

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ
НАН УКРАЇНИ ТА МОН УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор Міжнародного науково-
навчального центру інформаційних
технологій та систем НАН України та
МОН України


Олександр ВОЛКОВ
«23» квітня 2024 р

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З дисципліни «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК»

Рівень вищої освіти третій
Ступінь вищої освіти доктор філософії
Галузь знань 12 – інформаційні технології
Спеціальність 122 – комп'ютерні науки

Шифр ДВЦ-1 Дисципліна за вибором Міжнародного центру

Форма навчання _____ денна _____ Курс 2 Семестр 3

Всього годин /кредитів ЄКТС 90 /3 за навчальним планом

- лекції (Л) 22
- семінарські заняття (СЗ) 16
- практичні заняття (ПЗ) -
- індивідуальні заняття (ІЗ) 2
- самостійна робота студентів (СРС) 50
- підсумковий контроль дисципліни – іспит

- Київ

Укладач(і) робочої навчальної програми:

директор Міжнародного науково-навчального
центру інформаційних технологій
та систем НАН та МОН України
кандидат технічних наук,
старший дослідник



Олександр ВОЛКОВ

e-mail: alexvolk@ukr.net

Старший науковий співробітник
відділу комплексних досліджень
інформаційних систем та технологій,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник

(підпис)

Анатолій ГЛАДУН

Робочу програму погоджено гарантом освітньо-наукової програми

Гарант освітньої програми

(підпис)

Володимир СТЕПАШКО

Затверджено: Вченою радою Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України
Протокол № 3 від 23.04.2024 р.

Вчений секретар Вченої ради

Микола КОМАР

Ухвалено: Науково-методичною радою Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН м України а МОН України
Протокол № 2 від 15.04.2024 р.

Голова Науково-методичної ради

Людмила КОЗАК

Ухвалено: Радою молодих вчених Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України
Протокол № 4 від 15.04.2024 р.

Голова Ради молодих вчених

Дмитро ВОЛОШЕНЮК

Введено в дію наказом директора Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України № 57 від 23.04.2024 р.

1.ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Найменування показників	Характеристика дисципліни за денною формою навчання
Вид дисципліни	за вибором Міжнародного Центру
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Загальний обсяг кредитів / годин	3 / 90
Курс	2-й
Семестр	3-й
Кількість змістових модулів з розподілом:	3
Обсяг кредитів	3
Обсяг годин, в тому числі:	90
Лекції	22
Семінарські заняття	16
Самостійна робота	50
Форма підсумкового контролю	іспит

Дисципліна «Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук» належить до переліку дисциплін циклу професійної підготовки за вибором Міжнародного центру. Дисципліна забезпечує важливий аспект світогляду аспіранта та спрямована на формування вміння розробляти та використовувати в наукових дослідженнях досягнення комп'ютерних наук, нові покоління інформаційних технологій, за допомогою яких можливо моделювати та вирішувати задачі керування складними та змінними об'єктами у складному та змінному середовищі при гарантуванні необхідних показників якості, швидкодії і стійкості

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук» є навчити аспіранта професійально визначати з позицій системного підходу ролі та значення інформації, інформаційних технологій та систем, на основі якого забезпечується систематизація та формування нових знань та їх використання суспільством з метою підвищення ефективності керування суспільством та його складовими. Розширити знання аспіранта в галузі опису логіки, сутностей, структури та законів опрацювання інформаційних процесів у заданій предметній області. Ознайомитися з сучасними та прогресивними напрямками створення моделей, методів та засобів проектування та створення інформаційних систем, розробки їх алгоритмічного та математичного забезпечення, застосування штучного інтелекту на основі сучасних гібридних технологій, глибинного машинного навчання, нейронних мереж. Ознайомитися з різноманітними джерелами інформації, а також поліпшити навички усної і письмової комунікації у галузі, що вивчається.

Основними завданнями є: 1) освоєння сучасної теорії комп'ютерних наук, методів та засобів проектування інформаційних систем для об'єктів вибраної предметної області; 2) обґрунтування теоретичних основ та створення інформаційних та економіко-математичних моделей об'єктів; 3) запропонувати технології інтелектуалізації процесів планування та керування означеними об'єктами. ЗК01 - Здатність до абстрактного

мислення, аналізу та синтезу, до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.

