



ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік підготовки, 2 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (ECTS), 120 год.: лекції - 36 год., лабораторні заняття – 18 год., самостійна робота -66 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота, календарний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року (rozklad.kpi.ua)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент, Юрчишин Василь Якович, vasyLPZKS@gmail.com Комп'ютерний практикум: к.т.н., доцент, Юрчишин Василь Якович, vasyLPZKS@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Google classroom, http://fpm.kpi.ua/archive</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Вивчення дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» дозволяє сформувати у здобувачів освіти компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач, пов'язаних із розробленням та використанням сучасних високопродуктивних обчислювальних систем у повсякденній професійній діяльності програміста.

***Метою** вивчення дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» є формування у здобувачів освіти здатності самостійно розроблявати програмне забезпечення для проектування сучасних високопродуктивних обчислювальних систем та їх використання, а також використовувати стороннє програмне забезпечення для створення сучасних високопродуктивних обчислювальних систем.*

***Предметом** дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» є сучасні методи та технології проектування високопродуктивних обчислювальних систем з широким застосуванням хмарних, грід- та суперкомп'ютерних технологій програмного спрямування.*

*Вивчення дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» сприяє формуванню у здобувачів освіти **фахових компетентностей (ФК)**, необхідних для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної з розробленням, вдосконаленням та експлуатацією інформаційних систем:*

Компетентності, формуванню яких сприяє дана дисципліна:

ФК 01	<i>Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до</i>
-------	--

	<i>програмного забезпечення.</i>
<i>ФК 02</i>	<i>Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення</i>
<i>ФК 03</i>	<i>Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів</i>
<i>ФК05</i>	<i>Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення.</i>
<i>ФК07</i>	<i>Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.</i>
<i>ФК 08</i>	<i>Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення</i>
<i>ФК 13</i>	<i>Здатність впроваджувати та підтримувати інформаційні системи.</i>
<i>ФК 16</i>	<i>Здатність застосовувати на практиці методології інженерії програмного забезпечення</i>
<i>ФК 20</i>	<i>Здатність розробляти і застосовувати методи та алгоритми прийняття оптимальних рішень, розв'язувати складні оптимізаційні задачі, використовуючи програмні засоби.</i>

Формування зазначених компетентностей сприяє формуванню у студентів наступних програмних результатів навчання (ПРН) за освітньою програмою:

<i>ПРН 02</i>	<i>Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу</i>
<i>ПРН 03</i>	<i>Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.</i>
<i>ПРН 04</i>	<i>Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проектування програмного забезпечення</i>
<i>ПРН 06</i>	<i>Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.</i>
<i>ПРН 07</i>	<i>Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення</i>
<i>ПРН 08</i>	<i>Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.</i>
<i>ПРН 10</i>	<i>Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проектування програмного забезпечення.</i>
<i>ПРН 11</i>	<i>Знати базові концепції і методології моделювання інформаційних процесів</i>
<i>ПРН 13</i>	<i>Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.</i>
<i>ПРН 15</i>	<i>Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення відповідно до вимог замовника</i>
<i>ПРН16</i>	<i>Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.</i>
<i>ПРН17</i>	<i>Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.</i>

ПРН18	<i>Знати теоретичні засади, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та програмного забезпечення, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів.</i>
ПРН19	<i>Знати технології проектування та методи забезпечення високої продуктивності програмних систем</i>
ПРН29	<i>Проводити керовані обчислення в GRID- та хмарних системах, забезпечувати захист GRID-сервісів, розробляти програмне забезпечення обробки даних в GRID та хмарних сервісах</i>
ПРН30	<i>Знати методи та інструментальні засоби моделювання та проектування інформаційних систем</i>
ПРН 47	<i>Моделювати та проектувати веб-орієнтовані та корпоративні програмні системи з оптимізованими параметрами</i>

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Успішному вивченню дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» передуює вивчення дисциплін «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Паралельні та розподілені обчислення» навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Отримані при засвоєнні дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових проектів та магістерських дисертацій за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Паралельні та розподілені обчислення» передбачає вивчення таких тем:

