

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Юрій УТКІН

«_03_» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи

спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

галузь знань 12 Інформаційні технології

освітній ступінь бакалавр

навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій


Полтава
2024/2025 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Інформаційні управляючі системи спеціальності 126 Інформаційні системи та технології

Мова викладання українська

Розробник: Юрій Поночовний, професор кафедри інформаційних систем та технологій, д.т.н., професор

«03» вересня 2024 року

Розробник  Юрій ПОНОЧОВНИЙ

Схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій
протокол від 03.09.2024 р. № 2

Погоджено гарантом освітньої програми Інформаційні управляючі системи

«03» вересня 2024 року

 Олена КОПШИНСЬКА

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Інформаційні системи та технології»

 Олена КОПШИНСЬКА

протокол від 03.09.2024 р. № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання 126ІСТ_бд_2022 126ІСТ_бд_2023[1](стн (Зр.))*	Заочна форма навчання 126ІСТ_бз_2023 126ІСТ_бз_2024[1](стн)
Загальна кількість годин	120	120
Кількість кредитів	4	4
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова	обов'язкова
Рік навчання (курс)	4 (3*)	2,3
Семестр	7 (5*)	4,6
Лекції (годин)	16	6,10
Лабораторні (годин)	24	-,12
Самостійна робота (годин)	80	92
у т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	–	24
Форма семестрового контролю	екзамен	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у здобувачів вищої освіти базові знання, необхідні для розв'язання різних задач професійної діяльності стосовно організації паралельних та розподілених обчислень, а також формування логічного мислення.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: «Алгоритмізація та програмування», «Веб-технології та проектування Веб-додатків», «Моделювання систем», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Проектування інформаційних систем», «Інтелектуальні системи», «Інформаційні системи», «Комп'ютерні мережі», «Корпоративні інформаційні системи», «Організаційно-аналітична практика».

4. Компетентності

Загальні:

- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.
- КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.
- КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

Фахові (спеціальні):

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

5. Результати навчання

ПР 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. **Використовувати** базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4. **Проводити** системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПР 5. **Аргументувати** вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПР 6. **Демонструвати** знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПР 7. **Обґрунтовувати** вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	Використовувати основні принципи паралельних обчислень для проектування ефективних обчислювальних процесів та реалізації основних комунікаційних моделей. Оцінювати ефективність паралельних алгоритмів через моделі паралельного виконання, такі як графи "операції-операнди", з розрахунком продуктивності на основі кількісних показників; визначати комунікаційну трудомісткість та метрики для оцінки часу виконання і масштабованості паралельних обчислень.

<p>ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p>	<p>Розробляти паралельні програми з використанням технології та бібліотек MPI та застосування її основних функцій для розподілу задач у паралельних обчислювальних середовищах.</p>
<p>ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.</p>	<p>Демонструвати здатність аналізувати різні типи паралельних архітектур (мультіпроцесори, мультікомп'ютери), класифікувати обчислювальні системи за принципами побудови та обирати найбільш відповідну для певного типу завдань структуру з урахуванням вимог до продуктивності та ефективності. Здатність вибирати та оцінювати алгоритми паралельної обробки, використовуючи методи моделювання й аналізу, такі як графи "операції-операнди" та схеми виконання алгоритмів, а також проводити оцінку показників ефективності та продуктивності для масштабованих паралельних обчислень. Здатність проводити аналіз трудомісткості основних операцій передачі даних у паралельних системах, зокрема за допомогою інструментів MPI. Обирати та обґрунтовувати ефективні способи передачі даних між процесами, визначати відповідні структури комунікаторів, груп процесів і топології для оптимізації паралельних обчислювальних процесів.</p>
<p>ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.</p>	<p>Обґрунтовувати вибір програмних та апаратних засобів для побудови паралельних обчислювальних систем, з урахуванням вимог до продуктивності та експлуатаційних умов. Розробляти, налагоджувати та тестувати паралельні програми на основі MPI, використовуючи основні методи передачі даних між процесами та створення віртуальних топологій.</p>
<p>ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.</p>	<p>Навички застосовувати сучасні технології, зокрема багато процесорні системи та кластерні платформи, для виконання високопродуктивних обчислень, оптимізації продуктивності й ефективності інформаційних систем. Використовувати прикладні і спеціалізовані системи для моделювання та аналізу продуктивності паралельних алгоритмів</p>
<p>ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.</p>	<p>Здатність аналізувати та обґрунтовувати вимоги до продуктивності та технічні характеристики різних типів багато процесорних та кластерних систем, обґрунтовувати їх використання в проектуванні та реалізації інформаційних систем для вирішення великих обчислювальних задач.</p>