Інтегральна компетентність

ІК-1 Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері комп'ютерних наук, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

ЗК07. Здатність виявляти проблеми, формалізувати ідеї, визначати мету, ставити та розв'язувати завдання.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.

СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.

СК03. Здатність виявляти, ставити та розв'язувати дослідницькі науково-прикладні завдання та/або вирішувати проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК06. Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

СК 07. Здатність до створення та адекватного застосування інтелектуальних методів аналізу інформації та керування складними динамічними об'єктами різної природи.

СК 08. Здатність аналізувати дані та одержувати необхідні знання для розв'язання нестандартних завдань з використанням математичних методів та методів комп'ютерного моделювання.

СК09. Здатність до розвитку теорії, розроблення нових методів та інтелектуальних засобів для розв'язання прикладних завдань з різних сфер, зокрема, технічної, економічної, екологічної, медичної, біологічної тощо.

Програмні результати навчання

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук 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.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН04. 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 комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

PH08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

PH16. Застосовувати методи побудови систем штучного інтелекту, визначати механізми використання знань про предметну область для виконання прикладних завдань на основі інтелектуальних інформаційних систем різної спрямованості.

PH 18. Використовувати загально наукові філософські знання, необхідні для формування наукового світогляду, професійної етики та культурного кругозору.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер лекції	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Семінарські /практичні заняття	Самостійна робота
ЗМ1: Системно-методологічні основи проектування, розроблення та застосування комп'ютерних систем (1 кредит)				
1	<i>Комп'ютерні науки, складники та завдання. Інформатика, методи оброблення інформації.</i> Інформація, технології як базова основа формування інформатики, та цифровізації сучасного суспільства. Означення, властивості та аналіз становлення і розвитку.	2	-	6
2	<i>Класи інформаційних систем. Структурний, функціональний аналіз систем та їх еволюція.</i> Класифікація інформаційних систем. Концептуальна та інфологічна моделі.	2	2	6
3	<i>Технології проектування інформаційних систем.</i> Визначення, структура та організація різних форм забезпечення інформаційних систем.	2	-	10
ЗМ2: Сучасні інформаційні технології зберігання даних та обчислень (1 кредит)				
4	<i>Бази даних та знань – основа ефективного подання і організації даних при реалізації інформаційних технологій.</i> Моделі зберігання та оброблення структурованих даних. Великі дані. Організація їх подання та	2	2	8

	зберігання. Основні методи аналізу Великих даних.			
5	<i>Сховища даних. Методи та інструментарій оброблення Великих даних.</i> Технології оброблення Великих даних Vertica, Kdb, Teradata, Netezza, Greenplum.	2	2	6
6	<i>Методи організації та оброблення баз знань.</i> Експертні системи. Склад, способи подання та здобування знань. Форми представлення знань. Технології логічного виводу. Програмне забезпечення інтелектуальної системи та організація фізичної бази знань.	2	2	4
ЗМ3: Інформаційні та інтелектуальні технології у прикладних областях наукової діяльності (1 кредит)				
7	<i>Методи інтелектуалізації інформаційних технологій.</i> Застосування штучного інтелекту на базі сучасних гібридних технологій, глибинного машинного навчання, нейронних мереж, генетичних алгоритмів.	2	2	2
8	<i>Інформаційні технології керування динамічними об'єктами.</i> Стан та перспективи розвитку ІТ керування динамічними об'єктами. Класифікація типів літальних апаратів	2	2	2
9	<i>Моделі та методи розв'язання конфліктних ситуацій повітряних суден. Особливості розв'язання КС у разі безпілотних літальних апаратів</i> Сучасний стан проблеми визначення та вирішення конфліктних ситуацій (КС), огляд проблематики конфліктних ситуацій для літальних апаратів. Безпілотні літальні апарати. Аналіз конструкційних особливостей та методів керування літальних апаратів різних типів.	4	2	4
10	<i>Керування знаннями в сучасних Web-застосуваннях, використання</i>	2	2	2

	<i>онтологічних знань у семантичних системах.</i> Технології та стандарти Semantic Web для керування знаннями. Онтології. Онтолого-орієнтовані мультиагентні системи			
	ВСЬОГО	22	16	50

4. ПРОГРАМНИЙ МАТЕРІАЛ

Змістовий модуль 1. Системно-методологічні основи проектування, розроблення та застосування комп'ютерних систем

Тема 1. Комп'ютерні науки, складники та завдання. Інформатика, методи оброблення інформації.

