

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії




РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИСТЕМНЕ ТА ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
(ч. 4 ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ)

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
освітня програма Комп'ютерна інженерія

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Системне та прикладне програмне забезпечення (ч.4 Паралельні та розподілені обчислення)» для студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

Розробник: Кузьма Катерина Теодозіївна, доцент кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних наук  (Кузьма К.Т.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії
Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри  (Устенко С.А.)

«27» серпня 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна
	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	
Загальна кількість годин – 120.	Освітня програма 123 Комп'ютерна інженерія	<i>Рік підготовки:</i>
		3-й
		<i>Семестр</i>
		6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2. самостійної роботи студента – 4.	Ступінь бакалавра	<i>Лекції</i> 20 год.
		<i>Лабораторні роботи</i> 20 год.
		<i>Самостійна робота</i> 80 год
		<i>Вид контролю:</i> екзамен

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання –%:

для денної форми навчання – 33 / 67

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та результати навчання

Метою вивчення курсу «Системне та прикладне програмне забезпечення (ч.4 Паралельні та розподілені обчислення)» є :

1. Вивчення архітектури сучасних інформаційно-обчислювальних комплексів, призначених для паралельної і розподіленої обробки інформації.
2. Вивчення принципів проектування та побудові програмного забезпечення для паралельних та розподілених обчислювальних систем (ПРОС).
3. Вивчення методів та засобів розробки та аналізу паралельних і розподілених алгоритмів.
4. Вивчення особливостей побудови програм ,які реалізують паралельні і розподілені обчислення.
5. Вивчення механізмів та засобів, що використовуються при розробці програм для паралельних і розподілених обчислень.
6. Вивчення принципів та побудови сучасних мов програмування, що використовуються для програмування в паралельних та розподілених обчислювальних систем.
7. Придбання практичних навиків розробки и та налагодження програм для паралельних і розподілених обчислювальних систем.

Основним **завданнями** вивчення дисципліни «Системне та прикладне програмне забезпечення (ч.4 Паралельні та розподілені обчислення)» є, з одного боку, придбання студентами знань про теорію і методи паралельних та розподілених обчислень, які вже стали класичними, а з іншої — ознайомлення студентів з новими досягненнями в розвитку паралельних обчислювальних систем, а також придбання ними практичних навиків в розробці сучасного програмного забезпечення.

Передумови для вивчення дисципліни: курс базується на дисциплінах «Програмування», «Системне програмування».

Навчальна дисципліна складається з 4-х кредитів.

Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності.

Вміти використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач

Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

Здатність використовувати професійно-орієнтовані знання і практичні навички з комп'ютерної інженерії для вирішення прикладних задач з розробки апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

Здатність до аналізу та синтезу науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації.

Здатність використовувати професійні знання та практичні навички для вирішення практичних завдань з комп'ютерної інженерії.

Здатність використовувати професійні знання та практичні навички для вирішення практичних завдань з комп'ютерної інженерії.

Згідно з вимогами ОПП студент оволодіває такими *компетентностями*:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

II. Фахові:

ФК 5. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК 7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж

3. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Огляд паралельних та розподілених обчислень

Тема 1. Термінологія паралельних та розподілених обчислень

Тема 2. Класифікація типів архітектури паралельних обчислювальних систем

Тема 3. Моделі паралельних обчислень

Тема 4. Методи розробки паралельних алгоритмів

Тема 5. Взаємодія задач в паралельній віртуальній машині (ПВМ)

Тема 6. Задачі паралельної віртуальної машини

Кредит 2. Паралельні обчислення

Тема 7. Паралельні обчислення в ОС Windows.

Тема 8. Програмне створення процесів та потоків. Взаємодія та взаємовиключення процесів

Тема 9. Об'єкти синхронізації потоків: м'ютекси, критичні секції, семафори, події.

Кредит 3. Інтерфейси паралельного програмування

Тема 10. Сучасні інтерфейси паралельного програмування

Тема 11. Технологія програмування OpenMP

Тема 12. Технологія програмування MPI

Кредит 4. Розподілені обчислення

Тема 13. Основні механізми реалізації розподілених систем. Хмарні обчислення.

