

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження



(Каплун В.В.)

2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
автоматики та робототехнічних
систем ім. акад. І. І. Мартиненка
Протокол № 37 від 21.05.2024 р.

Завідувач кафедри

В. Лисенко (Лисенко В.П.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОНП підготовки докторів філософії зі
спеціальності 174 Автоматизація, комп’ютерно-
інтегровані технології та робототехніка

С.А. Шворов (Шворов С.А.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обробка інформації в комп’ютерно-інтегрованих та робототехнічних системах

Галузь знань Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка

ОНП Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: проф. каф., д.т.н., проф. Коваль В.В.

доцент каф., к.т.н., доцент Кіктев О.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни
ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТА
РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	240	
Кількість кредитів ECTS	8	
Кількість змістових частин	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	60 год.	24 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	150 год.	204 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	6	9

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом дисципліни є методи обробки та аналізу даних в складних системах автоматизації.

Метою вивчення дисципліни “Обробка інформації в комп'ютерно-інтегрованих системах автоматизації” є теоретична і практична підготовка аспірантів щодо отримання ними знань з обробки та аналізу даних в системах автоматизації складних біотехнічних об'єктів.

Завдання дисципліни – вивчення методів обробки і аналізу даних в сучасних систем автоматизації аграрного спрямування.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), в тому числі у сфері автоматизації складних (біотехнічних) об'єктів;

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях;

СК3. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності;

СК4. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та міждисциплінарні проекти у суміжних галузях, проявляти лідерство під час їх реалізації;

СК5. Здатність створювати новітні системи автоматизації, у т. ч. складних біотехнічних об'єктів, комп'ютерно-інтегровані технології,

розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів;

СК7. Здатність розробляти новітні робототехнічні системи складних біотехнічних об'єктів.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці;

ПРН4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів, робототехнічних систем та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані;

ПРН5. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти в галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, які дають змогу переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів. Забезпечувати захист інтелектуальної власності;

ПРН7. Застосовувати сучасні цифрові технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення для створення новітніх систем автоматизації, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення;

ПРН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи;

ПРН10. Розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження робототехнічних систем складних біотехнічних об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспіранти повинні **знати**: основні положення системного аналізу об'єктів автоматизації, методи попереднього аналізу та обробки даних в складних системах автоматизації і алгоритми для реалізації вивчених методів.

Аспіранти повинні **вміти**: використовувати методи попереднього аналізу та обробки даних в складних системах автоматизації біотехнічних об'єктів.

2. Структура навчальної дисципліни

– повного терміну денної (вечірньої) та заочної форми навчання

Назви змістових розділів і тем	Кількість годин								
	денна форма					заочна форма			
	Тиж-ні	Усьо-го	у тому числі			Усьо-го	у тому числі		
			л	пр	с.р.		л	пр	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Змістовий модуль 1. «Загальні питання підготовки та попереднього аналізу даних»</i>									
Тема 1. Методи попереднього аналізу та зниження розмірностей багатовимірних даних.		16	2	4	10	31	2	4	25
Тема 2. Методи обробки багатовимірних даних у OLAP-системі		32	4	8	20	31	2	4	25
Тема 3. Класифікація даних з використанням детермінованих моделей		32	4	8	20	31	2	4	25
Разом за змістовим розділом 1		80	10	20	50	87	4	8	75
<i>Змістовий модуль 2. «Класифікація даних на основі статистичних моделей»</i>									
Тема 4. Методи статистичного оцінювання і порівняння вибірок. Непараметричні методи перевірки однорідності вибірок		12	4	8	25	36	2	4	30
Тема 5. Дисперсійний аналіз. Методи обробки рангових даних. Компонентний аналіз		12	4	8	25	36	2	4	30
Тема 8. Мова програмування R		24	8	16	25	46	2	4	40
Тема 7. Використання хмарних сервісів для комп'ютерної обробки інформації		12	4	8	25	36	2	4	30
Разом за змістовим розділом 2		60	20	40	100	154	8	16	130
Усього годин		240	30	60	150	240	12	24	204

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Збір та підготовка даних	4 год.
2	Регресійний аналіз	8 год.

