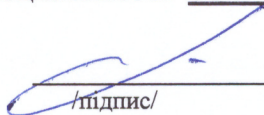


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Інститут просторового планування та перспективних технологій
Кафедра інформаційних систем і технологій**

«З А Т В Е Р Д Ж У Ю»

**Голова науково-методичної комісії
спеціальності F3 «Комп'ютерні науки»**

 / доц. Лагун А.Е./
/підпис/ /ініціали та прізвище /
« 29 » серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ1.3 Паралельні обчислення та GRID-технології

/код і назва навчальної дисципліни/

Другий (магістерський рівень)

/рівень вищої освіти/

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)
мова викладання українська
освітня(ні) програма «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»
спеціальність F3 «Комп'ютерні науки»
/шифр і назва /
галузь знань F «Інформаційні технології»
/шифр і назва/

Львів – 2025

Робоча програма з навчальної дисципліни "**Паралельні обчислення та GRID-технології**" для здобувачів освіти за освітньою програмою «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг».

Інституту просторового планування та перспективних технологій

/назва інституту/

Розробник:

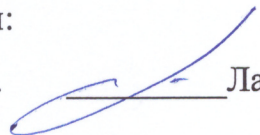
Доцент кафедри ICT, к.ф.-м.н.


/підпис/

/ Войтусік С.С.

Гарант освітньої програми:

доцент кафедри ICT, к.т.н.


Лагун А.Е.

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій.

Протокол від « 28 » серпня 2025 року № 1

1. Структура навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/год.	5 / 150	
Усього годин аудиторної роботи, у т.ч.:	30	
• лекційні заняття, год.	15	
• семінарські заняття, год.		
• практичні заняття, год.		
• лабораторні заняття, год.	15	
Усього годин самостійної роботи, у т.ч.:	120	
• контрольні роботи, к-сть/год.		
• розрахункові (розрахунково-графічні) роботи, к-сть/год.		
• індивідуальне науково-дослідне завдання, к-сть/год.		
• підготовка до навчальних занять та контрольних заходів, год.	120	
Екзамен	2 сем	

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:
денної форми навчання – 20,0 % заочної форми навчання – %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Паралельні обчислення та GRID-технології” - є вивчення студентами проблематики організації паралельних і розподілених обчислень, в проблематику статичного розпаралелювання, заснованого на розумінні тонкої інформаційної структури програм, вивчення ними основних термінів і понять, математичного апарату і моделі паралельних обчислень, вивчення теоретичних та практичних основ виявлення паралелізму, розпаралелювання алгоритмів, перетворення послідовних програм в паралельні.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни фахівець повинен знати про закріплення теоретичних знань, вмінь та навичок розробки і аналізу паралельних алгоритмів, розробки та налагодження програм для паралельних комп'ютерних систем, отримання практичних навичок по роботі з паралельними мовами (Java, C#, Ada) та бібліотеками паралельного програмування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів освіти компетентностей:

інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій або у процесі навчання, що пов'язані з комп'ютерним еколого-економічним моніторингом.

загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність застосування знань в галузі фундаментальних наук для засвоєння професійних дисциплін.

ЗК 2. Володіння навичками в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, зокрема комп'ютерному еколого-економічному моніторингу.

ЗК 5. Здатність застосувати знання на практиці.

спеціальні компетентності:

СК 1. Практичні навички з предметної області.

СК 5. Здатність формувати і підтримувати програмні системи.

СК 7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

ФКС2.3. Уміння будувати і досліджувати математичні моделі екологічних і економічних процесів, застосовувати для їх реалізації сучасні комп'ютерні засоби.

2.3. Результати навчання відповідно до освітньої програми, методи навчання і викладання, методи оцінювання досягнення результатів навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

знати: основні терміни і поняття, математичний апарат і моделі паралельних і розподілених обчислень; теоретичні основи організації паралельних і розподілених обчислювальних процесів, розпаралелювання алгоритмів, перетворення послідовних програм в паралельні

уміти: використовувати концепції паралельної обробки інформації, використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми функціонування комп'ютеризованих систем методами неперервної, дискретної математики, математичної логіки тощо; використовувати розподілену парадигму проектування програмного забезпечення; використовувати інструментальні засоби для організації паралельних і розподілених обчислювальних процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен бути здатним продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