Тема 14. Об'єктно – орієнтований підхід до розподіленої обробки інформації

Тема 15. Програмування для розподілених систем

Тема 16. Кластерні системи.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьо го	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Кредит 1. Огляд паралельних та розподілених обчислень						
Тема 1. Термінологія паралельних та розподілених обчислень		2				4
Тема 2. Класифікація типів архітектури паралельних обчислювальних систем		1				4
Тема 3. Моделі паралельних обчислень		1				4
Тема 4. Методи розробки паралельних алгоритмів		1		4		2
Тема 5. Взаємодія задач в паралельній віртуальній машині (ПВМ)		1				2
Тема 6. Задачі паралельної віртуальної машини						4
Разом за кредитом 1	30	6		4		20
Кредит 2. Паралельні обчислення						
Тема 7. Паралельні обчислення в ОС Windows.		2		2		5
Тема 8. Програмне створення процесів та потоків. Взаємодія та взаємовиключення процесів				2		5
Тема 9. Об'єкти синхронізації потоків: м'ютекси, критичні секції, семафори,		2		2		10
Разом за кредитом 2	30	4		6		20
Кредит 3. Інтерфейси паралельного програмування						
Тема 10. Огляд сучасних інтерфейсів паралельного програмування		2				5
Тема 11. Технологія програмування OpenMP		2		2		5
Тема 12. Технологія програмування MPI		2		2		10
Разом за кредитом 3	30	6		4		20
Кредит 4. Розподілені обчислення						
Тема 13. Основні механізми реалізації розподілених систем. Хмарні обчислення.		1		2		5
Тема 14. Об'єктно – орієнтований підхід до розподіленої обробки інформації		1				5
Тема 15. Програмування для розподілених систем		1		4		5
Тема 16. Кластерні системи		1				5
Разом за кредитом 4	30	4		6		20
Усього годин	120	20		20		80

5. Теми лекційних занять

Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Огляд паралельних та розподілених обчислень	
Тема 1. Термінологія паралельних та розподілених обчислень	2
Тема 2. Класифікація типів архітектури паралельних обчислювальних систем	1
Тема 3. Моделі паралельних обчислень	1
Тема 4. Методи розробки паралельних алгоритмів	1
Тема 5. Взаємодія задач в паралельній віртуальній машині (ПВМ)	1
Тема 6. Задачі паралельної віртуальної машини	
Разом за кредитом 1	6
Кредит 2. Паралельні обчислення	
Тема 7. Паралельні обчислення в ОС Windows.	2
Тема 8. Програмне створення процесів та потоків. Взаємодія та взаємовиключення процесів	
Тема 9. Об'єкти синхронізації потоків: м'ютекси, критичні секції, семафори,	2
Разом за кредитом 2	4
Кредит 3. Інтерфейси паралельного програмування	
Тема 10. Огляд сучасних інтерфейсів паралельного програмування	2
Тема 11. Технологія програмування OpenMP	2
Тема 12. Технологія програмування MPI	2
Разом за кредитом 3	6
Кредит 4. Розподілені обчислення	
Тема 13. Основні механізми реалізації розподілених систем. Хмарні обчислення.	1
Тема 14. Об'єктно – орієнтований підхід до розподіленої обробки інформації	1
Тема 15. Програмування для розподілених систем	1
Тема 16. Кластерні системи	1
Разом за кредитом 4	4
Усього годин	20

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Огляд паралельних та розподілених обчислень		
1	Тема 4. Створення послідовної програми для виконання обчислень	4
Кредит 2. Паралельні обчислення		
2	Тема 7-8. Створення паралельної програми для виконання обчислень з використанням потоків.	4
3	Тема 9. Синхронізація процесів та потоків за допомогою семафорів та м'ютексів	2
Кредит 3. Інтерфейси паралельного програмування		
4	Тема 11. Створення проекту в середовищі MS Visual Studio з підтримкою OpenMP	2
5	Тема 12. Створення проекту в середовищі MS Visual Studio з підтримкою MPI	2
Кредит 4. Розподілені обчислення		
6	Тема 13. Створення серверної частини програмного комплексу розподілених обчислень, які взаємодіють через файли	1
7	Тема 13. Створення клієнтської частини програмного комплексу розподілених обчислень, які взаємодіють через файли	1
8	Тема 15. Розробка серверної частини програмного комплексу з використанням механізму сокетів	2
9	Тема 15. Розробка клієнтської частини програмного комплексу з використанням механізму сокетів	2
Усього годин		20

