


МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту
Кафедра систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри СШІТТ

 Леонід ТИМЧЕНКО
01 вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Паралельно-ієрархічні системи обробки інформації»

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи

Тип дисципліни вибіркова

Мова викладання українська

Київ
НТУ
2025

Робоча програма з дисципліни «Паралельно-ієрархічні системи обробки інформації» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітньою програмою «Комп'ютерні інформаційно керуючі системи».

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданнях:

науково-методичної комісії спеціальності G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
протокол № 1 від 26 серпня 2025 року,

кафедри систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій,
протокол № 1 від 25 серпня 2025 року,

Вченої ради навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту,
протокол № 11 від 01 вересня 2025 року.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань <u>Інженерія, виробництво та будівництво</u>	<u>вибіркова</u>	
	Спеціальність <u>G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>		
Модулів–	Освітня програма <u>«Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи»</u>	Рік підготовки	
Індивідуальне завдання– <i>не передбачене ОП і навчальним планом!</i>		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 120 год.		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача вищої освіти (з індивідуальним завданням включно) – 6	Рівень вищої освіти <u>Другий (магістерський)</u>	Лекції	
		<u>30</u> год.	<u>4</u> год.
		Практичні, семінарські	
		<u>30</u> год.	<u>4</u> год.
		Лабораторні	
		<u>Не передбачені навчальним планом</u>	
		Самостійна робота	
		<u>60</u> год.	<u>112</u> год.
		Індивідуальне завдання	
		не передбачене освітньою програмою та навчальним планом	
Вид контролю:			
Екзамен			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять і кількості годин самостійної роботи (з індивідуальним завданням включно) та загальної кількості годин становить:

Для денної форми здобуття вищої освіти – 50 % /50 %

Для заочної форми здобуття вищої освіти – 6,7 % /93,3 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: є вивчення методів та інструментальних засобів розробки інформаційних ресурсів корпоративних інформаційно-телекомунікаційних систем та мереж; вивчення методологічних основ аналізу паралельно-ієрархічних структур, методів і засобів обробки і зберігання інформації (на основі паралельно-ієрархічного перетворення); застосувань паралельно-ієрархічних інформаційних структур і обчислювальних пристроїв; застосувань паралельно-ієрархічних мереж для ущільнення інформації; методи ущільнення на основі паралельно-ієрархічного кодування; методи попередньої обробки зображень для їх розпізнавання паралельно-ієрархічними методами.

Завдання вивчення дисципліни: формування знань про архітектуру, класифікацію та особливості побудови паралельно-ієрархічних систем; засвоєння принципів організації паралельних обчислень, синхронізації процесів та управління ресурсами; вивчення методів розподілу задач і оптимізації використання обчислювальних потужностей; ознайомлення з теоретичними основами і практичними методами аналізу ефективності паралельних систем; формування навичок проектування алгоритмів для паралельної та багаторівневої обробки даних; опанування засобів програмування та моделювання паралельних обчислювальних процесів; озвиток умінь застосовувати паралельно-ієрархічні системи для розв'язання задач у сфері обробки великих даних, наукових обчислень та інтелектуальних систем; сприяння формуванню компетентностей у використанні сучасних програмно-апаратних платформ для паралельних обчислень.

Міждисциплінарні зв'язки:

Попередньо вивчають: «Автоматична комутація на мережах зв'язку», «Телекомунікаційні технології», «Системний аналіз складних систем управління», «Основи передачі даних», «Волоконно-оптичні системи передачі».

Паралельно вивчають: «Комп'ютерні інформаційно керуючі системи на залізничному транспорті», «Методологія наукової діяльності», «Математично-статистичні методи досліджень».

Компетентності та результати навчання

Шифр за ОПП	Шифр компетентностей															
	Загальні компетентності				Фахові компетентності спеціальності								Фахові компетентності освітньої програми			
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФКС9	ФКС10	ФКС11	ФКС12
ВК09	+	+	+				+		+							

Шифр за ОПП	Шифр результатів навчання																
	Програмні результати навчання спеціальності												Програмні результати навчання освітньої програми				
	ПРН1	ПРН2	ПРН3	ПРН4	ПРН5	ПРН6	ПРН7	ПРН8	ПРН9	ПРН10	ПРН11	ПРН12	ПРН13	ПРН14	ПРН15	ПРН16	ПРН17
ВК09		+						+				+					

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Теоретичні основи паралельно-ієрархічної обробки інформації.

