

**Силабус  
освітнього компоненту**

**Промислова обробка даних**

Назва дисципліни:	<b>Промислова обробка даних</b>
Рівень вищої освіти:	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань:	
Спеціальність:	
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2947">https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2947</a>
Рік навчання:	
Семестр:	
Обсяг освітнього компоненту	<b>4 кредити (120 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Залік</b>
Консультації:	<b>за графіком</b>
Назва кафедри:	<b>кафедра метрології та безпеки життєдіяльності</b>
Мова викладання:	<b>українська</b>
Керівник курсу:	<b>Коваль Олександр Андрійович, к.т.н., доцент</b>
Контактний телефон:	<b>(+380)686062067</b>
E-mail:	<b>koval_al@ukr.net</b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою є** розвинення дослідницьких навичок в області теорії і методології збору, аналізу та обробки даних вимірювань в просторово розподілених вимірювальних системах промислових підприємств, привиття практичних навичок та вмінь застосовувати основні методи та підходи для побудови і достовірного функціонування вимірювальних кластерів промислових підприємств.

**Предмет:** теоретичні та методологічні основи побудови вимірювальних кластерів.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних основ принципів побудови вимірювальних кластерів;
- вивчення методів збору, обробки та аналізу даних вимірювань в просторово розподілених вимірювальних системах;
- формування напрямків удосконалення і розвитку методів збору, обробки та аналізу даних вимірювань на промислових підприємствах;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи і презентації результатів наукових досліджень.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:**

Основи метрології та вимірювальна техніка, Вимірювальні перетворювачі.

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та застосування знань у практичних ситуаціях;

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, застосування інформаційних і комунікаційних технологій;

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

Здатність застосування результатів математичних, фізичних (аналітичних і імітаційних) досліджень моделей і методів застосованих при проектуванні вимірювальних процесів, під час моделювання, постановки та розв'язання інженерних задач; володіння сучасними комп'ютерними технологіями в дослідженні різних моделей з використанням спеціальних програм прикладного програмного забезпечення.

Здатність застосовувати базові знання методів і заходів, спрямованих на забезпечення, підтримку та підвищення достовірності обробки даних результатів вимірювань, випробувань і контролю виробів, на всіх стадіях їх життєвого циклу, а також вивчення сучасних інформаційно-аналітичних технологій обробки даних.

### Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Уміти поглиблювати набуті та здобувати нові фахові знання відповідно до новітніх етапів розвитку передових технологій, обладнання та методів організації технологічних процесів, бути компетентним у передових фахових питаннях.

Уміти застосовувати інформаційні технології, програмні засоби та Internet при вирішенні конкретних задач професійної діяльності.

Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

### Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК1. Промислова обробка даних. Загальні відомості.	2	2
	ПР1. Методика збору даних вимірювань багатопараметричною просторово розподіленою вимірювальною системою на машинобудівному підприємстві.	2	2
	СР1. Способи реалізації схем збору даних вимірювань на машинобудівному підприємстві.	11	11
	ЛК2. Методи обробки та аналізу даних вимірювань на машинобудівному підприємстві.	2	2
	ПР2. Методи аналізу даних вимірювань та прогнозування динамічних похибок вимірювань на машинобудівному підприємстві.	2	2
	СР2. Методи прогнозування метрологічної надійності просторово розподілених вимірювальних систем на машинобудівному підприємстві.	11	11
2	ЛК3. Метрологічний кластер машинобудівного підприємства.	2	2
	ПР3. Методи побудови метрологічних кластерів машинобудівних підприємств.	2	2
	СР3. Методи та способи зберігання даних вимірювань в метрологічному кластері машинобудівного підприємства.	11	11