Означення, зміст та сутність базових елементів: інформації, технології, інформаційних технологій та систем. Показано їх значення для масштабних процесів цифровізації суспільства.

Етапи становлення та розвитку предмета інформатики, понять знання, інтелект, спільне та загальне з кібернетикою.

Тема 2. Класи інформаційних систем. Структурний, функціональний аналіз систем та їх еволюція.

Узагальнена класифікація інформаційних систем по структурі, функціям, рівням керування, методам інтеграції та організації, рівню інтелекту і призначенню.

Еволюція інформаційних систем та їх життєві цикли.

Тема 3. Технології проектування інформаційних систем.

Обґрунтування необхідності дослідження структури об'єкта, його функцій, задач та організації збору, передачі і обробки первинної інформації. Структура, методи оброблення інформації та їх організація. Визначена інформаційна модель об'єкта дослідження.

Розглянуті основні структурні компоненти інформаційної системи.

Змістовий модуль 2. Сучасні методи та технології зберігання та оброблення даних.

Тема 4. Бази даних – основа ефективного представлення і організації даних при реалізації інформаційних технологій.

Розглянуті реляційна, ієрархічна та мережева моделі даних. Розглянутий математичний апарат реляційної моделі. Викладені основи проектування структур баз даних.

Для об'єкта дослідження на прикладі учбової групи ЗВО сформульовано етапи створення концептуальної моделі даних, ідентифікації сутностей та атрибутів, ідентифікації зв'язків.

Тема 5. Сховища даних. Методи та інструментарій оброблення Великих даних.

Проблеми зберігання Великих даних. Охарактеризована сутність аналітичних інформаційних систем (Business Intelligence BI). Наведена сутність та класифікація сховищ даних.

Технологія хмарних обчислень для зберігання, доступу та аналізу Великих даних. Розглянуті приклади застосування технологій оброблення Великих даних (Vertica, Kdb, Teradata, Netezza, Greenplum.).

Тема 6. Методи організації та оброблення баз знань.

Методи проектування та реалізації експертних систем. Розглянуті форми та методи подання даних та знань і основні компоненти експертних систем. Розглянуті питання розробки баз знань для експертних систем.

Класифікація методів пошуку рішень в експертних системах. Розглянуті способи керування функціонуванням експертних систем. Розглянуті пояснювальна та роз'яснювальна можливості експертних систем.

Змістовий модуль 3. Комп'ютерні системи та інтелектуальні технології та їх застосування у прикладних областях.

Тема 7. Методи інтелектуалізації інформаційних систем.

Підходи до побудови інтелектуальних систем з залученням елементів мислення. Досліджені особливості побудови образу, як елементу та функціонування систем образного мислення.

Технології інтелектуалізації інформаційних систем.

Тема 8. Інформаційні технології керування динамічними об'єктами.

Стан та перспективи розвитку ІТ керування динамічними об'єктами. Аналіз конструкційних особливостей літальних апаратів та безпілотних літальних апаратів (БпЛА), методів керування сучасними літальними апаратами. Класифікація ступеня обмеженості простору для польоту безпілотного літального апарата за врахування основних характеристик самого апарата та можливих перешкод

Тема 9. Моделі керування літальними апаратами у конфліктних ситуаціях.

Сучасний стан проблеми визначення та вирішення конфліктних ситуацій (КС), огляд проблематики конфліктних ситуацій для літальних апаратів.

Аналіз тактико-технічних характеристик БпЛА, поняття області керованого стану для БпЛА. Моделі та інформаційні технології розв'язання конфліктних ситуацій для різних типів літальних апаратів.

Тема 10. Керування знаннями в сучасних Web- застосуваннях.

Дескриптивна логіка як теоретичний базис для онтологічного представлення знань. Технологія Semantic Web як засіб інтелектуального аналізу даних та інтелектуалізації поведінки програмних агентів. Технологія Web Mining як засіб здобуття онтологічних знань із ресурсів Web. Охарактеризований семантичний пошук у Web.

Онтолого-орієнтовані мультиагентні системи, принципи побудови та використання.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота охоплює:

- 1) підготовку до семінарських занять,
- 2) опрацювання наукової літератури,
- 3) підготовку до іспиту.

№ п/п	Зміст самостійної роботи	Обсяг СР (годин)
1.	Підготовка до семінарських занять	10
2.	Опрацювання наукової літератури	20
3.	Підготовка до іспиту	20
Усього за навчальною дисципліною		50

6. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контроль знань аспірантів здійснюється на підставі Положення про організацію та проведення поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня.