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Огляд паралельних та розподілених обчислень		
1	Тема 1. Коротка історія появи паралелізму в архітектурі ЕОМ. Супер-ЕОМ і надвисока продуктивність.	4
2	Тема 2. Розподілені обчислення в інтернеті.	4
3	Тема 3. Напрямки розвитку високопродуктивної обчислювальної техніки в даний час. (векторно-конвейерні комп'ютери, масивно-паралельні комп'ютери, паралельні комп'ютери із загальною пам'яттю, кластери). Суперскалярні та VLIW -машини	4
4	Тема 4-5. Оцінка ефективності паралельних обчислень	4
5	Тема 6. Задачі паралельної віртуальної машини	4
Кредит 2. Паралельні обчислення		
6	Тема 7-8. Призначення та синтаксис функції <code>AfxBeginThread()</code> . Види пріоритетів потоку.	10
7	Тема 9. Огляд можливостей паралельної обробки за допомогою функцій бібліотеки Win 32: семафорів, замків (м'ютексів). Що таке «монітор» як засіб синхронізації та взаємовиключення процесів.	10
Кредит 3. Інтерфейси паралельного програмування		
8	Тема 10-11. Стандарт OpenMP. Система паралельного програмування Linda	10
9	Тема 12. Технологія передачі повідомлень MPI.	10
Кредит 4. Розподілені обчислення		
10	Тема 13. Хмарні обчислення: призначення, види технологій	5
11	Тема 14. Архітектура клієнт-серверної взаємодії (двох, трьох та багаторівнева). Характеристика програмного забезпечення розподілених систем	5
12	Тема 15. Призначення та синтаксис структури <code>WSAStartup</code> . Підтримка сокетів в MFC. Організація синхронної взаємодії у розподілених системах за допомогою віддаленого виклику процедур (<code>Remote Procedure Call, RPC</code>)	5
13	Тема 16. GRID як технологія створення ефективних територіально-розподілених гетерогенних мереж для високопродуктивних обчислень. Кластери.	5
Усього годин		80

8. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань. Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (екзамен, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу дисципліни.

Критерії оцінювання відповідей на лабораторних заняттях:

Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Студенту виставляється дуже добре, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється добре, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється достатньо, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний

матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.

Кількість балів у кінці **семестру** повинна складати від 200 до 400 балів (за 4 кредити).

Розподіл балів, які отримують студенти:

6-й семестр – екзамен

Лабораторні роботи, поточне тестування, усне опитування				Контрольні роботи	Самостійна робота	Накопичувальні бали/ Сума
Тема 1-6	Тема 7-9	Тема 10-12	Тема 13-16	80 (2*40)	120 (4*30)	400: 400*0,6= 240 (поточне оцінювання) 400*0,4= 160 (екзамен)
50	50	50	50			

9. Засоби дігностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

10. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими

педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час складання екзамену.

11. Рекомендована література

Базова

1. Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования: учебное пособие. 3-е изд. / К.Ю. Богачев – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. – 345 с .
2. Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 704 с.
3. Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення – К.: Корнійчук, 2015. – 226 с.
4. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ –Петербург, 2016. – 400 с.
5. Эндрюс Г. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2013. – 512 с.

Допоміжна

1. Элементы параллельного программирования / Вольковский В. А., Котов В. Е., Марчук А. Г., Миренков Н. Н. // М.: Радио й связь, 2013.— 240 с.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014.
3. А. А. Букатов, В. Н. Дацюк, А. И. Жегуло. Программирование многопроцессорных вычислительных систем. Ростов-на-Дону. Издательство ООО «ЦВВР», 2015, 208 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Інформаційно-аналітичні матеріали з паралельних обчислень (<http://www.parallel.ru>).
2. TOP500. Рейтинг 500 найпотужніших (нерозподілених) відомих суперкомп'ютерних систем (<http://www.top500.org/>).
3. Обчислювальний кластер Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка (<http://cluster.univ.kiev.ua/>).

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИСТЕМНЕ ТА ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
(Ч. 4 ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ)

Ступінь бакалавра


Галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
освітня програма Комп'ютерна інженерія

Миколаїв – 2019


Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Кузьма Катерина Теодозіївна, доцент кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних наук


Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії
Протокол від «27» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри  (Устенко С.А.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 
Голова навчально-методичної комісії (Пархоменко О.Ю.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 14
Голова навчально-методичної комісії університету  (Кузнецова О.А.)

Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Системне та прикладне програмне забезпечення (ч.4 Паралельні та розподілені обчислення)» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ступеня бакалавра спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, освітня програма: Комп'ютерна інженерія.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи паралельних та розподілених обчислень

Міждисциплінарні зв'язки: курс базується на дисциплінах «Програмування», «Системне програмування». Матеріали курсу використовуються в дисциплінах «Комп'ютерні системи», «Системне програмне забезпечення».