6. Методи навчання і викладання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:
 - лекція, інструктаж; демонстрування; лабораторні роботи.
2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:
 - метод використання життєвого досвіду; метод відповідей на запитання і опитування думок;
 - роз'яснення мети навчальної дисципліни, висування вимог до вивчення дисципліни, заохочення і покарання, оперативний контроль, вказування на недоліки, зауваження.
3. Інноваційні та інтерактивні методи навчання:
 - використання мультимедійних презентацій, використання комп'ютерних навчальних програм.
4. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:
 - перевірка контрольної роботи (для заочної форми навчання); перевірка виконання завдань лабораторних робіт; самостійний пошук помилок.

7. Програма навчальної дисципліни:

Тема 1. Вступ. Основи паралельних і розподілених обчислень. Високопродуктивні обчислення. Поняття паралельних обчислень. Необхідність паралельних обчислень. Шляхи досягнення паралелізму. Приклади паралельних обчислювальних систем.

Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем. Класифікація багатопроекторних обчислювальних систем. Мультипроцесори. Мультикомп'ютери. Типові схеми комунікації процесорів. Системні платформи для побудови кластерів

Тема 3. Моделювання та аналіз паралельних обчислень. Модель обчислень у вигляді графа "операції-операнди". Схема паралельного виконання алгоритму. Визначення часу виконання паралельного алгоритму. Показники ефективності паралельного алгоритму. Оцінка максимально досяжного паралелізму. Аналіз масштабованості паралельних обчислень

Тема 4. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів. Загальна характеристика механізмів передачі даних. Аналіз трудомісткості основних операцій передачі даних. Методи логічного представлення топології комунікаційного середовища. Оцінка трудомісткості операцій передачі даних для кластерних систем

Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI. MPI: основні поняття і визначення. Ініціалізація і завершення MPI програм. Визначення кількості та рангу процесів. Прийом і передача повідомлень. Визначення часу виконання MPI програми. Колективні операції передачі даних

Тема 6. Операції передачі даних між процесами та похідні типи даних в MPI. Операції передачі даних між двома процесорами. Колективні операції передачі даних. Похідні типи даних в MPI

Тема 7. Управління групами, віртуальні топології в MPI. Управління групами процесів і комунікаторами. Віртуальні топології. Декартові топології (решітки). Топології типу граф

Тема 8. Принципи розробки паралельних методів. Моделювання паралельних програм. Методика розробки паралельних алгоритмів. Розділення обчислень на незалежні частини. Виділення інформаційних залежностей. Масштабування наявного набору підзадач. Розподіл підзадач між процесорами

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма 126ICT_бд_2022 126ICT_бд_2023[1](стн(3р.))				заочна форма 126ICT_бз_2023 126ICT_бз_2024[1](стн)			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
Тема 1. Вступ. Основи паралельних і розподілених обчислень. Високопродуктивні обчислення.	12	2	-	10	13	2	-	11
Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем.	14	2	2	10	15	2	2	11
Тема 3. Моделювання та аналіз паралельних обчислень.	12	2	-	10	13	2	-	11
Тема 4. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів.	12	2	-	10	13	2	-	11
Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI.	14	2	2	10	16	2	2	12
Тема 6. Операції передачі даних між процесами та похідні типи даних в MPI.	12	2	-	10	14	2	-	12
Тема 7. Управління групами, віртуальні топології в MPI.	12	2	-	10	14	2	-	12
Тема 8. Принципи розробки паралельних методів.	32	2	20	10	22	2	8	12
У т. ч. індивідуальні завдання: <i>контрольна робота</i>	-	-	-	-	-	-	-	24
Усього годин	120	16	24	80	120	16	12	92