3	Дисперсійний аналіз	8 год.
4	Методи класифікації даних і кластерного аналізу	8 год.
5	Багатовимірні класифікація даних	8 год.
6	Робота в середовищі мови R	8 год.
7	Статистична обробка даних на мові R	8 год.
8	Smart-таблиці та хмарні сервіси.	10 год.
	Разом:	60 од.

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимоги до даних.	10 (20)
2	Сховища даних	10 (20)
3	Методи моделювання випадкових величин.	10 (20)
4	Робастне статистичне оцінювання	10 (20)
5	Методи багатовимірної класифікація даних.	10 (24)
6	Методи зниження розмірностей даних	25 (30)
7	Методи проведення експертних досліджень і аналіз даних оцінок експертів	25 (30)
8	Історія і основні принципи організації середовища R для аналізу і обробки даних. Робота з даними в R. Організація обчислень в R Аналіз великих даних з використанням ресурсів середовища програмування R.	25 (40)
9	Smart-таблиці та хмарні сервіси	25 (30)
	Разом	150 (204)

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист практичних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист практичних робіт.

8. **Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни **R**_{дис} (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи **R**_{НР} (до 70 балів): **R**_{дис} = **R**_{НР} + **R**_{ат}

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4875>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- навчальний посібник;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. R in a Nutshell / J. Adler. – Second Edition. O'Reilly Media, Inc. 2021. 722 p.
2. Аналіз даних за допомогою програми Excel для Windows. Режим доступу: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7-%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%B7%D0%B0-%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%8E-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8-excel-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-windows-9f66d632-5262-4752-8675-505b6cd4eb58>
3. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2021. – 268 с.
4. Роїк М. В. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних. Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676>.
5. Learning Data Mining with R / В. Makhabel – Packt Publishing. 2021. – 314 p. Режим доступу: <https://smartboost.com/blog/data-mining-with-r-or-python/>

6. Aggarwal, C.C. Computational Intelligence in Data Mining: / C.C. Aggarwal. – Springer International Publishing Switzerland. Режим доступу: <https://books.google.com.ua/books?id=S3ckDwAAQBAJ&pg=PA271&lpg=PA271&dq=Aggarwal,+C.C.+Data+Mining:+The+Textbook&source=bl&ots=XMJiKFDwZU&sig=ACfU3U0LWpa->

WTjzbzqnWGwGBxnCQiS3IeQ&hl=uk&sa=X&ved=2ahUKEwje8aePwIP2AhWQyqQKHfMxBVQ4MhDoAXoECAsQAw#v=onepage&q=Aggarwal%2C%20C.C.%20Data%20Mining%3A%20The%20Textbook&f=false

7. Технології оброблення великих даних: конспект лекцій з дисципліни «Технології оброблення великих даних» [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Л.М. Олещенко; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,55 Мбайт). – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с. Режим доступу:

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42206/1/%D0%9AonspLekts_Tekhnolohii-obroblennia-velykykh-danykh_%D0%9Eleshchenko.pdf

8. Ланде Д.В. Оброблення надвеликих масивівданих (Big Data): навчальний посібник / Ланде Д.В., Субач І.Ю., Гладун А.Я. Київ 2021. – 168 с. Режим доступу:

https://www.academia.edu/70740428/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%B2_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85_Big_Data_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA

Інформаційні ресурси

1. <https://wikipedia.org>
2. <https://victoria.lviv.ua>
3. <https://dl.sumdu.edu.ua>
4. <https://users.kpi.kharkov.ua>
5. <http://www.victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme5.htm>
6. http://om.univ.kiev.ua/users_upload/15/upload/file/pr_lecture_10.pdf
7. <https://www.youtube.com/watch?v=Kdx268WczxI> <http://www.google.com.ua> (пошуковий сайт).
8. <http://www.meta.ua> – пошуковий сайт.
9. <http://nubip.edu.ua/> – головна сторінка НУБіП України.
10. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
11. <http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.