Тема 1. Методологічні основи аналізу паралельно-ієрархічних структур.

Класифікаційний аналіз ієрархічних структур і мереж. Аналіз проблемно-орієнтованих методів представлення і перетворення інформації. Основні типи перетворень інформаційних полів. Аналіз існуючих підходів до представлення ПП. Основні методологічні концепції в питаннях обробки даних.

Тема 2. Основи теорії паралельно-ієрархічного перетворення.

Основні поняття і визначення мережної моделі паралельно-ієрархічного перетворення. Методологічні особливості структурно-функціональної організації паралельно-ієрархічної мережі. Розробка математичної моделі прямого паралельно-ієрархічного перетворення.

Тема 3. Моделі паралельної обробки інформації.

Математичні моделі та структурно-функціональна модель паралельної обробки інформації пірамідального типу. Семантична модель представлення процесу обробки інформації засобами паралельно-ієрархічних мереж. Базисна паралельно-ієрархічна мережа.

Тема 4. Методи і засоби обробки і зберігання інформації (на основі паралельно-ієрархічного перетворення).

Розробка методів представлення й порівняння багатоградаційних зображень на основі узагальненого W – спектра зв'язності. Розробка методів мережного порівняння спектра просторової зв'язності зображень на основі узагальненого просторово-зв'язаного препарування. Розробка пірамідального методу узагальненого просторово-зв'язаного препарування та прикладу для його реалізації.

Тема 5. Застосування паралельно-ієрархічних інформаційних структур і обчислювальних пристроїв.

Архітектурні і структурно-функціональні особливості організації паралельно-ієрархічної пам'яті. Аналіз ефективності структур паралельно-ієрархічної пам'яті.

Тема 6. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для розпізнавання образів.

Розробка методу навчання паралельно-ієрархічної мережі для розпізнавання статичних образів. Розробка методу самонавчання паралельно-ієрархічної мережі для розпізнавання статичних образів. Розробка методу навчання паралельно-ієрархічної мережі для розпізнавання динамічних образів. Розробка методу самонавчання паралельно-ієрархічної мережі для розпізнавання динамічних образів. Розробка алгоритмів і обчислювальних структур для навчання і самонавчання паралельно-ієрархічної мережі.

Тема 7. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для сегментації зображень.

Розробка методу сегментації багато градаційних зображень на основі ознак просторової зв'язності. Розробка паралельно-ієрархічного методу сегментації на основі пірамідального узагальнено-контурного препарування на прикладі обробки термозображень.

Модуль 2. Архітектурні та програмні засоби реалізації паралельно-ієрархічних систем.

Тема 8. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для ущільнення інформації.

Розробка інформаційних технологій ущільнення на основі ієрархічного кодування. Адаптивний метод ущільнення. Ітераційний метод ущільнення на основі ієрархічного кодування. Побітово-ієрархічний метод кодування. Статистичний метод ущільнення на основі ієрархічного кодування.

Тема 9. Методи ущільнення на основі паралельно-ієрархічного кодування.

Розробка методу паралельно-ієрархічного перетворення для ущільнення зображень. Метод ущільнення на основі паралельно-ієрархічного кодування. Розробка ймовірнісної моделі паралельного методу ущільнення на основі пірамідально-лінійного кодування. Розробка ймовірнісної моделі паралельного методу ущільнення на основі пірамідально-нелінійного кодування.

Тема 10. Методи попередньої обробки зображень для їх розпізнавання паралельно-ієрархічними методами.

Попередня обробка для паралельно-ієрархічного розпізнавання зображень. Розробка математичної моделі паралельно-ієрархічної мережі на основі популяційного кодування зображень. Удосконалення методу попереднього комп'ютерного оброблення зображень.

Тема 11. Пірамідальні методи обробки зображень за «грубою – точною» обчислювальною схемою.

