СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	126 Інформаційні системи та технології, Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи
Курс, семестр	Курс 3, семестр 5
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 4 кредити ЄКТС Загальна кількість годин - 120, із яких: лекцій - 16 год, лабораторних занять – 24 год. Форма семестрового контролю - екзамен
Мова(и) викладання	українська
ННІ / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій, Кафедра інформаційних систем та технологій
Контактні дані розробників	Поночовний Юрій, д.т.н., професор професор кафедри інформаційних систем та технологій; ауд. 207, навчальний корпус № 2 e-mail: yuriy.ponochovnyy@pdau.edu.ua, сторінка викладача на сайті кафедри: https://www.pdau.edu.ua/people/ponochovnyy-yuriy-leonidovych
МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ	
Статус навчальної дисципліни	Обов’язкова дисципліна освітньої програми
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».
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.
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.

РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)

Під час вивчення дисципліни розвиваються soft skills («м'які» навички): тайм-менеджмент, вміння презентувати власні ідеї, навички комунікацій, розуміння важливості дотримання норм авторського права, аналізу соціальних наслідків інформаційної діяльності, екологічність мислення та ін.

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.

Програма навчальної дисципліни	Тема 1. Вступ. Основи паралельних і розподілених обчислень. Високопродуктивні обчислення. Тема 2. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем. Тема 3. Моделювання та аналіз паралельних обчислень. Тема 4. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів. Тема 5. Паралельне програмування на основі MPI. Тема 6. Операції передачі даних між процесами та похідні типи даних в MPI. Тема 7. Управління групами, віртуальні топології в MPI. Тема 8. Принципи розробки паралельних методів.
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 виконання завдань лабораторних робіт; самостійний пошук помилок.	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення тем та курсу оцінюються у відповідності до форм поточного та семестрового оцінювання результатів навчання. Формами поточного оцінювання результатів навчання передбачено: - розв'язування тестів; - виконання лабораторних робіт; - перевірка завдань самостійної роботи; - виконання контрольної роботи (заочна форма навчання) Формою підсумкового семестрового оцінювання є екзамен Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання представлені в додатку до силабусу.
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	- обов'язковість виконання завдань лабораторних робіт, самостійної роботи, контрольної роботи (заочна форма навчання) у відведений термін; - за несвоєчасне подання звітів про виконання лабораторної роботи без поважних причин оцінка може бути знижена на 20%)
- щодо 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); посилання 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, використані 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 %.

- щодо відвідування занять	обов'язковість відвідування занять (неприпустимість пропусків без поважних причин, запізнень і т. ін.);
- щодо 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.
- щодо 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

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., Алексеєнко 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/

Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій, протокол від 03 вересня № 2

Додаток до силабусу

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Денна форма навчання 126ІСТ_бд_2022, 126ІСТ_бд_2023[1](стн (3р.))

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 126ІСТ_бз_2023, 126ІСТ_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 126ІСТ_бд_2022, 126ІСТ_бд_2023[1](стн (3р.))

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 кожну 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 126ІСТ_бз_2023, 126ІСТ_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 кожну 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

Теоретичні питання 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 бали – 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