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма 126ICT_бд_2022 126ICT_бд_2023[1] (стн(3р.))	заочна форма 126ICT_бз_2023 126ICT_бз_2024[1](стн)
	Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем		
1	Інсталяція кластеру на основі локальної мережі та ПЗ MPI	2	2
	Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI.		
2	Створення простих паралельних програм використанням бібліотек MPI	2	2
	Тема 8. Принципи розробки паралельних методів		
3	Паралельні алгоритми матрично-векторного множення (1)	2	2
4	Паралельні алгоритми матрично-векторного множення (2)	2	2
5	Паралельні алгоритми матричного множення (1)	2	2
6	Паралельні алгоритми матричного множення (2)	2	2
7	Паралельні методи розв'язання систем лінійних рівнянь (1)	2	
8	Паралельні методи розв'язання систем лінійних рівнянь (2)	2	
9	Паралельні методи сортування даних (1)	2	
10	Паралельні методи сортування даних (2)	2	-
11	Паралельні алгоритми обробки графів (1)	2	
12	Паралельні алгоритми обробки графів (2)	2	
	Разом	24	12

9. Теми самостійної роботи

Назви тем	Кількість годин	
	денна форма 126ICT_бд_2022 126ICT_бд_2023[1](стн (Зр.))	заочна форма 126ICT_бз_2023 126ICT_бз_2024[1](стн)
Тема 1. Вступ. Основи паралельних і розподілених обчислень. Високопродуктивні обчислення.	10	11
Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем.	10	11
Тема 3. Моделювання та аналіз паралельних обчислень.	10	11
Тема 4. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів.	10	11
Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI.	10	12
Тема 6. Операції передачі даних між процесами та похідні типи даних в MPI.	10	12
Тема 7. Управління групами, віртуальні топології в MPI.	10	12
Тема 8. Принципи розробки паралельних методів.	10	12
у т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)		24
Усього годин	80	92

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація даного виду роботи передбачається шляхом виконання індивідуального навчального завдання – контрольної роботи, яке виконується здобувачами вищої освіти заочної форми навчання в позааудиторний час. Перевірка результатів контрольної роботи студентів викладачем відбувається до початку та під час екзаменаційної сесії.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	Для поточного контролю: - розв'язування тестів; - виконання лабораторних робіт; - виконання завдань самостійної роботи; - контрольна робота*; Для семестрового контролю: - екзамен;
ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	
ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.	
ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.	
ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	
ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	

* Форма контролю, яка застосовується лише для заочної форми навчання

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Мінімальний пороговий рівень оцінки за кожним результатом навчання становить 60 % від максимально можливої кількості балів. Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компонента є єдиним в Університеті і не залежить від форм контролю і методів оцінювання результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни
Денна форма навчання 126ICT бд 2022, 126ICT бд 2023[1](стн (Зр.))

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	розв'язування тестів	виконання лабораторних робіт	виконання завдань самостійної роботи	Екзамен	
Тема 1. Вступ. Основи паралельних і розподілених обчислень. Високопродуктивні обчислення.		-	2		2
Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем.		2	2		4
Тема 3. Моделювання та аналіз паралельних обчислень.		-	2		2
Тема 4. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів.	20	-	2		22
Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI.		2	2		4
Тема 6. Операції передачі даних між процесами та похідні типи даних в MPI.		-	2		2
Тема 7. Управління групами, віртуальні топології в MPI.		-	2		2
Тема 8. Принципи розробки паралельних методів.	20	20	2		42
Екзамен				20	20
Разом	40	24	16	20	100

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни
Заочна форма навчання 126ICT бз 2023, 126ICT бз 2024[1](стн)

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					Разом
	Розв'язування тестів	Виконання лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	Контрольна робота	Екзамен	
Тема 1. Вступ. Основи паралельних і розподілених обчислень. Високопродуктивні обчислення.			1			1
Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем.		2	1			3
Тема 3. Моделювання та аналіз паралельних обчислень.			1			1
Тема 4. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів.			1			1
Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI.		2	1			3
Тема 6. Операції передачі даних між процесами та похідні типи даних в MPI.			1			1
Тема 7. Управління групами, віртуальні топології в MPI.			1			1
Тема 8. Принципи розробки паралельних методів.	30	8	1			39
Індивідуальне завдання: контрольна робота				30		30
Екзамен					20	20
Разом	30	12	8	30	20	100

Шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти

Денна форма навчання 126ICT_бд_2022, 126ICT_бд_2023[1](стн (Зр.))