Розробка пірамідальних методів за обчислювальною схемою «грубої – точної» ідентифікації зображень. Обчислювальна схема «грубої» обробки зображень. Обчислювальна схема «точної» обробки зображень. Формальний опис частин зображення. Демонстраційний приклад.

Тема 12. Багатоступінчастий процес обробки зображень засобами паралельно-ієрархічних мереж.

Математичний опис багато ступінчастого процесу обробки зображень. Паралельний аналіз зображення з використанням багаторівневої мережної структури. Вибір багатоступінчастого локального перетворення й експериментальні результати.

Тема 13. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для обробки зображень лазерних плям.

Розробка процедур апроксимації крайових ліній та навчання паралельно-ієрархічної мережі для обробки послідовності зображень плям лазерних пучків. Розробка методу визначення координат зображень протяжних лазерних трас на основі процедури урівноважування. Розробка методу визначення координат зображень плям лазерних пучків на основі апроксимації крайових ліній. Етапи для вимірювання координат енергетичних центрів лазерних зображень.

Тема 14. Узагальнене q -перетворення для обробки зображень у реальному масштабі часу. Методи q -перетворення для обробки даних в реальному часі.

Історія проблеми. Узагальнене Q -перетворення. Метод формального ФПП. Основні принципи перетворення. Методи Q -перетворення. Q -попередня обробка. Q -квазіградієнт і Q -квазілапласіан. Часткове Q -підсумовування. Пірамідально-мережне ієрархічне розкладання. Q -розкладання. Q -порівняння

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	разом	у тому числі					разом	у тому числі				
		лек-ції	лаб.	пр. / сем.	сам. роб.	ІЗ		лек-ції	лаб.	пр. / сем.	сам. роб.	ІЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Теоретичні основи паралельно-ієрархічної обробки інформації.												
Тема 1. Методологічні основи аналізу паралельно-ієрархічних структур.	8	2	-	2	4	-	11	2	-	2	7	-
Тема 2. Основи теорії паралельно-ієрархічного перетворення.	8	2	-	2	4	-	7	-	-	-	7	-
Тема 3. Моделі паралельної обробки інформації.	8	2	-	2	4	-	8	-	-	-	8	-
Тема 4. Методи і засоби обробки і зберігання інформації (на основі паралельно-ієрархічного перетворення).	8	2	-	2	4	-	8	-	-	-	8	-
Тема 5. Застосування паралельно-ієрархічних інформаційних структур і обчислювальних пристроїв.	8	2	-	2	4	-	8	-	-	-	8	-
Тема 6. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для розпізнавання образів.	8	2	-	2	4	-	8	-	-	-	8	-
Тема 7. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для сегментації зображень.	8	3	-	1	2	-	8	-	-	-	8	-
Підготовка до модульного контролю*	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Проведення модульного контролю**	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	58	15	-	15	28	-	58	2	-	2	54	-
Модуль 2 Архітектурні та програмні засоби реалізації паралельно-ієрархічних систем												
Тема 8. Застосування паралельно-ієрархічних мереж для ущільнення інформації.	8	2	-	2	4	-	11	2	-	2	7	-
Тема 9. Методи ущільнення на основі паралельно-ієрархічного кодування.	8	2	-	2	4	-	7	-	-	-	7	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Загальна кількість годин	120	30	-	30	60	-	120	4	-	4	112	-

5. Семінарські заняття

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом.

6. Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
1	2	3
Тема 1. Метод прямого паралельно-ієрархічного перетворення для кодування інформації в паралельно-ієрархічних обчислювальних системах. Частина 1.	2	2
Тема 2. Метод прямого паралельно-ієрархічного перетворення для кодування інформації в паралельно-ієрархічних обчислювальних системах. Частина 2.	2	-
Тема 3. Кодування інформації на основі теорії паралельно-ієрархічної обробки даних. Частина 1.	2	-
Тема 4. Кодування інформації на основі теорії паралельно-ієрархічної обробки даних. Частина 2.	2	-
Тема 5. Визначення узагальненого W - спектру зв'язності для представлення й порівняння багатоградаційних зображень. Частина 1.	2	-
Тема 6. Визначення узагальненого W - спектру зв'язності для представлення й порівняння багатоградаційних зображень. Частина 2.	2	-
Тема 7. Побудова фреймів при роботі із семантичною моделлю паралельно-ієрархічної мережі. Частина 1.	1	-
Тема 8. Побудова фреймів при роботі із семантичною моделлю паралельно-ієрархічної мережі. Частина 2.	2	2
Тема 9. Визначення кількості масок для реалізації паралельно-ієрархічного перетворення. Частина 1.	2	-
Тема 10. Визначення кількості масок для реалізації паралельно-ієрархічного перетворення. Частина 2.	2	-
Тема 11. Дослідження використання об'єму пам'яті при обробці інформації. Частина 1.	2	-
Тема 12. Дослідження використання об'єму пам'яті при обробці інформації. Частина 2.	2	-

