

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи ЗМП



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Програмування розподілених систем і паралельних обчислень

(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

підготовки

бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань

(шифр і назва галузі знань)

12 Інформаційні технології

спеціальності

121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою¹ Програмне забезпечення систем

(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання

державна

(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2020 рік

¹ якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів сукупності знань та навичок щодо типових підходів, методів та технологій паралельних обчислень в комп'ютерних і розподілених системах на рівні професійних вимог зі спеціальності, розвитку системного підходу що до проектування розподілених інформаційних.

– **2. Передумови для вивчення дисципліни:** “Алгоритмізація та програмування”, “Об’єктно-орієнтоване програмування”, “Мережеві технології та системне адміністрування”.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ²	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ³
Кількість кредитів – <u>4</u> Кількість годин – <u>120</u>	<u>Обов'язкова</u> (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	<u>6</u> (порядковий номер семестру)	<u> </u> (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	<u>екзамен</u> (залік, екзамен)	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	<u>16</u>	<u> </u>
- лабораторні роботи (годин)		
- практичні заняття (годин)	<u>32</u>	<u> </u>
- самостійна робота студентів (годин)	42	
- курсовий проект (годин)		
- курсова робота (годин)	<u> </u>	<u> </u>
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	<u> </u>	<u> </u>
- підготовка та складання екзамену (годин)	<u>30</u>	<u> </u>

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Професійні компетентності, які отримують студенти після вивчення навчальної дисципліни:

Інтегральна компетентність:

– здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

² Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

³ Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа “заочна форма навчання” відсутня.

Загальні компетентності:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

- Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування;
- Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами;
- Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних;
- Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

- Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;
- Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення;
- Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення;
- Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем;
- вміти працювати в команді при розробці, погодженні, оформленні та випуску програмної документації.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі заліку та іспиту.

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS:

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82 – 89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75 – 81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67 – 74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60 – 66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35 – 59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1 – 34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

6. Засоби діагностики результатів навчання тестові завдання.

7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять⁴

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 7.						
Тема 1. Принципи побудови паралельних обчислювальних систем.	2		ПЗ. Інсталяція та налаштування програмного середовища для розробки та налагодження програм з паралельних та розподілених обчислень СРС. Розглянути способи забезпечення когерентності кешей в системах із загальною пам'яттю.	4 9		О: 1-3 Д: 1-4
Тема 2. Моделювання та аналіз паралельних обчислень.	2		ПЗ. Моделювання топології взаємодії процесів. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів. СРС. Розробити модель і виконати аналіз ефективності паралельних обчислень для завдання множення матриці на вектор	4 9		О: 1-5 Д: 1-4

⁴ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово.

1	2	3	4	5	6	7
Тема 3. Основи OpenMP.	2		ПЗ. Генерація випадкових чисел з використанням декількох потоків. СРС. Самостійно виконати всі приклади, які були наведені в лекції, а також програми запропоновані для самостійного виконання.	4 9		О: 1-6 Д: 1-5
Тема 4. Директиви розподілу і синхронізації роботи.	2		ПЗ. Рішення диференціальних рівнянь в приватних похідних. СРС. Самостійно виконати всі приклади, які були наведені в лекції, а також програми запропоновані для самостійного виконання.	2 9		О: 1-6 Д: 1-6
Тема 5. Векторні обчислення за допомогою OpenMP.	2		ПЗ. Векторизація коду для сучасних процесорів. СРС. Самостійно виконати всі приклади, які були наведені в лекції, а також програми запропоновані для самостійного виконання.	4 9		О: 1-6 Д: 1-6
Тема 6. Системи з розподіленою пам'яттю. Основи MPI.	2		ПЗ. Розробка паралельних програм з використанням функцій MPI. СРС. Самостійно виконати всі приклади, які були наведені в лекції, а також програми запропоновані для самостійного виконання.	4 10		О: 1-7 Д: 1-7
Тема 7 Прийом і передача повідомлень між окремими процесами.	2		ПЗ. Розробка паралельних програм з використовують функцій парної взаємодії процесів. СРС. Самостійно виконати всі приклади, які були наведені в лекції, а також	2 9		О: 1-7 Д: 1-7
Тема 8. Колективні операції.	2		ПЗ. Розробка паралельних програм з використовуванням функцій колективної взаємодії процесів. СРС. Самостійно виконати всі приклади, які були наведені в лекції, а також програми запропоновані для самостійного виконання.	4 10		О: 1-7 Д: 1-7
Усього за семестр	16			74		
Підготовка та складання екзамену				30		
УСЬОГО за дисципліну	16			104		

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять

Детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом виконання поставлених задач.

9. Форми поточного та підсумкового контролю усне та письмове опитування, захист лабораторних робіт, тестові завдання.

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення технології віртуалізації Oracle, хмарні технології Google та Microsoft.

11. Рекомендовані джерела інформації:

Основний

1. С. Немнюгин, О. Стесик, Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. "БХВ", Санкт-Петербург, 2002 г., 396 с.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 285 с.
3. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. - Питер, 2011. - 680 с.
4. Антонов А.С. "Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP: Учебное пособие".-М.: Изд-во МГУ, 2009. - 77 с.
5. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. Учебное пособие. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 г.
6. Старченко А.В. Методы параллельных вычислений: учебник для вузов / А.В. Старченко, В.Н. Берцун. – Томск: Издательство Томского университета, 2013. – 224 с.
7. Дацюк В.Н. Методическое пособие по курсу "Многопроцессорные системы и параллельное программирование.- Ростов-на-Дону: РГУ, 2014.– 58 с.

Додатковий

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. - М.: МЦНТО, 2001. – 424 с.
2. Корнеев В.В.. Параллельные вычислительные системы. - М.: Нолидж, 2007. – 128 с.
3. Корнеев В.В. Параллельное программирование в MPI. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2009. – 164 с.
4. Barker, M. (Ed.) (2010). Cluster Computing Whitepaper <http://www.dcs.port.ac.uk/~mab/tfcc/WhitePaper/>.
5. Braeunl T. Parallel Programming. An Introduction.- Prentice Hall, 2006.
6. Miller R., Boxer L. A Unified Approach to Sequential and Parallel Algorithms. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. 2009.

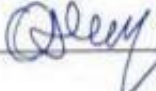
7. Pacheco, S. P. Parallel programming with MPI. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco. 2001.

Internet-ресурси

1. <https://www.openmp.org/>
2. https://uk.wikipedia.org/.../Розподілена_система_керування
3. https://uk.wikipedia.org/wiki/Паралельні_обчислення
Introduction to Parallel Computing (Teaching Course)
(<http://www.ece.nwu.edu/~choudhar/C58/>)

Розроблено та внесено: кафедрою комп'ютерних технологій і мехатроніки
(повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: д.т.н, професор О.Я. Ніконов
(ПІБ розробників)

ПОГОДЖЕНО
Завідувач кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки
Доктор технічних наук, професор  **О. Я. Ніконов**
" " _____ 2020 р.

ПОГОДЖЕНО
Декан механічного факультету
Доктор технічних наук, професор  **І. Г. Кириченко**
" " _____ 2020 року

Примітки:

Робоча програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.

Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року затверджена Методичною радою ХНАДУ 26 вересня 2018 року протокол №1