


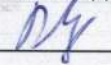
**Навчальний план магістерської сертифікатної програми
«Комп'ютерна математика великих даних»**

№	Назва навчальної дисципліни та види робіт	Розподіл за семестрами		Кількість кредитів ECTS	Кількість годин					Розподіл годин на тиждень за курсами і семестрами							
					Загальний обсяг	з них:				Самостійна робота	I курс			II курс			
						аудиторних					СЕМЕСТРИ						
						у тому числі					1	2	2д	3	4	4д	
						Всього	Лекції	Семінари	Практичні та		Кількість тижнів в семестрі						
14	14	7	14	14	7												
											Годин на тиждень						
1	Інструменти хмарної математики		1	4	120	40	20	0	20	80	3						
2	Матричні алгоритми для суперкомп'ютинга		1	4	120	40	20	0	20	80		3					
3	Суперкомп'ютинг на OpenMPI		1	4	120	40	20	0	20	80				3			
	Всього			12													


Керівник програми

 Геннадій МАЛАШОНОК

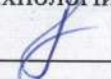
Завідувач кафедри математики

 Руслан ЧОРНЕЙ

Завідувач кафедри мережних технологій


 Геннадій МАЛАШОНОК

Декан факультету інформатики

 Андрій ГЛИБОВЕЦЬ

Ухвалено Радою ФІ, протокол № 1 від « 9 » січня 2025 р.

Голова Ради ФІ

 Андрій ГЛИБОВЕЦЬ

Погоджено: навчальний відділ

 Ірина РУДЬ

Сертифікатна програма
"Комп'ютерна математика великих даних"
Кафедра мережних технологій

Рівень кваліфікації, для якого пропонується сертифікатна програма - Магістр

Опис програми

Дана сертифікатна програма покликана надати студенту розуміння розробки математичних алгоритмів та використання інструментів комп'ютерної математики для вирішення науково-технічних та природничо-наукових завдань із чисельними та символічними великими даними.

Особливості участі слухачів у сертифікатній програмі (включно з термінами запису на програму):

- Сертифікатна програма розрахована на студентів 1-2 курсів денної форми навчання.
- Слухачами сертифікатної програми можуть бути студенти, які зараховані на факультет інформатики на 1 курс.
- Запис на програму відбувається у 7-денний період після наказу про зарахування студента на 1 курс.

Стислий виклад змісту програми:

Сертифікатна програма поєднує теоретичні знання та практичні завдання для освоєння інструментів хмарної математики и складання програм для вирішення прикладних завдань, розвитку алгоритмів комп'ютерної математики для великих даних з використанням суперкомп'ютерів.

Інструменти хмарної математики (1 семестр.)

1. Символьне інтегрування та диференціювання. Чисельне інтегрування.
2. Розв'язання диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь.
3. Поліноміальні обчислення.
4. Матричні обчислення
5. Лінійне програмування,
6. Обчислення в теорії ймовірності та статистики.
7. Тропічна математика.
8. Спрощення композицій трансцендентних та раціональних функцій.
9. Завантаження математичного тексту та його збереження у вигляді txt, LaTeX та PDF.
10. Збереження, завантаження та вивантаження великих об'єктів.
11. Побудова поверхонь, їх динаміки із зміною параметрів. Побудова перетинів поверхонь.
12. Обчислення на суперкомп'ютері. Налаштування параметрів.
13. Оператори, що обчислюються на кластері. Відладка програм.
14. Особливості освітнього процесу із застосуванням хмарної математики.

Матричні алгоритми для суперкомп'ютинга (2 семестр.)

1. Блоково-рекурсивне множення матриць.
2. Блоково-рекурсивне обертання трикутної матриці.
3. Блоково-рекурсивне обчислення оберненої матриці.
4. Блоково-рекурсивне розкладання Холецького.
5. Блоково-рекурсивне обчислення зворотної матриці для позитивно визначеної симетричної матриці.
6. Перетворення Хаусхолдера та QR-факторизація.
7. Групи $GL(n, R)$, $O(n)$, $SO(n)$, $GL(n, C)$, $U(n)$ та $SU(n)$.
8. Алгоритм UDV^H -факторизації матриці.
9. Сингулярне розкладання матриці SVD.
10. Ітеративний алгоритм Гівенса для SVD розкладання дводіагональної матриці.

11. Блоково-рекурсивне обчислення приєднаної матриці, ядра оператора та визначника.
12. Напівгрупа перестановок та її подалгебри. Ліва та права E-приєднані матриці.
13. Алгоритм факторизації LSU.

Суперкомп'ютинг на OpenMPI (3 семестр.)

1. Розпаралелювання блоково-рекурсивних матричних алгоритмів.
2. Обчислювальний граф блоково-рекурсивного алгоритму.
3. Алгоритм множення, обернення та розкладу Холецького для матриць.
4. Парадигма динамічного управління завданнями
5. Головні компоненти DAP технології: Drop, Amine, Pine.
6. Організація потоків: диспетчерський та обчислювальний потоки.
7. Подолання проблеми синхронізації.
8. Створення дропа розкладу Холецького.
9. Методи відлагодження паралельних програм.
10. Розробка та запуск паралельних програм у MathPartner.

Компетентності та результати навчання:

- СК01. Здатність математично формалізувати постановку завдання у мові хмарної математики.
- СК02. Здатність розробляти алгоритм та програму для завдання з великими даними.
- СК03. Здатність вибирати та застосовувати алгоритми під час вирішення прикладних науково-технічних та інженерних завдань з великими даними.
- СК04. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові алгоритми вирішення завдань у галузі комп'ютерної математики.
- СК05. Здатність розробляти компоненти систем комп'ютерної математики на суперкомп'ютері.
- СК06. Здатність обслуговувати програмне забезпечення суперкомп'ютера на вирішення завдань комп'ютерної математики.
- СК07. Здатність до пошуку, вивчення та аналізу інформації з комп'ютерної математики великих даних.
- СК08. Здатність сформулювати математичну постановку завдання та вибирати алгоритм її вирішення, що забезпечує точність, час вирішення та надійність результату.
- СК09. Здатність розробляти алгоритми комп'ютерної математики великих даних щодо наукових досліджень.

Особливості оцінювання:

Робота студентів з дисциплін оцінюється за рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою.

За роботу в семестрі (на лекціях і практичних) студент може отримати 60 балів рейтингу. На екзамені можна отримати решту – 40 балів рейтингу.

Студент допускається до складання екзамену за умови виконання положення про навчання в НаУКМА (відвідуваність), та якщо кількість набраних ним балів за роботу в семестрі становить не менше 35 балів. Пропущені заняття без поважних причин мають бути відпрацьовані додатково.

Екзамен вважається не зданим, якщо сумарна кількість балів з дисципліни складає менше 60 балів.

Контрольні роботи можуть бути у форматі захисту практичних робіт та демонстрації презентацій та звітів на практичних заняттях.

За шкалою університету	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 – 100	Відмінно	Зараховано	A (відмінно)
81 – 90	Добре		B (дуже добре)
71 – 80			C (добре)
66 – 70			D (задовільно)
60 – 65	Задовільно		E (достатньо)
30 – 59	Незадовільно	Не зараховано	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 29			F (неприйнятно – з обов'язковим повторним курсом)

Керівник програми



Геннадій МАЛАШОНОК, професор

Завідувач кафедри мережних технологій



Геннадій МАЛАШОНОК

Декан факультету інформатики



Андрій ГЛИБОВЕЦЬ

Ухвалено Радою ФІ, протокол № _____ від 09 січня 2025 р.

Голова Ради ФІ



Андрій ГЛИБОВЕЦЬ