

**Силабус
освітнього компонента ОК2**

Основи наукових досліджень

Назва дисципліни:	Основи наукових досліджень
Рівень вищої освіти:	другий (магістерський)
Галузь знань:	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність:	175 Інформаційно-вимірювальні технології
Освітньо-професійна програма:	Інтелектуальні інформаційно-вимірювальні технології
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1505 https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2907
Рік навчання	1
Семестр	1 (осінній), 2 (весняний)
Обсяг освітнього компонента	6 кредитів (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит, іспит
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра метрології та безпеки життєдіяльності
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Полярус Олександр Васильович, д.т.н., професор кафедри метрології та безпеки життєдіяльності
Контактний телефон:	+38-096-213-08-89
E-mail:	<i>poliarus.kharkov@ukr.net</i>

Короткий зміст освітнього компонента:

Метою є одержання студентами компетенції, знань, умінь і навичок в галузі методології та методів наукових досліджень і застосування їх в науці, машинобудуванні і дорожньо-транспортній галузі, а також в галузі перспективних вимірювальних інформаційних систем, що побудовані на основі використання сучасних наукових методів.

Предмет: теоретичні та методологічні основи методів наукових досліджень.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування систем знань, вмінь та уявлень про сучасний стан розвитку методів наукових досліджень;
- оцінка можливостей застосування методів наукових досліджень у вимірювальних інформаційних системах та автомобільно-дорожній техніці;
- розвиток навичок аналізу лінійних та нелінійних систем;
- формування навичок оброблення результатів експериментальних досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компонента:

«Інтелектуальні інформаційно-вимірювальні системи», «Технології інтелектуальних вимірювань».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральні:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що передбачає проведення

досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в міжнародному контексті.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН11. Розуміти методологічні і філософські аспекти сучасної науки і їх місце в процесі наукових досліджень

ПРН12. Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1 семестр			
1	ЛК Наукове дослідження: теорія і практика.	2	-
	ПР Процес наукового дослідження, його характеристика та етапи проведення.	2	-
	СР Філософсько-методологічні аспекти наукових досліджень.	3	7
2	ЛК Методологія, методи і логіка теоретичних досліджень.	2	2
	ПР Прийоми розв'язання винахідницьких задач.	2	-
	СР Методи теоретичних досліджень.	2	7
3	ЛК Загальна характеристика нейронних мереж та галузі їхнього застосування.	2	-
	ПР Моделювання найпростіших нейронних мереж.	2	2
	СР Знайомство з пакетом Neural Network в Matlab.	3	7
4	ЛК Види навчання нейронних мереж та їх програмна реалізація в середовищі Matlab.	2	2
	ПР Порівняльний аналіз видів навчання нейронних мереж при розв'язанні вимірювальних задач.	2	-
	СР Навчання нейронної мережі для найпростішого вимірювального каналу.	3	7
5	ЛК Основи побудови та використання багат шарових перцептронів.	2	-
	ПР Використання багат шарових перцептронів для розпізнавання типу датчика за його імпульсною характеристикою.	2	2
	СР Основні динамічні характеристики датчика тиску.	3	7
6	ЛК Нейронні мережі Хопфілда.	2	-
	ПР Розпізнавання образів з використанням нейронних мереж Хопфілда.	2	-
	СР Переваги і недоліки нейронної мережі Хопфілда.	3	7
7	ЛК Нейронні мережі на основі радіальних базисних функцій.	2	-

