic Approach to Improve the Efficiency of Maximum Weight Matching Algorithm Using Clustering. In: Czarnowski, I., Howlett, R.J., Jain, L.C. (eds) Intelligent Decision Technologies. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 309. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3444-5_3
11. Randazzo, V. et al. (2023). Learning-Based Approach to Predict Fatal Events in Brugada Syndrome. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 360. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_6
12. Prinzi, F., Insalaco, M., Gaglio, S., Vitabile, S. (2023). Breast Cancer Localization and Classification in Mammograms Using YoloV5. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 360. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_7
13. Di Gennaro, G., Buonanno, A., Baldi, M., Capoluongo, E., Palmieri, F.A.N. (2023). Vision-Based Human Activity Recognition Methods Using Pose Estimation. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 360. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_11
14. Ferone, A., Lazzaro, M., Scarrica, V.M., Ciaramella, A., Staiano, A. (2023). A Synthetic Dataset for Learning Optical Flow in Underwater Environment. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 360. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_14

15. Chanchlani, A., Thakare, V.M., Wadhai, V.M. (2023). Image Enhancement by Various Segmentation Techniques Using Machine Learning. In: Choudrie, J., Mahalle, P., Perumal, T., Joshi, A. (eds) ICT with Intelligent Applications. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 311. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3571-8_2
16. Haorongbam, L., Nagpal, R., & Sehgal, R. (2022, January). Service oriented architecture (SOA): a literature review on the maintainability, approaches and design process. In 2022 12th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence) (pp. 647-652). IEEE.
17. Giao, J., Nazarenko, A. A., Luis-Ferreira, F., Gonçalves, D., & Sarraipa, J. (2022). A Framework for Service-Oriented Architecture (SOA)-Based IoT Application Development. *Processes*, 10(9), p.1782.
18. Reyes-Delgado, P. Y., Duran-Limon, H. A., Mora, M., & Rodriguez-Martinez, L. C. (2022). SOCAM: a service-oriented computing architecture modeling method. *Software and Systems Modeling*, 1-31.
19. Gortney, M. E., Harris, P. E., Cerny, T., Al Maruf, A., Bures, M., Taibi, D., & Tisnovsky, P. (2022). Visualizing microservice architecture in the dynamic perspective: A systematic mapping study. *IEEE Access*.
20. Ye. Hnatchuk, T. Hovorushchenko, O. Pavlova. Methodology for the development and application of clinical decisions support information technologies with consideration of civil-legal grounds. *Radioelectronic and Computer Systems*. No 1 (2023). pp.33-44 <https://doi.org/10.32620/reks.2023.1>
21. T.Hovorushchenko, Y. Hnatchuk, V. Osyadlyi, M. Kapustian, and A. Boyarchuk, "Blockchain-Based Medical Decision Support System", *JCSANDM*, vol. 12, no. 03, pp. 253–274, May 2023.
22. Pavlova, O Soltyk, V Shvaiko, J Ilchyshyna, H El Bouhissi. Human Morphofunctional Indicators-Based Decision Support System for Choosing Kind of Sport. *CEUR Workshop Proceedings 2023*, 3156, pp. 284–293
23. Ostapenko, O., Olczak, P., Koval, V., Hren, L., Matuszewska, D., & Postupna, O. (2022). Application of geoinformation systems for assessment of effective integration of renewable energy technologies in the energy sector of Ukraine. *Applied Sciences*, 12(2), 592.
24. Khurramovich, N. O. (2022). Determination and Assessment of Places at Risk of Desertification Using Geoinformation Technologies. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 15, 56-58.
25. Murodilov, K. T., & Alisherov, S. M. (2023). WEB CARTOGRAPHY AT THE CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION RESOURCES. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11(4), 166-171.
26. Temirov, A., Reygnazarov, E., Khujamatova, S., & Isakov, A. (2022). INTEGRATION OF SMART GRID SYSTEMS AND GEOINFORMATION TECHNOLOGIES: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(9), 326-335.
27. Xia, H., Liu, Z., Efremochkina, M., Liu, X., & Lin, C. (2022). Study on city digital twin technologies for sustainable smart city design: A review and bibliometric analysis of geographic information system and building information modeling integration. *Sustainable Cities and Society*, 84, 104009.
28. Krak, I., Barmak, O., & Manziuk, E. (2022). Using visual analytics to develop human and machine-centric models: A review of approaches and proposed information technology. *Computational Intelligence*, 38(3), 921-946.
29. Vassilakopoulou, P., & Hustad, E. (2023). Bridging digital divides: A literature review and research agenda for information systems research. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 955-969.
30. Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K. & Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.
31. Kassen, M. (2022). Blockchain and e-government innovation: Automation of public information processes. *Information Systems*, 103, 101862.
32. Fahmideh, M., Grundy, J., Beydoun, G., Zowghi, D., Susilo, W., & Mougouei, D. (2022). A model-driven approach to reengineering processes in cloud computing. *Information and Software Technology*, 144, 106795.
33. Norris, B. (2022). APPLICATIONS OF COMPUTER SOFTWARE LANGUAGES. pp. 38-57
34. Kafi, M. A., & Adnan, T. (2022). Empowering Organizations through IT and IoT in the Pursuit of Business Process Reengineering: The Scenario from the USA and Bangladesh. *Asian Business Review*, 12(3), 67-80.
35. Herman Jaramillo and Andreas Rüger. *Machine Learning for Science and Engineering*. Universidad de Medellín, Medellín, Columbia. Digital Geo Specialists LLC, Golden, CO, 80403, United States Society of Exploration Geophysicists. 2023. 408 p. <https://doi.org/10.1190/1.9781560803898>
36. Lindholm A., Wahlström N., Lindsten F., Schön T.B. *MACHINE LEARNING. A First Course for Engineers and Scientists*. Cambridge University Press. 2022. 348 p.
37. Мельниченко О. В. Методи збору, розпізнавання та обробки зображень, отриманих із використанням БПЛА, для виявлення заданих об'єктів: дисертація д-ра філософії: 122 Комп'ютерні науки. Хмельницький: ХНУ, 2023. 204 с. <https://elar.khmnmu.edu.ua/handle/123456789/14898>
38. Радюк П. М. Інформаційна технологія раннього діагностування пневмонії за індивідуальним підбором параметрів моделі класифікації медичних зображень легень: дисертація д-ра філософії : 122 Комп'ютерні науки. Хмельницький: ХНУ, 2021. 174 с.

Розробник:



д.ф., доцент Павлова О.О.

Погоджено:

Зав. каф. КПС:



к.т.н., доц. Засорнова І.О.

Гарант ОНП «ІСТ»:

д.т.н., проф. Говорущенко Т.О.