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
	ЛК4. Система моніторингу та аналітики метрологічного кластеру машинобудівного підприємства.	2	2
	ПР4. Методи виявлення аномалій функціонуванні агрегатів та вузлів підприємства за результатами аналітики метрологічного кластеру.	2	2
	СР4. Особливості побудови метрологічних кластерів корпорацій, машинобудівної галузі.	11	11
3	ЛК5. Основи промислового Інтернету речей.	2	2
	ПР5. Методика використання Raspberry Pi та Orange Pi в метрологічному кластері машинобудівного підприємства.	2	2
	СР5. Методи віртуалізації в метрологічному кластері машинобудівного підприємства.	11	11
	ЛК6. Методика використання Raspberry Pi та Orange Pi в якості шлюзів цифрових датчиків метрологічного кластера машинобудівного підприємства.	2	2
	ПР6. Методика використання Orange Pi в якості шлюзів цифрових датчиків температури DS18B20	2	2
	СР6. Особливості використання одноплатних промислових комп'ютерів в якості шлюзів підсистем даних метрологічного кластеру.	11	11
	ЛК7. Методика використання одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi та Orange Pi в якості шлюзів аналогових датчиків метрологічного кластера машинобудівного підприємства.	2	2
	ПР7. Методика використання одноплатних комп'ютерів Orange Pi в якості шлюзів аналогових датчиків тиску САФІР.	2	2
	СР7. Особливості використання одноплатного комп'ютера Orange Pi в якості шлюзу ультразвукових датчиків відстані HC-SR04.	11	11
4	ЛК8. Методи оцінювання невизначеності вимірювань в просторово розподілених багатопараметричних вимірювальних системах промислового підприємства.	2	2
	ПР8. Методика оцінювання впливу неідентичності вимірювальних каналів на сумарну невизначеність багатопараметричної вимірювальної системи промислового підприємства.	2	2
	СР8. Методи усунення невизначеності результатів аналізу даних вимірювань та прогнозування метрологічної надійності в метрологічному кластері промислового підприємства.	11	11
<b>Разом</b>	ЛК	16	16
	ПР	16	16
	СР	88	88

#### Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

## Система оцінювання та вимоги:

### Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна	4-бальна шкала	100-бальна	4-бальна шкала	100-бальна	4-бальна шкала	100-бальна шкала
----------------	------------	----------------	------------	----------------	------------	----------------	------------------

	шкала		шкала		шкала		
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

### Підсумкове оцінювання

**1** Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**3.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**3.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**4** Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 2** – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

**Таблиця 3** – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	<b>A</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89			<b>B</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			<b>C</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			<b>D</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
	Добре	Зараховано		
	Задовільно			

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			<b>E</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	<b>FX</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		<b>F</b>	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.p df](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.p df)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

**Рекомендована література:** (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Коваль А. О., Коваль О. А. Просторово розподілені інтелектуальні вимірювальні інформаційні системи: монографія. Харків: Лідер, 2017. 146 с. URL: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/dSPACE/bitstream/123456789/2585/1/Prostorovo%20rospod%20%D0%86%D0%92%D0%86%D0%A1.pdf/> (дата звернення 21.01.2022).

2. Коваль А. О. Вимірювальні алгоритми : конспект лекцій [Електронний ресурс] / А. О. Коваль ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2018. 41 с. URL:

[ftp://194.44.189.147/libfulltxt/UCHLIB/KL/2018/KL\\_vymir\\_alg\\_Koval\\_2018.pdf](ftp://194.44.189.147/libfulltxt/UCHLIB/KL/2018/KL_vymir_alg_Koval_2018.pdf).

(дата звернення 21.01.2022).

3. Посібник для проведення лабораторних робіт з дисципліни "Вимірювальні алгоритми" : для студентів галузі знань 0510 "Метрологія, вимірювальна техніка та інформац.-вимірювальні технології спец. "Метрологія та вимірювальна техніка" освітньо-кваліфікац. рівня "бакалавр" [Електронний ресурс] / [уклад.: А. О. Коваль, О. А. Коваль] ; Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2018. 39 с. URL:

[https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/dSPACE/bitstream/123456789/2607/1/Koval\\_posib\\_lab\\_2018.pdf](https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/dSPACE/bitstream/123456789/2607/1/Koval_posib_lab_2018.pdf) (дата звернення 21.01.2022).

4. Коваль, О. А. Методи синтезу та аналізу вимірюваних сигналів : конспект лекцій; Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків, 2018. 367 с. URL: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/dSPACE/handle/123456789/2605> (дата звернення 21.01.2022).

#### Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2947>.

2. <https://hsbi.hse.ru/articles/osnovnye-kharakteristiki-olap-sistem/>

3. <https://controleng.ru/internet-veshhej/promy-shlennaya-analitika-iiot/>

4. <http://edu.asu.in.ua/course/view.php?id=4#section-1>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

\_\_\_\_\_

підпис

О. А. Коваль

\_\_\_\_\_

ПІБ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

підпис

О. В. Полярус

\_\_\_\_\_

ПІБ