1	2	3
Тема 13. Визначення узагальненого W - спектру зв'язності для представлення й порівняння багатоградаційних зображень. Частина 1.	2	-
Тема 14. Визначення узагальненого W - спектру зв'язності для представлення й порівняння багатоградаційних зображень. Частина 2.	1	-
Усього годин	30	4

7. Лабораторні заняття

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом.

8. Самостійна робота

Форми організації освітнього процесу	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
ПА–підготовка до семінарських / практичних / лабораторних занять	52	108
ПМК– підготовка до модульного контролю*	4	-
ПКК –підготовка до підсумкового контролю (екзамену / заліку)	4	4
ІЗ–виконання індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом (курсова робота / проєкт, цикл РГР, ГР, РР, а також контрольна робота для заочної форми здобуття освіти)	-	-
Усього годин	60	112

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом.

10. Методи навчання

1. Інформаційно-презентаційні (усні: лекція, розповідь, пояснення, опис, доведення і переконання, повторення, систематизація, огляд, консультування, переказ, виступ, презентація; письмові: конспектування, реферування, анотування, план тексту, таблиці, схеми, аналіз, синтез, класифікація, порівняння, узагальнення, конкретизація, інтерпретація, підсумки, висновки, виклад, повідомлення, доповідь, звіт, пояснювальна записка, стаття, тези; наочно-усні: ілюстрація, демонстрація, показ, спостереження).

2. Алгоритмічно-дійові (діалогічні: бесіда, дискусія, опитування; предметно-групові: вирішення задач, кейс-метод, анкетування, тестування; групові: мозковий штурм, синектика, метод проєктів, ігрове моделювання,

аналіз ситуацій, гра, тренінг).

3. Самостійно-пошукові (індивідуальна робота: спостереження, проекти, моделювання, дослідження; самостійна робота: пошук і систематизування інформації, планування і програмування, прогнозування, проектування, моделювання).

11. Методи контролю досягнутих результатів навчання:

- Тестовий контроль;
- Письмові контрольні роботи;
- Співбесіда за матеріалами розглянутої теми;
- Письмове фронтальне опитування здобувачів вищої освіти на початку чи в кінці лекції;
- фронтальне, індивідуальне та комбіноване усне опитування;
- експрес-контроль;
- перевірка виконання завдань для самостійної роботи.

Підсумковий контроль досягнутих результатів навчання – екзамен у письмовій формі.

12. Розподіл максимальної кількості балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Контроль протягом семестру															Підсумковий контроль (екзамен / залік)	Сума балів	
Модуль 1							Модуль 2							Модуль 3 (ІЗ)			
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14				
Для денної форми здобуття вищої освіти: - активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 5; - поточні контрольні роботи (перевірка засвоєння теоретичного матеріалу) – 5; - захист лабораторних робіт – 5; - виконання завдань для самостійної роботи – 5; - модульна контрольна робота № 1– 10; - модульна контрольна робота № 2– 10.															20	40	100
Для заочної форми здобуття вищої освіти: - активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 15; - захист лабораторних робіт – 15; - виконання завдань для самостійної роботи – 10.															20		

Бали від 1 до 60, якими оцінюють результати роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру, розподілені між модулями порівну: 20 балів за

модуль.

Бали за модуль 3 отримують діленням на п'ять оцінки за індивідуальне завдання. Отримане значення балів округлюють у більшу сторону.

Оцінка «зараховано» за контрольну роботу (для заочної форми здобуття вищої освіти) враховується як 100 балів.