- Тема 1 Вступ. Послідовні та паралельні обчислення*
 - Тема 2 Типові архітектурні рішення для ПОС*
 - Тема 3 Особливості ієрархічної організації пам'яті в ПОС.*
 - Тема 4. Низькорівневий інтерфейс програмування паралельних потоків.*
 - Тема 5. Структуроване створення та завершення потоків.*
 - Тема 6. Декларативний підхід до програмування ПОС зі спільною пам'яттю*
 - Тема 7. Застосування сокетів для програмування ПОС з локальною пам'яттю*
 - Тема 8. Інтерфейс передачі повідомлень.*
 - Тема 9. Типові схеми організації передачі повідомлень.*
 - Тема 10. Прямий доступ до віддаленої локальної пам'яті в ПОС*
 - Тема 11. Програмування гібридних ПОС*
 - Тема 12. Grid computing*
 - Тема 13. Cloud computing*
- Модульна контрольна робота*
- Залік*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Стіренко С. Г., Грибенко Д. В., Зіненко О. І., Михайленко А. В. “Засоби паралельного програмування” // 2013 [Електронний ресурс], <http://hpc.kpi.ua/hpc-book/>
2. Б. Страуструп “Програмування: принципи і практика використання С++” // (переклад з англ.) : “Вільямс”, 2011 – 1248 с.
3. К. Хьюз, Т. Хьюз “Паралельне і розподілене програмування з використанням С++” // (переклад з англ.): “Вільямс”, 2004 – 672 с.
4. Э. Уільямс “ Паралельне програмування на С++ в дії. Практика розробки багатопоточних програм” // (переклад з англ.): “ДМК Прес”, 2012 – 672 с.
5. Жуков І.А., Корочкін О.В. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посібник. Друге видання. – К.: Корнійчук, 2014. – 284 с.
6. В.Я.Юрчишин. Хмарні та Грід-технології: конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 264 с..
7. А. І. Дичка, В. Я. Юрчишин. Проектування сучасних високопродуктивних обчислювальних систем: комп’ютерний практикум – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 87 с.

Додаткова література:

8. Chandra, R., Menon, R., Dagum, L., Kohr, D., Maydan, D., McDonald, J. Parallel Programming in OpenMP. - Morgan Kaufmann Publishers, 2000.
9. 21. Group W, Lusk E, Skjellum A. Using MPI. Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface. - MIT Press. - <http://www.mcs.anl.gov/mpi/index.html> .
10. Проект Globus по розробці Grid. - <http://www.globus.org>.
11. The Jacobi Solver revisited, приклад MPI та OpenMP реалізації. – <http://www1.rz.rwth-aachen.de/computing/hpc/prog/par/openmp/jacobi.html>.
12. Pacheco, S. P. Parallel programming with MPI. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco. 1997.

Навчальний контент

5 Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
Розділ 1. Типові архітектури паралельних обчислювальних систем (ПОС)		
	Тема 1 Вступ. Послідовні та паралельні обчислення	
1	Лекція 1. Вступ до дисципліни. Класифікація обчислювальних систем та задач.	1. Класифікація обчислювальних систем за Фліном. 2. Поняття класів обчислювальної складності. 3. Відмінність послідовних та паралельних

		<p>обчислень.</p> <p>4. Коефіцієнти прискорення та ефективності.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</p> <p>Література: [3], с.30.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 1.</p>
	Тема 2 Типові архітектурні рішення для ПОС	
2	Лекція 2. Типові архітектури ПОС.	<p>1. Апаратна підтримка паралельних обчислень.</p> <p>2. Класифікація архітектур ПОС.</p> <p>3. ПОС зі спільною пам'яттю.</p> <p>4. ПОС з локальною пам'яттю.</p> <p>5. ПОС з гібридною архітектурою.</p> <p>6. Розподілені системи. Ґрід. Хмарні обчислення.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</p> <p>Література: [1], с. 5-7.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 2.</p>
Розділ 2. Теоретичні основи паралельного програмування		
	Тема 3 Особливості ієрархічної організації пам'яті в ПОС.	
4	Лекція 3 Ієрархічна організація пам'яті в ПОС зі спільною та локальною пам'яттю.	<p>1. Загальна характеристика ієрархії пам'яті в ПОС.</p> <p>2. Особливості паралельного доступу до спільної пам'яті. Моделі пам'яті .</p> <p>3. Поняття спільного ресурсу. Гонки даних.</p> <p>4. ПОС з нерівномірним доступом до пам'яті.</p> <p>5. Необхідність явної передачі даних в ПОС з локальною пам'яттю.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</p> <p>Література: [3], с.44-47 .</p> <p>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 4.</p>
Розділ 3. Програмування ПОС зі спільною пам'яттю		
	Тема 4. Низькорівневий інтерфейс програмування паралельних потоків.	
5	Лекція 4. Робота з потоками	<p>1. Поняття потоку. Відмінність потоків та процесів.</p> <p>2. Модель взаємодії потоків, що базується на спільних змінних.</p> <p>3. Створення та завершення паралельних потоків.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</p>

		<i>Література: [3], с. 113-169. Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції.</i>
6	<i>Лекція 5 Робота зі спільними ресурсами</i>	<i>1. Проблема взаємного виключення. Семафори та мютекси. 2. Проблема синхронізації. Застосування семафорів для синхронізації. Умовні змінні. 3. Проблема тупиків. Дидактичні матеріали: плакати (слайди). Література: [3], с.193-210. Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 5.</i>
Розділ 4. Високорівневі засоби програмування ПОС зі спільною пам'яттю.		
	Тема 5. Структуроване створення та завершення потоків.	
7	<i>Лекція 6. Структуроване створення та завершення потоків.</i>	<i>1. Паралельні алгоритми типу "розділяй та володарюй". 2. Підзадача як одиниця роботи потоку. 3. Обчислення підзадач в режимі розділення роботи. 4. Динамічне перерозподілення підзадач. 5. Проблема вибору зерна паралелізму. Дидактичні матеріали: плакати (слайди). Література: [4], с.111-164. [1], с.102-103. Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції.</i>
	Тема 6. Декларативний підхід до програмування ПОС зі спільною пам'яттю.	
8	<i>Лекція 7. Декларативний підхід до програмування ПОС зі спільною пам'яттю.</i>	<i>1. Інтерфейс програмування OpenMP для мов C, C++, Fortran. 2. Розпаралелювання циклів з використанням OpenMP. 3. Асинхронні операції. 4. Реалізація асинхронних операцій в мовах C++ та Java. Дидактичні матеріали: плакати (слайди). Література: [1], с.102-120; [8], с.15-40. Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 7.</i>
Розділ 5. Програмування ПОС з локальною пам'яттю		
	Тема 7. Застосування сокетів для	

	програмування ПОС з локальною пам'яттю	
9	<i>Лекція 8. Застосування сокетів для програмування ПОС з локальною пам'яттю .</i>	<p>1. <i>Поняття сокету. Класифікація.</i></p> <p>2. <i>Клієнт-серверна модель взаємодії.</i></p> <p>3. <i>Створення серверних та клієнтських сокетів.</i></p> <p>4. <i>Передача даних через сокети.</i></p> <p>5. <i>Серіалізація даних.</i></p> <p><i>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</i></p> <p><i>Література: 8, с.180 - 202 .</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 8.</i></p>
	Тема 8. Інтерфейс передачі повідомлень.	
10	<i>Лекція 9. Модель взаємодії процесів, яка базується на передачі повідомлень.</i>	<p>1. <i>Поняття повідомлення, конверту повідомлення.</i></p> <p>2. <i>Правила встановлення відповідності між повідомленням та отримувачами.</i></p> <p>3. <i>Операції з повідомленнями. Класифікація.</i></p> <p>4. <i>Блокуюча передача повідомлень між двома процесами.</i></p> <p>5. <i>Неблокуюча передача повідомлень між двома процесами.</i></p> <p><i>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</i></p> <p><i>Література: [1], с.10-42;[3],с.312-335.</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 9.</i></p>
11	<i>Лабораторна робота 1 Блокуючі передачі в MPI</i>	<p>1. <i>Створення програм, що використовують MPI та блокуючі функції MPI для передачі повідомлень в режимі один-до-одного.</i></p> <p>2. <i>Аналіз та виправлення помилок.</i></p> <p><i>Література: [1], с. 10.</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: виконати аналіз припущених помилок, записати у конспект можливі варіанти правильних рішень.</i></p>
12	<i>Лабораторна робота 2 Неблокуючі та ширококомвні передачі в MPI</i>	<p>1. <i>Розробка паралельної програми.</i></p> <p>2. <i>Аналіз коду та виправлення помилок.</i></p> <p><i>Література: [1], с. 27.</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: виконати аналіз припущених помилок, записати у конспект можливі варіанти правильних рішень.</i></p>
13	<i>Лекція 10. Повторні та багаторазові передачі. Колективні операції</i>	<p>1. <i>Статус передачі. Очікування завершення неблокуючої передачі.</i></p> <p>2. <i>Синхронна передача повідомлень між двома процесами.</i></p> <p>3. <i>Колективні операції. Класифікація.</i></p> <p>4. <i>Передача повідомлень в режимі один-до-</i></p>