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою вивчення курсу «Системне та прикладне програмне забезпечення (ч.4 Паралельні та розподілені обчислення)» є :

1. Вивчення архітектури сучасних інформаційно-обчислювальних комплексів, призначених для паралельної і розподіленої обробки інформації;
2. Вивчення принципів проектування та побудові програмного забезпечення для паралельних та розподілених обчислювальних систем (ПРОС);
3. Вивчення методів та засобів розробки та аналізу паралельних і розподілених алгоритмів;
4. Вивчення особливостей побудови програм ,які реалізують паралельні і розподілені обчислення;

5. Вивчення механізмів та засобів ,що використовуються при розробці програм для паралельних і розподілених обчислень;

8. Вивчення принципів та побудови сучасних мов програмування, що використовуються для програмування в паралельних та розподілених обчислювальних систем;

9. Придбання практичних навиків розробки и та налагодження програм для паралельних і розподілених обчислювальних систем.

1.2. Основним завданнями вивчення дисципліни «Системне та прикладне програмне забезпечення (ч.4 Паралельні та розподілені обчислення)» є, з одного боку, придбання студентами знань про теорію і методи паралельних та розподілених обчислень, які вже стали класичними, а з іншої — ознайомлення студентів з новими досягненнями в розвитку паралельних обчислювальних систем, а також придбання ними практичних навиків в розробці сучасного програмного забезпечення

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

II. Фахові:

ФК 5. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК 7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж

ФК 8. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

ФК 13. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

ФК 15. Здатність досліджувати проблему у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати їх обмеження.

ФК 18. Здатність засвоїти основні методи організації паралельних та розподілених обчислювальних систем, методи та інструментальні засоби, що забезпечують розробку програмного забезпечення для них, володіння засобами сучасних мов та бібліотек паралельного програмування.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредити ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Кредит 1. Огляд паралельних та розподілених обчислень

Тема 1. Термінологія паралельних та розподілених обчислень

Тема 2. Класифікація типів архітектури паралельних обчислювальних систем

Тема 3. Моделі паралельних обчислень

Тема 4. Методи розробки паралельних алгоритмів

Тема 5. Взаємодія задач в паралельній віртуальній машині (ПВМ)

Тема 6. Задачі паралельної віртуальної машини

Кредит 2. Паралельні обчислення

Тема 7. Паралельні обчислення в ОС Windows.

Тема 8. Програмне створення процесів та потоків. Взаємодія та взаємовиключення процесів

Тема 9. Об'єкти синхронізації потоків: м'ютекси, критичні секції, семафори, події.

Кредит 3. Інтерфейси паралельного програмування

Тема 10. Сучасні інтерфейси паралельного програмування

Тема 11. Технологія програмування OpenMP

Тема 12. Технологія програмування MPI

Кредит 4. Розподілені обчислення

Тема 13. Основні механізми реалізації розподілених систем. Хмарні обчислення.

Тема 14. Об'єктно – орієнтований підхід до розподіленої обробки інформації

Тема 15. Програмування для розподілених систем

Тема 16. Кластерні системи.

3. Рекомендована література

Базова

1. Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования: учебное пособие. 3-е изд. / К.Ю. Богачев – М.:БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. – 345 с .

2. Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 704 с.

3. Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення – К.:Корнійчук, 2015. – 226 с.

4. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ –Петербург, 2016. – 400 с.

5. Эндрюс Г. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2013. – 512 с.

Допоміжна

1. Элементы параллельного программирования / Вольковский В. А., Котов В. Е., Марчук А. Г., Миренков Н. Н. II М.: Радио й связь, 2013.— 240 с.

2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014.

3. А. А. Букатов, В. Н. Дацюк, А. И. Жегуло. Программирование многопроцессорных вычислительных систем. Ростов-на-Дону. Издательство ООО «ЦВВР», 2015, 208 с.

Інформаційні ресурси

1. Інформаційно-аналітичні матеріали з паралельних обчислень (<http://www.parallel.ru>).

2. TOP500. Рейтинг 500 найпотужніших (нерозподілених) відомих суперкомп'ютерних систем (<http://www.top500.org/>).

3. Обчислювальний кластер Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка (<http://cluster.univ.kiev.ua/>).

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:

іспит – 6 семестр

5. Засоби діагностики успішності навчання:

Стисле опитування на лекційних заняттях, контрольні роботи, захист лабораторних робіт, теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи.