

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра інформаційних систем та технологій



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Бусигін Б.С.
« 15 » 07 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології розподілених систем та паралельних обчислень»

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	«Інформаційні системи та технології»
Спеціалізація	—
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	6 кредитів ECTS (180 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Термін викладання	6-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Коротенко Г.М.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни **«Технології розподілених систем та паралельних обчислень»** для бакалаврів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інформаційних систем та технологій. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 16 с.

Розробник:

► Коротенко Григорій Михайлович – доцент, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційних систем та технологій.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» (протокол № 6 від 25.06.2019).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	7
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Технології розподілених систем та паралельних обчислень» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу Зокрема, до дисципліни В1.10 «Технології розподілених систем та паралельних обчислень» віднесено такі результати навчання:

ВР1.16	Реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації
--------	--

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо формування та організації високопродуктивних, масштабованих обчислювальних систем та обчислень.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ВР1.16	ВР1.16.4-В1.10	Застосовувати сучасні інформаційні технології, зокрема інтелектуальні, когнітивні, геоінформаційні, аерокосмічні, мобільні, системи обробки зображень, нейронні мережі, хмарні обчислення, обробку та аналіз великих даних, паралельні та розподілені обчислення для швидкого отримання певних результатів та досконалого прийняття рішень

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф5 Інформаційно-телекомунікаційні системи та мережі	володіти методами і засобами роботи з комп'ютерними мережами; вибирати конфігурацію, тип і структуру комп'ютерної мережі; експлуатувати комп'ютерні мережі в процесі виконання розподілених обчислень
Ф8 Архітектура комп'ютерів	розв'язувати питання адміністрування, ефективного застосування, безпеки, діагностування, відновлення, моніторингу й оптимізації роботи комп'ютерів, операційних систем і системних ресурсів комп'ютерних систем
Ф19 Проектування та тестування інформаційних систем	виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	96	22	74				
практичні	-	-	-				
лабораторні	84	22	62				
семінари	-	-	-				
РАЗОМ	180	44	138				

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	96
ВР1.16.4-В1.10	1 Загальні уявлення про обчислювальні системи (ОС), суперкомп'ютери та обчислювальні середовища. Галузі застосування та основні завдання. Призначення і способи оцінки продуктивності багатопроцесорних обчислювальних систем Одиниці виміру продуктивності обчислювальних систем. Розподілені системи. Визначення, приклади розподілених систем. Зосереджені і розподілені обчислювальні системи.	10
ВР1.16.4-В1.10	2 Особливості побудови комп'ютерів і їх архітектур. Архітектура Фон-Неймана. Загальні принципи побудови багатопроцесорних комп'ютерів. Комп'ютери із загальною пам'яттю.. Принципи побудови мікропроцесорів . Зв'язаність процесорів в обчислювальних системах. Організація програм як системи процесів	10
ВР1.16.4-В1.10	3 Поняття паралельних і розподілених обчислень. Паралелізм і розподіленість. Абстрактне уявлення розподіленої і паралельної системи. Складнощі в реалізації розподілених алгоритмів на відміну від централізованих. Технології розподілених обчислень. Засоби і технології паралельного програмування для мереж.	10
ВР1.16.4-В1.10	4 Поняття процесу і потоку. Програми і потоки в ОС Windows. Різниця механізмів породження потоків в ОС Windows і Unix. Поняття ресурсу. Фізичні, логічні і віртуальні ресурси. Ресурси комп'ютера і процесора. Багатозадачність і структура комп'ютерних (обчислювальних) систем. Взаємодія користувачів з завданнями, операційними системами, комп'ютерами і процесорами.	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
BP1.16.4-B1.10	<p>5 Поняття архітектури обчислювальних систем. Архітектура обчислювальних систем як набір взаємодіючих компонентів. Види архітектур мікропроцесорів. Мультіпроцесори і мультікомп'ютери.</p> <p>Симетричні мультіпроцесорні системи (SMP - Symmetric Multiprocessing). Комп'ютери із загальною пам'яттю. Мультікомп'ютери. дії.</p> <p>Масивно-паралельні комп'ютери (MPP-системи) (massive parallel processing). Класифікація Флінна.</p> <p>Класифікація Роджера Хокні (Roger W. Hockney) для MIMD архітектури. Розширена класифікація комп'ютерів паралельної</p>	10
BP1.16.4-B1.10	<p>6 Побудова кластерних систем. Основи побудови.</p> <p>Види кластерів. Відмовостійкі кластери, кластери з балансуванням навантаження, високопродуктивні кластери.</p> <p>Кластерні мережеві технології.</p> <p>Кластери високої доступності.</p>	10
BP1.16.4-B1.10	<p>7 Загальні принципи побудови кластерної архітектури.</p> <p>Класифікація багатопроцесорних і багатомашинних систем на основі ступеня поділу обчислювальних ресурсів системи.</p> <p>Архітектури кластерів.</p>	10
BP1.16.4-B1.10	<p>8 Розвиток розподілених систем. Терміни високопродуктивних обчислень (HPC - High Performance Computing - High Productivity Computing).</p> <p>Метакомп'ютинг і розподілені обчислення на базі кластерів, клієнт-серверних технологій, ГРІД-технологій, хмарних і P2P - технологій.</p> <p>Види високопродуктивних систем. Метафора метакомп'ютингу.</p> <p>Розподілені файлові системи метакомп'ютингу.</p>	10
BP1.16.4-B1.10	<p>9 Основні поняття ГРІД.</p> <p>Класифікація хмарних обчислень.</p> <p>Порівняння ГРІД і «Хмарних сервісів». Терміни ГРІД.</p> <p>Багатоплановість уявлення ГРІД. Базові складові ГРІД і ресурси.</p> <p>Порівняння парадигм розподіленого комп'ютингу.</p>	10
BP1.16.4-B1.10	<p>10 Зв'язок ГРІД і веб-технологій на основі базових стандартів. Сучасні стандарти ГРІД. Модернізація веб-сервісів. Програмне забезпечення ГРІД. Архітектура і протоколи ГРІД. Типи ГРІД. Принципи організації ГРІД-інфраструктури. Приклади найбільших ГРІД-інфраструктур. Проект Globus.</p> <p>Розподілені та паралельні завдання і алгоритми. Поняття і призначення ПО проміжного рівня. Компромісні рішення. Розподілені алгоритми, вирішальні зосереджені завдання. Технології паралельного програмування OpenMP. Технології паралельного програмування MPI. Термінологія і позначення MPI.</p>	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	84
ВР1.16.4-В1.10	<p>1 Початок роботи в середовищі розробки Ruby. Початок роботи з інтерпретатором Ruby. Особливості інтерфейсу середовища, основні засоби виклику функцій. Підготовка та виконання простих програм.</p> <p>Основи роботи в середовищі розробки Ruby. Коментарі в програмах. Вивід даних на екран. Спектр методів виводу. Формування імен змінних і об'єктів. Базові типи даних. Уявлення чисел. Перетворення рядків у десятинне число. Етапи розробки проектів. Використання стандартних математичних функцій. Методи модуля Math. Особливості роботи з числовими типами даних. Об'єкти і методи в середовищі розробки Ruby. Простір об'єктів.</p> <p>Різноманіття типів числових типів даних, форма запису чисел, присвоювання значень та зміст змінних (об'єктів). Уявлення числових даних у мові Ruby. Правила уявлення числових даних. Створення даних заданих типів та перетворення чисел. Представлення та використання дійсних чисел. Арифметичні операції з цілими та дробовими числами. Отримання випадкових чисел. Представлення та використання цілих чисел. Головні методи, що застосовуються до цілих чисел. Переклад чисел у різні системи обчислення з десяткової системи чисел, та навпаки. Керуючі структури у мові Ruby. Отримання логічних значень. Методи порівняння в мові Ruby. Пріоритети виконання методів порівняння. Особливості виконання деяких методів порівняння. Особливості порівняння логічних значень. Сукупність головних методів, що застосовуються до логічних значень, або що повертають логічні значення. Формування рядку, що керує операторами виводу даних на екран.</p> <p>Види та структури операторів розгалуження. Додаткові оператори <code>defined?</code> та <code>unless</code>. Використання логічного оператора <code>if</code> присвоєння у правій частині оператора присвоєння. Тернарний та модифікований логічні оператори. Види та модифікації селектора <code>case</code>.</p> <p>Оператори циклу та методи ітератори. Види блоків циклів та ітераторів. Різниця поміж операторами циклів і методами ітераторами. Оператор циклу з параметром <code>for .. do</code>. Оператор циклу з передумовою <code>while</code>. Оператор циклу з постумовою: <code>while</code> або <code>until</code>. Використання операторів циклів <code>while</code> або <code>until</code> у якості модифікаторів.</p> <p>Вкладені цикли з параметром. Цикл <code>loop</code>. Зарезервовані (службові) слова: <code>break</code>, <code>redo</code>, <code>next</code> та <code>retry</code>.</p> <p>Методи-ітератори: <code>each</code>, <code>each_line</code>, <code>times</code>, <code>upto</code> и <code>step</code>.</p> <p>Послідовність кроків при виконанні ітератора <code>each_line</code>. Спільне використання керуючих операторів.</p> <p>Методи створення та використання масивів в мові Ruby. Відмінності використання структур для зберігання різних наборів даних: масивів, матриць, векторів, рядків, хешів.</p> <p>Методи обробки об'єктів, що притаманні вищевказаним класам.</p>	84

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>Методи створення масивів: [] та new. Шість способів створення масиву. Різні способи заповнення та використання отриманих масивів.</p> <p>Застосування циклів та ітераторів для обробки різних видів масивів. Використання різноманітних методів для роботи з масивами. Використання складних методів-ітераторів: inject та find_all. Завдання та заповнення багатовимірних масивів.</p> <p>Завдання та заповнення двовимірних масивів. Сумування (добуток) та агрегування елементів за допомогою ітераторів.</p> <p>Використання бібліотек mathn и matrix. Методи роботи з матрицями</p> <p>Розпаралелювання арифметичних операцій.</p> <p>Використання бібліотеки програмного забезпечення Rinda для створення модульних і розподілених співпрацюючих послуг в Ruby, використовуючи простір-кортеж або методи розподіленої обчислювальної парадигми Linda.</p>	
	РАЗОМ	180

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ концептуальні наукові та практичні знання ◆ критичне 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	- високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей,	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<p>проблем, рішень, власного досвіду та аргументації</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ збір, інтерпретація та застосування даних ◆ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументація та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 17 с.
- 2 Fayez Gebali. Algorithms and parallel computing. – NY.: John Wiley & Sons, 2011. – 365 p.
- 3 Mark Bates. Distributed programming with Ruby. – NY.: Addison-Wesley, 2010. – 260 p.
- 4 Masatoshi Seki. The dRuby Book. Distributed and Parallel Computing with Ruby. – Texas: Pragmatic Programmers, LLC, 2012. – 266 p.
- 5 Parallel and Distributed Computing Handbook / Albert Y. Zomaya, Editor. – McGraw-Hill, 2018. – 1179 p.
- 6 Handbook of Parallel Computing. Models, Algorithms and Applications / Edited By Sanguthevar Rajasekaran, John Reif, 1st Edition. – New York: Chapman and Hall/CRC, 2007. – 1224 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781420011296>
- 7 Жуков І.А., Корочкін О.В. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посіб. – К.: «Корнійчук», 2005. – 226 с.
- 8 Ясько, М.М. Навчальний посібник до вивчення курсів “Паралельна обробка даних” та “Мови обчислень та кластерні системи” [Текст] / М.М.Ясько. – Д.: РВВДНУ, 2010. – 76с.
- 9 Є.Ваврук, О.Лашко Організація паралельних обчислень// Навчальний посібник з дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» для студентів базового напрямку 6.0915 — «Комп'ютерна інженерія» — Л.: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2007. — 70 с.
- 10 Флэнаган Д., Мацумото Ю. Язык программирования Ruby. – СПб.: Питер, 2011. – 496 с. (Серия «Бестселлеры O'Reilly»)
- 11 Фултон Х. Программирование на языке Ruby. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 688 с.
- 12 Фернандес Оби. Путь Rails. Подробное руководство по созданию приложений в среде Ruby on Rails. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2009. – 768 с.
- 13 Бугрова И.Г., Демьянович Ю.К. Алгоритмы параллельных вычислений : Курс лекций. – СПб.; Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 2010. – 208 с.
- 14 Распределенные системы и сети: конспект лекций. – Ташкент.: Ташкентский университет информационных технологий, 2012. – 125 с.
- 15 Косяков М.С. Введение в распределенные вычисления. – СПб НИУ ИТМО, 2014. – 155 с.

- 16 Баканов В.М. Параллельные вычисления: Учеб. пособ. – М.: Московский государственный университет приборостроения и информатики, 2006. – 125 с.
- 17 Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. – М.: Бином, 2010. – 344 с.
- 18 Гергель, В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем /В. П. Гергель // Издательство МГУ, 2010. — 544 с.
- 19 Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. – М.: Бином, 2007. – 424 с.
- 20 Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений в многопроцессорных вычислительных системах: Учеб.пособ. Изд. 2-е, дополн. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2003. – 67 с. (http://www.software.unn.ac.ru/ccam/files/HTML_Version/index.html#Contents)
- 21 Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб: БХВ-Петербург, 2004. – 608 с.
- 22 Миллер Р., Боксер Л. Последовательные и параллельные алгоритмы. – М.: Бином, 2006. – 408 с.
- 23 Хорошевский, В. Архитектура вычислительных систем / В.Г. Хорошевский. Москва: МГТУ им. Баумана, 2008. - 520 с.
- 24 Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 400с.
- 25 Эхтер Шамим, Роберт Джейсон. Многоядерное программирование. – СПб.: Питер, 2010. – 316 с.
- 26 Танненбаум Э., Ван Стеен М. Распределённые системы. Принципы и парадигмы. –СПб.:Питер, 2003.-877с.
- 27 Камерон Хьюз, Трейси Хьюз. Параллельное и распределенное программирование на C++.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 672 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології розподілених систем та паралельних обчислень» для бакалаврів
освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

Розробник:
Коротенко Григорій Михайлович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19