Здобувач вищої освіти отримує допуск до підсумкового семестрового контролю, якщо за результатами роботи протягом семестру він набрав не менше 30 балів, зокрема за модулем 3 – не менше 12 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності за формами організації освітнього процесу	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проєкту (роботи), циклу РГР/РР/ ГР	Для заліку, контрольної роботи
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	Не зараховано (з можливістю повторного складання)
1–34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Критерії оцінювання:

«відмінно» – здобувач вищої освіти демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

«добре» – здобувач вищої освіти демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

«задовільно» – здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно,

допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й неправильно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки;

«незадовільно» – здобувач вищої освіти не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

13. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Робоча програма навчальної дисципліни.
3. Курс лекцій з дисципліни.
4. Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни.
5. Запитання для підсумкового контролю (екзамену / заліку).
6. Інше.

Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни

1. Л. І. Тимченко. Конспект лекцій з дисципліни «Паралельно-ієрархічні системи обробки інформації». – К.: ДЕДУТ, 2012.
2. Перелік теоретичних питань для самостійного вивчення.
3. Перелік теоретичних питань до іспиту.

14. Рекомендована література

Базова

1. Кожем'яко В. П., Тимченко Л. І., Кутаев Ю. Ф., Івасюк І. Д. Вступ в алгоритмічну теорію ієрархії і паралелізму нейроподібних обчислювальних середовищ та її застосування до перетворення зображень. Основи теорії пірамідално-сітьового перетворення зображень. К: УМК ВО, 1994, 272с.
2. Тимченко Л. І., Мартинюк Т. Б., Загоруйко Л. В., Герций О. А., Кожем'яко А. В. Математична модель алгоритму паралельної обробки інформації // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах: Тези допов. 5-ої науково-технічної конф. – Хмельницький – 1998, с.
3. Кожем'яко В. П., Мартинюк Т. Б., Тимченко Л. І. Дослідження методів реалізації оператора групового підсумовування. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, 1997, № 1, с. 123 – 129.
4. Timchenko L. I., Pijarski P., Zavadskiy V., Nakonechna S. S., Kokriatskaya N. I. Processing laser beam spot images using the parallel-hierarchical network for classification and forecasting their energy center coordinates // Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016, 1003110 (September 28, 2016).
5. Timchenko L. I., Kokriatskaya N. I. Poddubetskaya M. P., Smolarz A., Kalizhanova A., Luganska S. New simulation method of the parallel-hierarchical network for data

processing based on network representation as a collection of number sets // Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016, 100314Q (September 28, 2016) (входить в Scopus).

6. Timchenko L. I., Wójcik W., Kokriatskaya N. I., Kutaev Y., Ivasyuk I., Kotyra A., Smailova S. Architecture of the parallel hierarchical network for fast image recognition // Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016, 1003154 (September 28, 2016) (входить в Scopus).

Додаткова

1. Тимченко Л. І., Кокряцька Н. І., Герцій О. А., Петровський М. С., Степанюк Д. С. Паралельно-ієрархічні мережі для оброблення зображень. Теоретичні дослідження: монографія / Л. І. Тимченко, Н. І. Кокряцька, О. А. Герцій, М. С. Петровський, Д. С. Степанюк — Полтава: АСМІ, 2017. – 469 с.

2. Тимченко Л. І., Кокряцька Н. І., Герцій О. А., Петровський М. С., Степанюк Д. С. Паралельно-ієрархічні мережі для оброблення біомедичних зображень та зображень плям лазерних пучків. Експериментальні дослідження: монографія / Л. І. Тимченко, Н. І. Кокряцька, О. А. Герцій, М. С. Петровський, Д. С. Степанюк — Полтава: АСМІ, 2017. – 363 с.

3. Розробка ймовірнісних моделей паралельного метода ущільнення на основі пірамідально-лінійного та пірамідально-нелінійного кодування / Л. І. Тимченко, Н. І. Кокряцька, І. Д. Івасюк, Ю. В. Майстренко, М. М. Галушко // Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій. Серія: Транспортні системи і технології. – 2019. – Вип. 33(2). – С. 4 – 17.