	ПР Використання нейронних мереж для прогнозування міжповітряних інтервалів в залежності від "старіння" датчиків.	2	-
	СР Апроксимація функцій з допомогою нейронних мереж.	3	7
8	ЛК Нейронні мережі Тойво Кохонена.	2	-
	ПР Класифікація образів на основі застосування нейронних мереж.	2	-
	СР Застосування нейронних мереж з самоорганізацією.	3	8
Разом за 1 семестр	ЛК	16	4
	ПР	16	4
	СР	23	57
	РГР	5	5
	Іспиту	30	30
Усього за семестр		90	100
2 семестр			
1	ЛК Сутність теорії планування експерименту.	2	-
	ПР Дослідження функції перетворення вимірювального каналу при однофакторному експерименті.	2	-
	СР Виділення і інтерпретація факторів в експериментальних даних.	4	4
2	ЛК Сучасні методи обробки результатів експериментальних досліджень.	2	2
	ПР Дослідження результатів експериментальних досліджень з допомогою регресійних методів.	2	-
	СР Використання дисперсійного аналізу при обробці результатів експериментальних досліджень.	4	4
3	ЛК Спектральні методи обробки результатів експериментальних досліджень.	2	-
	ПР Дослідження результатів експериментальних досліджень з допомогою перетворення Фур'є і вейвлет-аналізу.	2	2
	СР Кепстральний аналіз результатів експериментальних досліджень.	2	4
4	ЛК Метод головних компонент в наукових дослідженнях.	2	-
	ПР Дослідження методів ядерної ідентифікації об'єктів вимірювання.	2	-
	СР Галузі застосування методу головних компонент.	3	5
5	ЛК Статистична лінеаризація нелінійних інерційних систем.	2	2
	ПР Дослідження методів лінеаризації інерційних вимірювальних систем.	2	-
	СР Аналіз випадків, в яких є доцільність лінеаризації стохастичних нелінійних інерційних систем.	3	5
6	ЛК Оброблення результатів експериментальних досліджень з допомогою оператора Купмана.	2	-
	ПР Дослідження точності подання результатів експериментів з допомогою оператора Купмана.	2	-
	СР Сутність методу декомпозиції динамічних мод.	3	5
7	ЛК Методи візуалізації багатомірних даних.	2	-
	ПР Дослідження методів візуалізації багатомірних експериментальних даних.	2	-

	СР Подання експериментальних даних у абстрактному вигляді.	2	5
8	ЛК Статистичні методи прийняття рішень у вимірювальних системах.	2	-
	ПР Дослідження моделі прийняття рішення про стан технічного об'єкту з використанням результатів експериментів.	2	2
	СР Сутність методу мінімуму середнього ризику.	2	5
Разом за 2 семестр	ЛК	16	4
	ПР	16	4
	СР	23	37
	РГР	5	5
	Іспит	30	30
	Усього за семестр	90	80
	Усього	180	180

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: Розрахунково графічна робота на тему "Оброблення результатів експерименту", "Розрахунок вагових коефіцієнтів нейронної мережі".

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (лекція, навчальна дискусія);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою);

МН5 – дистанційний метод на платформі Moodle;

МН6 – самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий іспит, розрахунково графічна робота);

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести).

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.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті 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 шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна 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 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять.

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт, що передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти

має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

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:

- за двобальною шкалою згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою 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	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	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			C	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	Задовільно		D	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
60–66			E	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	FX
0–34	Неприйнятно	F		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)
			Не зараховано	

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;
- 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.pdf), «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), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (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:

Базова література:

1. Полярус О. В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Основи наукових досліджень”. - Харків: ХНАДУ, 2012. – 60 с.
2. Полярус О. В. Основи наукових досліджень – Харків: ХНАДУ. - Електронний конспект лекцій, 2019. – Електронне видання. - https://drive.google.com/file/d/1IWQvfRlvRf1HkyuQ6Fa0is54F5tcQRa8/view?usp=drive_link
3. Полярус О. В. Нейронні мережі в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах - Харків: ХНАДУ. - Електронний конспект лекцій, 2016 (наукова бібліотека).
4. Полярус О. В., Поляков Є. О. Наближене розв'язання оберненої задачі вимірювань та його метрологічне забезпечення. - Монографія.- Х.: Видавництво “Лідер”, 2014. – 120 с.

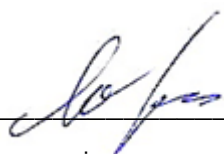
5. Полярус О. В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Основи наукових досліджень”. - Харків: ХНАДУ, 2019. – Електронне видання. - https://drive.google.com/file/d/1PNmSy5uJn95Pkz1vN00mvQoMOYdOyfwO/view?usp=drive_link

Інформаційні ресурси:

1. Дистанційні курси: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1505>
<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2907>

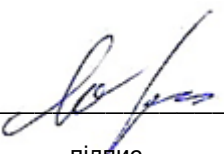
Розробник

силабусу навчальної
дисципліни:


підпис

Олександр ПОЛЯРУС
ПІБ

Гарант освітньо-
професійної програми


підпис

Олександр ПОЛЯРУС
ПІБ

Завідувач кафедри
метрології та безпеки
життєдіяльності


підпис

Олегр БОГАТОВ
ПІБ