Результати навчання	Методи навчання і викладання	Методи оцінювання рівня досягнення результатів навчання
РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів. РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей. РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими). РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими). РН11. Створювати нові алгоритми розв’язування задач у сфері комп’ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.	Лекції, лабораторні заняття: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, евристичний метод. Самостійна робота: репродуктивний метод, дослідницький метод.	Поточний контроль: - Тестування. - Усне фронтальне опитування. - Виконання індивідуальних завдань. - Виконання та захист лабораторних робіт. - Захист індивідуальних завдань. Екзаменаційний контроль: - тестування; - індивідуальне опитування. - розв’язування практичних задач

2.4. Перелік попередніх та супутніх і наступних навчальних дисциплін

№ з/п	Попередні навчальні дисципліни	Супутні і наступні навчальні дисципліни
1.	Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу	

3. Анотація навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “ Паралельні обчислення та GRID-технології” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра “Комп’ютерний еколого-економічний моніторинг”. Предметом вивчення навчальної дисципліни є розвиток практичних та теоретичних навичок розробки, застосування та аналізу розпаралелюваних алгоритмів, розвиток практичних основ виявлення паралелізму, робота із розподіленими алгоритмами.

4. Опис навчальної дисципліни

4.1. Лекційні заняття

№ п/п	Найменування розділів, тем	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
1.	<i>Лекція.1. Основні поняття про паралельні обчислення</i>	1	
2.	<i>Лекція 2. Методи оцінки продуктивності паралельних алгоритмів і систем</i>	2	
3.	<i>Лекція 3. Організація мереж Петрі</i>	2	
4.	<i>Лекція 4. Розробка паралельного алгоритму</i>	4	
5.	<i>Лекція 5. Структури зв'язку між процесорами</i>	2	
6.	<i>Лекція 6. Основні класи сучасних паралельних комп'ютерів</i>	4	
	Усього годин	15	

4.2. Лабораторні заняття

№ п/п	Зміст (теми) занять	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
	Лабораторні заняття		
1.	ЛР №1. Оцінка продуктивності паралельних алгоритмів і систем	5	
2.	ЛР №2. Представлення процесу функціонування системи відомими формальними засобами.	5	
3.	ЛР №3. Концепції паралельної обробки	5	
	Усього годин	15	

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів. Індивідуальна робота в умовах дистанційного навчання.		
	- Робота з лекційним матеріалом	80	
	- Підготовка звітів з лабораторних робіт	40	
	Усього годин	120	

5. Опис методів оцінювання результатів навчання нь

Методи контролю знань та умінь здобувача при вивченні дисципліни включають:

- Поточний контроль роботи здобувача:**
 - за допомогою усного опитування під час допуску до лабораторних занять;
 - захист виконаних лабораторних робіт;
 - виконання індивідуальних робіт;
 - робота у ВНС
- Підсумковий (екзаменаційний) контроль:**

– Складання екзаменаційного контролю передбачає виконання письмової та усної компонент.

Письмова компонента включає практичні завдання, які потрібно розв'язати на основі вивчених лекцій. Усна компонента передбачає пояснення виконаних практичних завдань.

Робота в умовах дистанційного навчання

При дистанційній роботі (у тому числі за умов карантину) передбачається співбесіда зі студентами під час проведення відео конференцій на лекційних заняттях. Лабораторні роботи проводяться в аудиторії або (у випадку дистанційного навчання) на домашньому комп'ютері. Індивідуальні звіти з лабораторних робіт та письмові роботи пересилаються до ВНС, або на електронну пошту викладача в домені @lrpu.ua. Дистанційні заняття проводяться на платформах MS Teams, Google Meet чи Zoom.

6. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Розподіл балів за видами навчальної роботи для здобувачів денної форми навчання:

Розподіл балів у 100-бальній шкалі		
Поточний контроль (ПК)		Разом за дисципліну
(вказуються різні форми поточного контролю та максимальні бали за виконані завдання)		30
Лабораторні роботи (виконання та захист)	ДФН	30
Семестровий контроль (СК)		Разом за дисципліну
(вказуються форми семестрового контролю та максимальні бали за виконані завдання)		
Семестрова екзаменаційна контрольна робота	ДФН	70

Порядок та критерії виставлення балів та оцінок:

В процесі навчання здобувач повинен продемонструвати активну навчальну діяльність протягом семестру і за результатами **поточного контролю** набрати **до 30 балів**.

До **обов'язкових видів робіт** поточного контролю входить виконання лабораторних робіт з розміщенням у ВНС, які складаються і оцінюються відповідно від 0 до 10 балів кожна робота: $3 \cdot 10 = 30$ балів. За несвоєчасну здачу та допущені помилки бали віднімаються.

При виставленні фактичної оцінки в журналі обліку викладач на лабораторних заняттях слідує таким критеріям

- правильність розв'язання та розуміння виконаної роботи (до 60 % максимальної оцінки);
- вчасність виконання (до 40 % максимальної оцінки).

Поточну оцінку виставляє викладач, який проводить лабораторні заняття, доводить цю оцінку до студентів на кожному занятті і записує у відповідній графі «Журналу обліку поточної успішності та відвідування студентів».

Студент, який вчасно (до початку заліково-екзаменаційної сесії) не виконав усі обов'язкові види робіт з поточного контролю, не допускається до написання екзаменаційної роботи.

На **екзамені** здобувач може отримати максимум **70 балів**. Екзамен складається з письмової та усної компонент. Письмова компонента - екзаменаційний білет, який складається із завдань двох рівнів, що оцінюються за окремою шкалою:

Рівень 1 – тести – 20 балів;

Рівень 2 – дати правильне визначення - 20

Рівень 3 – дати розгорнуту відповідь на поставлене питання (практичне завдання) – 30 балів.

Усна компонента передбачає пояснення виконаних на письмовій компоненті практичних завдань.

При виставленні оцінки за кожне практичне завдання екзаменаційного контролю враховується:

- правильність виконання та розуміння;
- вміння використати альтернативні способи розв'язування

Загальна кількість балів за письмову та усну компоненту додається до поточної оцінки. Фактична кількість балів, отримана студентом, переводиться в державну підсумкову оцінку за такими критеріями.

Шкала оцінок: 88-100 – «відмінно»; 71-87 – «добре»; 50-70 – «задовільно»; 0-49 – «незадовільно».

Шкала ЄКТС: 88-100 – А; 80-87 – В; 71-79 – С; 61-70 – D; 50-60 – Е; 26-49 – FХ; 00-25 – F.

7. Рекомендована література

Базова

1. Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання: Навчальний посібник. – К: КНЕУ - 1998. – 230с.
2. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник для студентів вищих закладів освіти/За ред..В.І.Бикова – К.:Либідь, 2000. – 270с.
3. Теорія статистики: Навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. - К.:Либідь, 2001. – 320 с.
4. Томашевський В.М., Жданова О.Г., Жолдакова О.О. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання: Навч. посібник. - К.:Корнійчук, 2001. – 267с.
5. Петренко А.І. Вступ до GRID-технологій в науці та освіті. – К.: Політехніка, 2008. – 175 с.

Допоміжна

1. Українська команда розподілених обчислень. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://distributed.org.ua/>
2. Kelton W.D., R.P. Sadowski, and D.A. Sadowski: Simulation with Arena, McGraw-Hill, New York (1998).
3. Стеценко І.В. Бойко О.В. Технологія імітаційного моделювання систем управління засобами сіток Петрі // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – Черкаси, 2006. - №4. – С.29-32.

8. Узгодження з іншими навчальними дисциплінами

№ з/п	Назва навчальної дисципліни, щодо якої проводиться узгодження	Прізвище та ініціали викладача	Підпис
1			

9. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			
2			
3			

10. Політика щодо академічної доброчесності

Політика щодо академічної доброчесності учасників освітнього процесу формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності з урахуванням норм «Положення про академічну доброчесність у Національному університеті

«Львівська політехніка» (затверджене вченою радою університету від 20.06.2017 р., протокол № 35).

11. УНІФІКОВАНИЙ ДОДАТОК

Національний університет «Львівська політехніка» забезпечує реалізацію права осіб з інвалідністю на здобуття вищої освіти. Інклюзивні освітні послуги надає Служба доступності до можливостей навчання «Без обмежень», метою діяльності якої є забезпечення постійного індивідуального супроводу навчального процесу студентів з інвалідністю та хронічними захворюваннями. Важливим інструментом імплементації інклюзивної освітньої політики в Університеті є Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників та навчально-допоміжного персоналу у сфері соціальної інклюзії та інклюзивної освіти.

Звертатися за адресою: вул. Карпінського, 2/4, I-й н.к., кімн. 112

E-mail: nolimits@lpnu.ua

Websites: <https://lpnu.ua/nolimits><https://lpnu.ua/integration>