4. Оброблення зображень на основі методів контурного препарування / монографія / Л. І. Тимченко, Н. І. Кокряцька, В. М. Твердомед, О. А. Герцій, М. В. Галушко, Д. С. – Київ: Альтапрес, 2019. – 240 с.

5. Нейроподібні методи паралельно-ієрархічного оброблення біомедичних зображень / монографія / Л. І. Тимченко, Н. І. Кокряцька, В. М. Твердомед, О. А. Герцій, М. В. Галушко, Д. С.: – Київ: Альтапрес, 2019. – 360 с.

15. Інформаційні ресурси

1. dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/56551/48-Tymchenko.pdf?...1
2. dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/72210/13-Timchenko.pdf?...1
3. <https://trudy.vntu.edu.ua/index.php/trudy/article/download/121/120/>
4. <https://books.google.com.ua/books?isbn=5041201730>
5. <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/3182/371.pdf?sequence=3>.
6. www.irbis-nbuiv.gov.ua/cgi.../cgiirbis_64.exe?...1

ДОДАТОКА
(обов'язковий)

К Р И Т Е Р І Ї

**оцінювання досягнутих результатів навчання
здобувачів вищої освіти Національного транспортного університету**

A.1 Загальні положення

Досягнуті результати навчання з кожної навчальної дисципліни за семестр оцінюють балами від 1 до 100: результати роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру – балами від 1 до 60, відповіді на екзамені або заліку – від 1 до 40. Розподіл балів для оцінювання результатів роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру за кожною дисципліною встановлюють розробники робочих програм.

Індивідуальне завдання у вигляді курсової роботи / проєкту, циклу розрахунково-графічних / графічних / розрахункових робіт та практику оцінюють окремо балами від 1 до 100.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни є сумою балів, отриманих під час контролю протягом семестру, та балів, отриманих під час підсумкового контролю (на екзамені або заліку).

Здобувач вищої освіти може бути допущений до підсумкового контролю (екзамену або заліку) тільки після зарахування модульних контрольних робіт, а також виконання індивідуального завдання, яке передбачене освітньою програмою та навчальним планом.

Таблиця А.1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності за формами організації освітнього процесу	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проєкту (роботи), циклу РГР / РР / ГР	Для заліку, контрольної роботи
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	Не зараховано (з можливістю повторного складання)
1–34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Критерії оцінювання:

«відмінно» – здобувач вищої освіти демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

«добре» – здобувач вищої освіти демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

«задовільно» – здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й неправильно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки;

«незадовільно» – здобувач вищої освіти не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

А.2 Критерії оцінювання досягнутих результатів навчання при проведенні підсумкового контролю (екзамену, заліку)

Екзаменаційна (залікова) оцінка (від 1 до 40 балів) складається із суми балів, виставлених екзаменатором / лектором за відповіді здобувача на кожне із запитань екзаменаційного білета / завдання або запитання для заліку.

Максимальну кількість балів, яку можна отримати на екзамені / заліку, розподіляють між запитаннями екзаменаційного білета / завданнями або запитаннями для заліку.

Кількість запитань (завдань) та розподіл балів між ними визначає розробник робочої програми.

Відповідь на запитання оцінюють таким чином (приклад для оцінювання відповіді на одне запитання балами від 0 до 15):

від 12 до 15 балів виставляють здобувачу, який надав повну, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання;

від 8 до 11 балів виставляють здобувачу, який надав досить повну, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка

свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 70–90 %;

від 4 до 7 балів виставляють здобувачу, який надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє здатність здобувача відтворювати основний матеріал відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 50–70 %;

від 0 до 3 балів виставляють здобувачу, який надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє наявність у здобувача утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання менше ніж на 50 %.

А.3 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для курсової роботи

Загальна оцінка складається із оцінки за пояснювальну записку до курсової роботи та з оцінки за захист роботи.

Загальну оцінку виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1.

Пояснювальна записка до курсової роботи може бути оцінена **максимум у 60 балів, захист роботи – максимум у 40 балів.**

Критерії оцінювання пояснювальної записки до курсової роботи:

від 46 до 60 балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 31 до 45 балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважною більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 16 до 30 балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання завдання у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 15 балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання завдання у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту курсової роботи:

31–40 балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

21–30 балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

11–20 балів виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–10 балів виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.4 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для курсового проєкту

Загальна оцінка складається із оцінки за пояснювальну записку до курсового проєкту, оцінки графічну частину курсового проєкту та з оцінки за захист проєкту.