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Досягнення мети лабораторної роботи у повному обсязі запланованих результатів навчання, здобувач навів правильні відповіді на всі контрольні питання та продемонстрував вміння роботи на ПК із відповідним програмним продуктом
1 бал	завдання лабораторної роботи виконано не в повному обсязі, або ж не самостійно, здобувач не навів правильні відповіді контрольні питання, але продемонстрував посередні вміння роботи на ПК із відповідним програмним продуктом
0 балів (мінімальна)	завдання лабораторної роботи не виконано, поставлений результат та мету не досягнуто, здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання і продемонстрував відсутність вмінь роботи на ПК із відповідним програмним продуктом, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Самостійна робота

2 бали (максимальна)	здобувач навів правильні відповіді на всі контрольні питання та продемонстрував знання, що підтверджують високий рівень опанування результату навчання
1 бал	здобувач навів правильні відповіді на 50% контрольних питань та продемонстрував знання, що підтверджують достатній рівень опанування результату навчання
0 балів (мінімальна)	здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання і не продемонстрував відсутність опанування результату навчання

Розв'язування тестів

Розв'язування тестів: (2 тести по 20 питань) 0-20 балів	20 балів – 100 % правильних відповідей; - за кожен правильну відповідь на питання тесту здобувач отримує 1 бал 0 балів – 0% правильних відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
---	--

Шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти

Заочна форма навчання 126ICT_бз_2023, 126ICT_бз_2024[1](стн)

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Досягнення мети лабораторної роботи у повному обсязі запланованих результатів навчання, здобувач навів правильні відповіді на всі контрольні питання та продемонстрував вміння роботи на ПК із відповідним програмним продуктом
1 бал	завдання лабораторної роботи виконано не в повному обсязі, або ж не самостійно, здобувач не навів правильні відповіді контрольні питання, але продемонстрував посередні вміння роботи на ПК із відповідним програмним продуктом
0 балів (мінімальна)	завдання лабораторної роботи не виконано, поставлений результат та мету не досягнуто, здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання і продемонстрував відсутність вмінь роботи на ПК із відповідним програмним продуктом, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Самостійна робота

1 бал (максимальна)	здобувач навів правильні відповіді на всі контрольні питання та продемонстрував знання, що підтверджують високий рівень опанування результату навчання
0 балів (мінімальна)	здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання і не продемонстрував відсутність опанування результату навчання

Розв'язування тестів

Розв'язування тестів: (1 тест на 30 питань) 0-30 балів	30 балів – 100 % правильних відповідей; - за кожен правильну відповідь на питання тесту здобувач отримує 1 бал 0 балів – 0% правильних відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
--	--

Контрольна робота

<i>Теоретичні питання</i> 15 балів (максимальна оцінка) 0 балів (мінімальна оцінка)	Оцінюється повнота змісту, послідовність викладення теоретичного матеріалу завдання №1: 15 балів – відповідність представленого реферативного матеріалу тематиці варіанту, наявність узагальнень, повнота; в роботі проаналізовано сучасну наукову літературу, використано власні схеми, діаграми, є власні висновки. 10 балів - форматування частково відповідає стандартам оформлення технічних звітів; в роботі проаналізовано сучасну наукову літературу, використано запозичені схеми, діаграми, є висновки. 0 балів – теоретичне завдання не виконано або обсяг і точність виконання менше 50%, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
15 балів (максимальна оцінка) 0 балів (мінімальна оцінка)	Повнота і правильність виконання завдання №2 15 балів – за правильну відповідь та представлення робочого відкомпільованого додатка. 10 балів - за правильну відповідь та представлення робочого коду невідкомпільованого додатка. 7 балів - за неправильну відповідь та представлення робочого коду і відкомпільованого додатка. 0 балів – частина практичного завдання не виконана, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

Шкала та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти на екзамені

Вид завдання, кількість балів	Критерії оцінювання тестового завдання екзаменаційного білету в межах зазначеної кількості балів
Відповіді на теоретичні питання у вигляді тестів (відсоток правильних відповідей розраховується в програмі тестування автоматично), 20 балів (максимум) 0 балів (мінімум)	20 балів – більше 95 % правильних відповідей
	19 балів – більше 90 % правильних відповідей
	18 балів – більше 85 % правильних відповідей
	17 балів – більше 80 % правильних відповідей
	16 балів – більше 75 % правильних відповідей
	15 балів – більше 70 % правильних відповідей
	14 балів – більше 65 % правильних відповідей
	13 балів – більше 60 % правильних відповідей
	12 балів – більше 55 % правильних відповідей
	11 балів – більше 50 % правильних відповідей
	12 балів – більше 45 % правильних відповідей
	11 балів – більше 40 % правильних відповідей
	10 балів – більше 35 % правильних відповідей
	9 балів – більше 30 % правильних відповідей
	8 балів – більше 25 % правильних відповідей
	7 балів – більше 20 % правильних відповідей
	6 балів – більше 15% правильних відповідей
	5 балів – більше 10 % правильних відповідей
	4 бали – більше 5 % правильних відповідей
	3 бали – більше 4% правильних відповідей
2 бали – більше 3% правильних відповідей	
1 бал – більше 2% правильних відповідей	
0 балів – правильних відповідей немає, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів	

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потреби)

Засоби навчання: персональний комп'ютер (14 шт. – 2017 р., 15 шт. – 2019 р., 15 шт. – 2021 р.), платформа MS Windows 10 Pro (43 ліцензій), Windows 10 Edu (15 ліцензій), MS Office 365 (58 ліцензій) або Libre Office, Google Docs, Internet-браузери, мережа Wi-fi, мультимедійне забезпечення (проектор), проєкційний екран, презентації, дошка аудиторна, електронна бібліотека ПДАУ (<https://lib.pdau.edu.ua>), Електронний репозитарій ПДАУ (<http://dspace.pdau.edu.ua>).

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, необхідне для навчальної дисципліни, забезпечують центр підготовки користувачів інформаційної системи «Soft.Farm» – спеціалізована комп'ютерна лабораторія (аудиторія 212), навчально-наукова лабораторія вебтехнологій та хмарних обчислень (аудиторія 203), спеціалізована комп'ютерна лабораторія (аудиторія 213), спеціалізована комп'ютерна лабораторія (аудиторія 202).

13. Політика навчальної дисципліни

Політика навчальної дисципліни визначається системою вимог, які викладач висуває до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах справедливого об'єктивного оцінювання роботи кожного студента і дотримання академічної доброчесності.

Вимоги можуть стосуватися:

1. Термінів виконання та перескладання:

- обов'язковість виконання завдань лабораторних робіт, самостійної роботи і захист

результатів у відведений термін;

- за активну участь у науковій роботі за тематикою кафедри, дисципліни, участь у творчих конкурсах і т. ін. можуть нараховуватися додаткові бали;

- обов'язковість виконання завдань лабораторних робіт, самостійної роботи і захист результатів у відведений термін (за несвоєчасне подання звітів про виконання лабораторної роботи без поважних причин оцінка може бути знижена на 10%).

2. Академічної доброчесності:

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

При виявленні академічного плагіату під час виконання запланованих видів робіт такі роботи не зараховуються та повертаються на доопрацювання зі зниженням загальної оцінки мінімум на 20 %.

3. Відвідування занять:

обов'язковість відвідування занять (неприпустимість пропусків без поважних причин, запізнь і т. ін.).

4. Зарахування результатів неформальної/інформальної освіти:

Врахування результатів навчання, отриманих під час неформальної/інформальної освіти та зарахування результатів відбувається згідно Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

5. Оскарження результатів оцінювання:

Порядок оскарження результатів оцінювання здійснюється згідно процедур, затверджених у Положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб. / А. М. Луцків, С. А. Лупенко, В. В. Пасічник. Львів : Магнолія 2006, 2020. 566 с.

2. Рольщиков В. Б. Технології розподілених систем та паралельних обчислень. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2018. 181 с.

Допоміжні

1. C++. Алгоритмізація та програмування: підручник / О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, Н.І. Логінова, О.В. Задерейко. 2-ге вид. перероб. і доповн. Одеса : Фенікс, 2019. 477 с.

2. Наконечна О. А., Ярмоленко Т. А., Алексєнко В. В., Якимчук Б. М. Інструктивно-методичні рекомендації з дисципліни «Технології розподілених систем та паралельних обчислень». Житомир: Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2023. 74 с.

3. Кузьма К.Т., Мельник О.В. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник для вищих закладів освіти. Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2020. 172 с.

4. Gadetska, S., Dubnitskiy, V., Kushneruk, Y., Ponochovnyi, Y., & Khodyrev, A. (2024). Simulation of exchange processes in multi-component environments with account of data

uncertainty. *Advanced Information Systems*, 8(1), 12–23. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.1.02>

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. MPI Forum. URL: <https://www.mpi-forum.org>.
2. Microsoft MPI. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/message-passing-interface/microsoft-mpi>
3. Prometheus: каталог курсів. URL: <https://prometheus.org.ua/courses-catalog/it>
4. Coursera. URL: <https://www.coursera.org/>