За результатами поточного і підсумкового контролю формується загальна оцінка результатів (ЗО) засвоєння кожної дисципліни за формулою:

$$ZO = k_1 * \text{ПоК} + k_2 * \text{ПідК},$$

де k_1, k_2 - коефіцієнти переведення балів поточного (ПоК) та підсумкового контролю (ПідК) відповідно; $k_1 = 0,4, k_2 = 0,6$.

Максимальна кількість балів у поточному контролі встановлюється таким чином:

Форми навчальної діяльності	Максимальна сумарна оцінка в балах
усне опитування	65
активна робота на заняттях	35
Всього	100

У підсумковому контролі (іспит/залік) оцінки виставляють за 100-бальною системою з перерахунком рейтингових показників нормованої в національну шкалу та шкалу ECTS

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 – 100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
81-90	добре		B (дуже добре)
71-80			C (добре)
65-70	задовільно		D (задовільно)
60-65			E (достатньо)
30-59	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1-29			F (неприйнятно – з обов'язковим повторним навчанням)

7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ НА ІСПИТІ

Змістовий модуль 1

1. Визначте предмет інформатики як базової теорії створення інформаційних технологій та систем.
2. Проаналізуйте основні теоретичні основи інформатики.
3. Покажіть, що штучний інтелект є важливою складовою інформатики.
4. Проаналізуйте етапи становлення та розвитку предмета інформатики, понять інформація, знання, інтелект.
5. Охарактеризуйте принципи класифікації інформаційних систем.
6. Дайте характеристику складових впливу сучасних методів та засобів інформатики на ефективність інформаційних систем.
7. Сучасні цифрові платформи України (на прикладі освітніх платформ, ДІІ тощо).
8. Розкажіть про основні етапи проектування інформаційних систем.
9. Процес виділення суттєвих інформаційних елементів об'єкту дослідження, організації потоків інформації та документообігу.
10. Дайте визначення функцій об'єкта, класів задач, які забезпечують його функціонування.

11. Охарактеризуйте структуру інформаційної моделі об'єкту в цілому та його функціональних підсистем.
12. Технологічні процеси та їх реалізації в інформаційних системах.
Змістовий модуль 2
13. Охарактеризуйте необхідність створення баз даних та їх підтримки їх функціонування.
14. Поясніть сутність реляційних баз даних та популярність їх застосування.
15. Охарактеризуйте архітектуру та технологію функціонування реляційної бази даних..
16. Роз'ясніть труднощі представлення та обробки неструктурованих та Великих даних.
17. Визначте сутність та класифікацію сховищ даних.
18. Технологія хмарних обчислень для зберігання, доступу та аналізу Великих даних.
19. Розгляньте питання розробки баз знань для експертних систем.
20. Розкажіть про класифікацію методів пошуку рішень в експертних системах.
21. Розкажіть про способи управління функціонуванням експертних систем.
22. Розгляньте форми подання знань.
Змістовий модуль 3
23. Обґрунтуйте підходи до побудови інтелектуальних систем.
24. Наведіть приклади методів та *засобів* інтелектуалізації інформаційних систем.
25. Розкажіть про стан та перспективи розвитку ІТ керування динамічними об'єктами.
26. Проаналізуйте конструкційні особливості літальних апаратів різного типу.
27. Надайте класифікацію типів безпілотних літальних апаратів.
28. Ступінь обмеженості простору для польоту безпілотного літального апарата.
29. Тактико-технічні характеристики БпЛА,
30. Поняття області керованого стану для БпЛА.
32. Моделі та інформаційні технології розв'язання конфліктних ситуацій для різних типів літальних апаратів.
33. Дескриптивна логіка як теоретичний базис для онтологічного представлення знань.
34. Опишіть технологію Web Mining як засіб здобуття онтологічних знань з ресурсів Web.
35. Охарактеризуйте семантичний пошук у Web.
36. Підходи до побудови та використання онтолого-орієнтованих мультиагентних систем.

8. ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Виконання навчальних завдань має відповідати вимогам Кодексу академічної доброчесності Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, затвердженого вченою радою Міжнародного центру 20 січня 2022 року, протокол № 1.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Глушков В.М. Кібернетика, обчислювальна техніка, інформатика. Вибрані праці у 3-х томах. Київ: Наукова думка, 1990.- ISBN 5-42-001568-9.
2. Гриценко В.І. Інтелектуалізація інформаційних технологій. В зб. "Наука та технології" : Київ. Академія технологічних наук, 1992.
1. Gladun A.Ya., Rogushina Yu.V., Andrushevich A.A. Using Semantic Modeling to Improve the Processing Efficiency of Big Data in The Internet of Things Domain. . *Cybernetics and Computer Engineering*. 2019. Vol. 2(196), pp. 27-42.
3. J. Borges Neto, T. Silva, R. "Assunc ao, R. Mini, and A. Loureiro Sensing in the collaborative internet of things" *Sensors*. 2015. vol. 15, no. 3. P. 6607–6632.
4. Cedefop (2015). European guidelines for validating non-formal and informal learning. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; №104. <http://dx.doi.org/10.2801/008370>.

5. UNESCO Glossary. URL: <http://uis.unesco.org/en/glossary>.
6. ШЕПЕТУХА Ю.М., ВОЛКОВ О.Є., КОМАР М.М. Інтелектуалізація процесів прийняття рішень в автономних системах керування. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2021, 2(204)
7. RACHKOVSKIJ D.A., GRITSENKO V.I., VOLKOV O.Ye., GOLTSEV A.D., REVUNOVA E.G., KLEYKO D., LUKOVICH V.V., OSIPOV E. Neural Distributed Representations for Artificial Intelligence and Modeling of Thinking. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2022, 2(208)
8. ГЛАДУН А.Я., ХАЛА К.О. Онтолого-орієнтована мультиагентна система для децентралізованого керування групою БПЛА. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2024, 2(216), pp. 41-69.

Допоміжна література

1. GRITSENKO V.I., VOLKOV O.Ye., BOGACHUK Yu.P., GOSPODARCHUK O.Yu., KOMAR M.M., SHEPETUKHA Yu.M., VOLOSENIUK D.O. Intellectual Control, Localization and Mapping in Geographic Information Systems Based on Analysis of Visual Data. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2020, 2(200)
2. ГРИЦЕНКО В.І., ТИМОФІЄВА Н.К. Знаходження підкласів розв'язних задач в комбінаторній оптимізації та штучному інтелекті за структурою вхідної інформації *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2022, 1(207)
3. ODARCHENKO R.S., VOLKOV O.Ye., SIMAKHIN V.M., GOSPODARCHUK O.Yu. Technology of Intelligent Control of Unmanned Aerial Vehicles Monitoring in the Airspace Using 5G Cellular Networks. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 4(202).
3. X. Su, J. Riekkki, J. K. Nurminen, J. Nieminen, and M. Koskimies. Adding semantics to the internet of things. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*. 2015. vol. 27, no. 8, P. 1844–1860.
4. Wang W., Cassar S. De, G., and Moessner K. Knowledge representation in the internet of things: semantic modelling and its applications. *Automatika Journal for Control, Measurement, Electronics, Computing and Communications*. 2013. vol. 54, no. 4. P.388–400.
5. Gladun A., Rogushina Y., Subach I. An Ontology Modelling Human Resources Management for Innovational Domains. *Information Technology and Security*, 2018, vol.1, №6. P.15-25. URL: <http://its.iszzi.kpi.ua/article/view/153125>
6. GRITSENKO V.I., GLADUN A.Ya., KHALA K.O., RODRIGO MARTÍNEZ-BÉJAR Semantical Similarity Evaluation Method of Concepts for Comparison of Ontologies in Applied Problems of Artificial Intelligence. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2021, 3(205)
7. VOLKOV O.Ye., VOLOSHENYUK D.O., ODARCHENKO R.S., BONDAR S.O., SEMENOH R.V., SHCHERBINA O.A. Analysis of Multiple Input Multiple Output System Designs for Base Stations and 5G Wireless Network Mobile Apps. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2022, 4(210).
8. ГЛАДУН А.Я., РОГУШИНА Ю.В., ПРИЙМА С.М. Репозиторій складних інформаційних об'єктів як компонент розробки семантичних аналітико-інформаційних WEB-орієнтованих систем. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2023, 4(214), pp. 4-23.
9. ВОЛКОВ О.Є., СИМАХІН В.М. Алгоритм керування повною енергією безпілотного літального апарата. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2024, 1(215) pp. 5-19.