Загальну оцінку виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1.

Пояснювальна записка до курсового проєкту може бути оцінена *максимум у 30 балів, графічна частина проєкту – також максимум у 30 балів, захист проєкту – максимум у 40 балів.*

Критерії оцінювання пояснювальної записки до курсового проєкту:

від 24 до 30 балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання цієї складової проєкту у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у

логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 16 до 23 балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання цієї складової проєкту у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважною більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 8 до 15 балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання цієї складової проєкту у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 7 балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання цієї складової проєкту у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання графічної частини курсового проєкту:

від 24 до 30 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у повному обсязі, цілком відповідає тексту пояснювальної записки. Оформлення графічної частини відповідає вимогам нормативних документів;

від 16 до 23 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у достатньому обсязі, загалом відповідає тексту пояснювальної записки. В оформленні графічної частини наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 8 до 15 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у достатньому обсязі, частково не відповідає тексту пояснювальної записки. В оформленні графічної частини наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 7 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у недостатньому обсязі, з відхиленням від тексту пояснювальної записки. Графічна частина оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту курсового проєкту:

31–40 балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній

літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

21–30 балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

11–20 балів виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–10 балів виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.5 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для циклу з чотирьох розрахунково-графічних робіт

Загальна оцінка за одну розрахунково-графічну роботу складається із оцінки за пояснювальну записку (від 1 до 15 балів) та з оцінки за захист роботи (максимум 10 балів).

Загальну оцінку за цикл розрахунково-графічних робіт виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1 як суму балів за виконання та захист всіх розрахункових робіт циклу.

Таблиця А.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за виконання індивідуального завдання (циклу з чотирьох розрахунково-графічних робіт)

Максимальна кількість балів				
РГР № 1	РГР № 2	РГР № 3	РГР № 4	Загальна оцінка за цикл із чотирьох РГР
25	25	25	25	100

Критерії оцінювання пояснювальної записки до однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

від 12 до 15 балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 9 до 11 балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи

у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважно більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 5 до 8 балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання завдання у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 4 балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання завдання у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

9–10 балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

6–8 балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

3–5 балів виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–2 бали виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.6 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для циклу з шести розрахунково-графічних робіт

Загальна оцінка за одну розрахунково-графічну роботу складається із оцінки за пояснювальну записку (від 1 до 9 балів або від 1 до 12 балів) та з оцінки за захист роботи (максимум 6 або 8 балів).

Загальну оцінку за цикл розрахунково-графічних робіт виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1 як суму балів за виконання та захист всіх розрахункових робіт циклу.

Таблиця А.3 – Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за виконання індивідуального завдання (циклу з шести розрахунково-графічних робіт)

Максимальна кількість балів						
РГР № 1	РГР № 2	РГР № 3	РГР № 4	РГР № 5	РГР № 6	Загальна оцінка за цикл із шести РГР
15	15	20	15	15	20	100

Критерії оцінювання пояснювальної записки до однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

від 8 до 9 (від 10 до 12) балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 6 до 7 (від 7 до 9) балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважною більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 3 до 5 (від 4 до 6) балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання завдання у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 2 (від 1 до 3) балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання завдання у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

6 (7–8) балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній

літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

4–5 (5–6) балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

2–3 (3–4) бали виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–1 (0–2) бал (бали) виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.7 Критерії оцінювання індивідуального завдання – контрольної роботи (для заочної форми здобуття вищої освіти) визначають на розсуд розробника методичних вказівок до виконання такого індивідуального завдання. Загальну оцінку виставляють тільки за національною шкалою відповідно до таблиці А.1.

А.8 Критерії оцінювання та розподіл балів за освітніми компонентами «практика», «кваліфікаційна робота», «атестаційний екзамен» розробляють і затверджують кафедри як складову частину навчально-методичного забезпечення цих освітніх компонентів.