

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

ФІТ

Говорущенко Т.О.

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

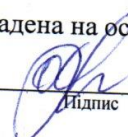
Методологічні засади проєктування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій

Назва

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
 Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології
 Рівень вищої освіти – Третій (освітньо-науковий)
 Освітньо-наукова програма - Інформаційні системи та технології
 Обсяг дисципліни – 4 кредити ЄКТС, Шифр дисципліни – ОСП.02
 Мова навчання - українська
 Статус дисципліни: обов'язкова (спеціальної підготовки)
 Факультет – Інформаційних технологій
 Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

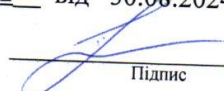
Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	1	1	4.0	120	51	17	34			69	-	-		+
Д														
Разом ДФН			4.0	120	51	17	34			69	-			1

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії

Програма складена  Ольгою ПАВЛОВОЮ
 Підпис Ініціали, прізвище викладача(ів)

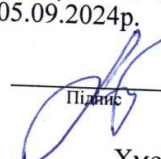
Схвалена на засіданні кафедри КПС протокол № 2 від 30.08.2024 р.

Зав. кафедри КПС

 Ірина ЗАСОРНОВА
 Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій, протокол №2 від 05.09.2024р.

Голова Вченої ради

 Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
 Підпис Ініціали, прізвище

Хмельницький 2024

ВСТУП

Дисципліна викладається для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності інформаційні системи та технології.

Метою дисципліни є 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.

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

Завдання дисципліни: 1) надати здобувачам передові концептуальні та методологічні знання з ІСТ і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень; 2) навчити презентувати та обговорювати з фахівцями і нефхівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми ІСТ державною та іноземною мовами; 3) виробити у студентів вміння кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях; 4) навчити 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); 5) навчити здобувачів розробляти програмне забезпечення у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем, проводити реінжиніринг прикладних інформаційних систем та цифрових сервісів.

Програмні компетентності:

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.

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

ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні науково-прикладні задачі у сфері інформаційних систем і технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

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.

ФК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень й інноваційних розробок українською та іноземними мовами, глибоке розуміння наукових текстів іноземними мовами за напрямком досліджень.

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

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.

ФК8. Здатність проєктувати, розробляти та супроводжувати прикладні ІСТ для розв'язання задач обробки зображень та великих даних, машинного навчання, комп'ютерної лінгвістики, підтримки прийняття рішень, зокрема, з використанням геоінформаційних технологій та веб-технологій.

ФК9. 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 (ПРН)

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.

ПРН5. 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.

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.

ПРН12. Проектувати, розробляти та супроводжувати прикладні ІСТ для розв'язання задач обробки зображень та великих даних з використанням методів машинного навчання, підтримки прийняття рішень у різних галузях.

ПРН13. Аналізувати дані та знання для оптимізації інформаційних систем та цифрових сервісів, забезпечення їх надійності та безпеки.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ ТА СУПРОВОДУ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Мова викладання	українська
Семестр	1
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4
Форми здобуття освіти	Денна

Результати навчання.

Здатність демонструвати передові знання та методологічні підходи в галузі інформаційних систем і технологій для застосування їх у наукових і прикладних дослідженнях. Вміння аналізувати дані, моделі та методи захисту інформації, а також оцінювати їхню ефективність для оптимізації інформаційних систем і цифрових сервісів. Здатність створювати та впроваджувати інноваційні рішення, включаючи методи обробки великих даних і підтримки прийняття рішень. Навички синтезувати результати досліджень у наукових публікаціях і ефективно комунікувати їх державною та іноземною мовами. Здатність генерувати нові знання, розвивати наукові підходи та ініціювати інновації у сфері ІСТ на міжнародному рівні.

Зміст навчальної дисципліни. Принципи проєктування прикладних інформаційних систем та технологій. Реінжиніринг прикладних інформаційних систем. Програмно-технічні засоби проєктування інформаційних систем та цифрових сервісів у різних предметних областях

Запланована навчальна діяльність: лекції - 17 год., лабораторні заняття – 34 год., самостійна робота - 69 год., разом – 120 год.

Методи навчання: лекції з використанням словесних, проблемних, інтерактивних методів; лабораторні заняття з використанням проблемних, частково-пошукових, дослідницьких методів.

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, захисти лабораторних робіт

Форма семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Herman Jaramillo and Andreas Rüger. Machine Learning for Science and Engineering. Universidad de Medellín, Medellin, Columbia. Digital Geo Specialists LLC, Golden, CO, 80403, United States Society of Exploration Geophysicists. 2023. 408 p. <https://doi.org/10.1190/1.9781560803898>
2. Lindholm A., Wahlström N., Lindsten F., Schön T.B. MACHINE LEARNING. A First Course for Engineers and Scientists. Cambridge University Press. 2022. 348 p.
3. Norris, B. (2022). APPLICATIONS OF COMPUTER SOFTWARE LANGUAGES. pp. 38-57
4. Kassen, M. (2022). Blockchain and e-government innovation: Automation of public information processes. Information Systems, 103, 101862.
5. 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.
6. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php

Викладач: д-р. філософії., доцент Павлова О.О.

3. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин відведених на:		
	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
Тема 1. Принципи проєктування прикладних інформаційних систем та технологій	10	16	30
Тема 2. Реінжиніринг прикладних інформаційних систем	4	8	25
Тема 3. Програмно-технічні засоби проєктування інформаційних систем та цифрових сервісів у різних предметних областях	3	10	14
Години	17	34	69
Разом	120 (4.0 кредитів)		

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Зміст лекційного курсу

№ п/п	Перелік тем лекцій, їх анотація	Години
Тема 1 Принципи проектування прикладних інформаційних систем та технологій		
1	Лекція 1. Принципи сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем Основні положення сервіс-орієнтованої архітектури. Стандарти SOA. Елементи сервісно-орієнтованого аналізу і проектування. Метод SOCAM [18]. Сценарії використання сервісів. WSDL-опис сервісів та UDDI-пошук сервісів. Реєстрація сервісів, семантичне розширення реєстру. Грід-сервіси. Хмарні сервіси: розробка та розгортання. Компоненти інфраструктури сервісів. Мікросервісна архітектура. Метод візуалізації мікросервісної архітектури у динамічній перспективі [19]. [16-17,].	2
2	Лекція 2. Наукові задачі обробки зображень Дискретизація та квантування безперервних зображень. Поліпшення візуальної якості зображень шляхом поелементних перетворень. Фільтрація зображень. Відновлення зображень. Геометричні перетворення та прив'язка зображень. Метод розпізнавання зображень на базі архітектури згорткової нейромережі [5,6]. Метод визначення пози людини за допомогою комп'ютерного зору[13]. [5,6,9,12-15, 36-38]	2
3	Лекція 3. Наукові задачі машинного навчання та комп'ютерної лінгвістики Постановка наукової задачі машинного навчання. З використанням класифікації, регресії, прогнозування, кластеризації. Метод визначення аномалій за допомогою кластеризації [39]. Приклади застосування у науці задач відновлення регресії: метод найменших квадратів, лінійна та нелінійна регресія, метод головних компонент. Приклади застосування у науці задач кластеризації. Класифікація методів машинного навчання в контексті використання у наукових задачах. Метод прогнозування із застосуванням фреймворку ARIMA [33-36] [1-4,10,11,14-15, 35, 39-46]	2
4	Лекція 4. Наукові задачі прийняття рішень Задачі прийняття рішень та їх класифікація. Задачі вибору. Багатокритерійні задачі оптимізації у наукових дослідженнях. Прийняття рішень за наявності нечітких вихідних даних. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. Метод прийняття рішень із застосуванням технології блокчейн [21]. Метод визначення схильності до видів спорту на основі морфофункціональних показників людини [22]. [20-22, 39-46]	2
5	Лекція 5. Геоінформаційні технології у наукових дослідженнях Дані в ГІТ. Візуалізація інформації у вигляді електронних карт. Метод застосування веб-картографії для логістичних задач [7]. Застосування методів інтерполяції при роботі з електронними картами для вирішення наукових задач. Метод створення цифрових двійників із застосуванням геоінформаційних технологій [27]. [7,8,23-27]	2
Тема 2. Реінжиніринг прикладних інформаційних систем		
6	Лекція 6. Наукова задача реінжинірингу інформаційної системи Аналіз поточного стану існуючої інформаційної системи: методи та інструменти. Виявлення проблем та вимог. Проектування оновленої архітектури інформаційної системи. Метод реінжинірингу на основі моделей у хмарних обчисленнях [32]. [32,34]	2

7	Лекція 7. Впровадження оновленої інформаційної системи Тестування та валідація оновленої інформаційної системи. Впровадження оновленої інформаційної системи. Управління змінами та підтримка оновленої інформаційної системи. Рентабельність реінжинірингу. Метод реінжинірингу бізнес-процесів на основі інтернету речей [34]. [32,34]	2
Тема 3. Програмно-технічні засоби проектування інформаційних систем та цифрових сервісів у різних предметних областях		
8	Лекція 8. Практичні аспекти застосування засобів для автоматизації проектування інформаційних систем Аналіз наукових експериментів із застосуванням засобів для автоматизації проектування прикладних інформаційних систем. Метод застосування технології блокчейн для створення електронних сервісів публічного управління [31]. Метод створення цифрових двійників для розумних міст [28]. [27-31, 33, 35]	2
9	Лекція 9. Засоби для проведення експериментальних досліджень для вирішення наукових задач Використання CASE-засобів та засобів швидкої розробки цифрових сервісів для вирішення наукових задач. Проектування ІС згідно методології RAD. Методології моделювання в нотації IDEF[33]	1
	Разом	17

4.2 Зміст лабораторних занять

Таблиця 4 – Перелік лабораторних занять для докторів філософії

№ п/п	Теми лабораторних робіт	Кіль кість годин
1	Лабораторна робота 1. Засоби Amazon Web Services та Microsoft Azure для розгортання хмарних сервісів	4
2	Лабораторна робота 2. Використання засобів машинного навчання для наукових задач у різних предметних областях	4
3	Лабораторна робота 3. Використання засобів машинного навчання для наукових задач у різних предметних областях	4
4	Лабораторна робота 4. Використання програмно-технічних засобів для наукових задач прийняття рішень	4
5	Лабораторна робота 5. Використання ГІС для наукових задач	4
6	Лабораторна робота 6. Використання реінжинірингу прикладних інформаційних систем для вирішення наукових задач	4
7	Лабораторна робота 7. Практичні аспекти застосування засобів для автоматизації проектування інформаційних систем	4
8	Лабораторна робота 8. Засоби для проведення експериментальних досліджень для вирішення наукових задач	4
9	<i>Підсумкове заняття.</i>	2
Всього		34

4.3 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Обсяг самостійної роботи з дисципліни “Методологічні засади проектування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій” становить 69 годин. Він включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних робіт і їх захисту, підготовку до поточного та підсумкового контролю.

Таблиця 6 – Зміст самостійної роботи докторів філософії

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1	7
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР1. Підготовка до ЛР2	7
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР2. Підготовка до ЛР3	7
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР3. Підготовка до ЛР4	8
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР4. Підготовка до ЛР5	8
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР5. Підготовка до ЛР6	8
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР6. Підготовка до ЛР7	8
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР7. Підготовка до ЛР8	8
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР8.	8
	Разом за семестр:	69

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції з використанням словесних, проблемних, інтерактивних методів; лабораторні заняття з використанням проблемних, частково-пошукових, дослідницьких методів.

6. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Формами і методами оцінювання результатів навчання є захисти лабораторних робіт та іспит.

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.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. Для виконання програми дисципліни студент повинен отримати вісім оцінок за лабораторні роботи в семестрі і написати письмовий іспит на позитивну оцінку.

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін.

При оцінюванні знань викладач керується такими критеріями:

Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який глибоко засвоїв методи розв'язування наукових задач та вмів їх раціонально застосувати. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре” отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре” отримує студент за правильну відповідь з однією-двома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок застосування методів розв'язування наукових задач, але припустився неточностей. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички застосування методів розв'язування наукових задач.

Оцінка „незадовільно” виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вмів виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт.

Таблиця 7– Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання докторів філософії у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Форма семестрового контролю
Лабораторні роботи:								
1	2	3	4	5	6	7	8	Іспит
ВК: 0,6								0,4

Примітка: ВК – ваговий коефіцієнт.

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають конкретну оцінку ECTS.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS наведені у табл. 9.

Таблиця 9 – Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	5	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	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

7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ

1. Основні положення сервіс-орієнтованої архітектури
2. Стандарти сервіс-орієнтованої архітектури
3. Основні компоненти інфраструктури сервісів
4. Основні положення мікросервісної архітектури
5. Для яких наукових задач використовується розпізнавання та обробка зображень
6. Приклади застосування наукової задачі машинного навчання
7. Застосування методу кластеризації у наукових задачах
8. Класифікація методів машинного навчання у контексті використання для наукових задач
9. Приклади застосування у науці задач відновлення регресії
10. Розкрийте зміст задач прийняття рішень та їх класифікації.
11. 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. Метод застосування веб-картографії для логістичних задач.
17. Застосування методів інтерполяції при роботі з електронними картами для вирішення наукових задач.
18. Наукова задача реінжинірингу інформаційної системи
19. Аналіз поточного стану існуючої інформаційної системи: методи та інструменти.
20. Виявлення проблем та вимог під час реінжинірингу.
21. Проектування оновленої архітектури інформаційної системи після реінжинірингу.
22. Тестування та валідація оновленої інформаційної системи після реінжинірингу.
23. Впровадження оновленої інформаційної системи після реінжинірингу.
24. Управління змінами та підтримка оновленої інформаційної системи після реінжинірингу.
25. Рентабельність реінжинірингу.
26. Практичні аспекти застосування засобів для автоматизації проектування інформаційних систем
27. Аналіз наукових експериментів із застосуванням засобів для автоматизації проектування прикладних інформаційних систем.
28. Засоби для проведення експериментальних досліджень для вирішення наукових задач.
29. Використання CASE-засобів та засобів швидкої розробки цифрових сервісів для вирішення наукових задач.
30. Проектування інформаційної системи згідно методології RAD.
31. Методології моделювання в нотації IDEF.
32. В чому полягає метод візуалізації мікросервісної архітектури у динамічній перспективі
33. В чому суть методу SOCAM
34. Метод прийняття рішень із застосуванням технології блокчейн.
35. Метод визначення схильності до видів спорту на основі морфофункціональних показників людини.
36. Метод створення цифрових двійників із застосуванням геоінформаційних технологій
37. Метод реінжинірингу на основі моделей у хмарних обчисленнях
38. Метод реінжинірингу бізнес-процесів на основі інтернету речей
39. Метод застосування технології блокчейн для створення електронних сервісів публічного управління
40. Метод створення цифрових двійників для розумних міст
41. Метод визначення аномалій за допомогою кластеризації
42. Приклади застосування у науці задач відновлення регресії.
43. Приклади застосування у науці задач з використанням методу найменших квадратів.
44. Приклади застосування у науці задач лінійної та нелінійної регресії

45. Приклади застосування методу головних компонент для наукових задач.
46. Приклади застосування у науці задач кластеризації.
47. Класифікація методів машинного навчання в контексті використання у наукових задачах.
48. Метод прогнозування із застосуванням фреймворку ARIMA
49. Приклади застосування цифрових двійників у розумних містах
50. Приклади застосування технології блокчейн для наукових задач.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

1. Методологічні засади проєктування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій: Методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / О. О. Павлова – Хмельницький: ХНУ, 2024. – 65 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Jeyavani M., Karuppasamy M. 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, (IntellTISIS, 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. Gennaro, Di., Buonanno, G., Baldi A., Capoluongo. M., 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. Hnatchuk, Ye., Hovorushchenko, T., Pavlova O. 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. Hovorushchenko, T., Hnatchuk, Ye., Osyadlyi, V., Kapustian, M. and Boyarchuk, A. “Blockchain-Based Medical Decision Support System”, JCSANDM, vol. 12, no. 03, pp. 253–274, May 2023.
 22. Pavlova, O., Soltyk, O., Shvaiko, V., Ilchyshyna, Y., El Bouhissi H. 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., Reypnazarov, 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, Medellin, 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.khmn.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.
39. M. Ali, P. Scandurra, F. Moretti and H. H. R. Sherazi, "Anomaly Detection in Public Street Lighting Data Using Unsupervised Clustering," in *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 70, no. 1, pp. 4524-4535, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCE.2024.3354189
40. Suyal, M., & Sharma, S. (2024). A Review on Analysis of K-Means Clustering Machine Learning Algorithm based on Unsupervised Learning. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*, 6(1), 85–95. <https://doi.org/10.33969/ais.2024060106>
41. Aurangzeb, K. (2024). DBSCAN-based energy users clustering for performance enhancement of deep learning model. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 46(3), 5555–5573. <https://doi.org/10.3233/jifs-235873>
42. Mavaluru, D., Malar, R. S., Dharmarajlu, S. M., Auguskani, J. P. L., & Chellathurai, A. (2024). Deep hierarchical cluster analysis for assessing the water quality indicators for sustainable groundwater. *Groundwater for Sustainable Development*, 25, 101119. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2024.101119>
43. Chin, S., Lloyd, V. (2024). Predicting climate change using an autoregressive long short-term memory model. *Frontiers in Environmental Science*, 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1301343>
44. Chen, X., Jiang, Z., Cheng, H. et al. (2024). A novel global average temperature prediction model based on GM-ARIMA combination model. *Earth Sci Inform*, 17, 853–866. <https://doi.org/10.1007/s12145-023-01179-1>
45. Elseidi, M. (2024). A hybrid Facebook Prophet-ARIMA framework for forecasting high-frequency temperature data. *Model. Earth Syst. Environ.* 10, 1855–1867. <https://doi.org/10.1007/s40808-023-01874-4>
46. Wang, G., Su, H., Mo, L., Yi, X., & Wu, P. (2024). Forecasting of soil respiration time series via clustered ARIMA. *Computers and Electronics in Agriculture*, 225, 109315. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109315>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань)
<https://msn.khmnv.edu.ua/course/view.php?id=8862>.
2. Електронна бібліотека університету http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php