		<p>багатьох.</p> <p>5. Передача повідомлень в режимі багато-до-одного.</p> <p>6. Колективна синхронізація.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати (слайди).</p> <p>Література: [1], с.44-67.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції.</p>
14	Лабораторна робота 3 Обмін даними за участю декількох задач в MPI	<p>1. Підготовка програмних файлів</p> <p>2. Аналіз та виправлення помилок.</p> <p>Література: [1], с 44-57.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: виконати аналіз припущених помилок, записати у конспект можливі варіанти правильних рішень.</p>
15	Лекція 11. Користувацькі типи даних.	<p>1. Опис користувацьких типів даних.</p> <p>2. Прийом та передача повідомлень з користувацькими типами даних.</p> <p>3. Однорідні типи даних.</p> <p>4. Індексовані типи даних.</p> <p>5. Неоднорідні типи даних.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати(слайди).</p> <p>Література: [1], с.70-83 .</p> <p>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції.</p>
16	Лабораторна робота 4 Розробка складної програми за допомогою MPI	<p>1. Підготовка програмних файлів</p> <p>2. Аналіз та виправлення помилок.</p> <p>Література: [1], с. 86.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: виконати аналіз припущених помилок, записати у конспект можливі варіанти правильних рішень.</p>
	Тема 9. Типові схеми організації передачі повідомлень.	
17	Лекція 12. Схеми, які можуть бути застосовані до широкого класу задач та задач спеціального виду.	<p>1. Однорангова схема.</p> <p>2. Схема типу майстер-робітник.</p> <p>3. Деревовидна схема.</p> <p>4. Схема map/reduce.</p> <p>5. Конвеєрна схема.</p> <p>Дидактичні матеріали: плакати(слайди).</p> <p>Література: [12], с.218-242.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції.</p>
	Тема 10. Прямий доступ до віддаленої локальної пам'яті в ПОС	
18	Лекція 13. Прямий	1. Поняття вікна прямого доступу до

	доступ до віддаленої локальної пам'яті в ПОС.	віддаленої локальної пам'яті. 2. Особливості управління пам'яттю для прямого доступу до віддаленої локальної пам'яті. 3. Синхронний прямий доступ до віддаленої локальної пам'яті. Епохи доступу. 4. Асинхронний прямий доступ до віддаленої локальної пам'яті. Дидактичні матеріали: плакати(слайди). Література: [4], с.314-320. Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції.
19	Лекція 14. Множини взаємодіючих процесів.	1. Створення та робота з групами взаємодіючих процесів. 2. Поняття комунікаторів. Інтеркомунікатори. Інтракомунікатори. Дидактичні матеріали: плакати(слайди). Література: [4], с.314-320. Завдання на СРС: п. 6, № 18
Розділ 6. Програмування гібридних ПОС		
	Тема 11. Програмування гібридних ПОС	
20	Лекція 15 Основні поняття гібридних ПОС.	1. Класифікація гібридних ПОС. Поняття акселератора. 2. Моделі програмування гібридних ПОС. Завдання на СРС: п. 6, № 15. Дидактичні матеріали: плакати(слайди). Література: [1], с..186-194 Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 19.
21	Лекція 16 . Програмування гібридних ПОС.	1. Безпосереднє програмування всіх обчислювальних пристроїв гібридної ПОС. 2. Автоматичне відвантаження задач в гібридній ПОС. Дидактичні матеріали: плакати(слайди). Література: [1], с.190-223. Завдання на самостійну роботу: повторити матеріал лекції, п. 6, № 20.
Розділ 7. Паралельні та розподілені обчислення в Грід- та хмарні середовищах.		
	Тема 12. Grid computing	
22	Лекція 17. інформаційні технології Грід.	Введення в інформаційні технології Грід ППЗ Globus Toolkit, ARC, Unicore, gLite і European Middleware Initiative (EMI). [6], с.68 – 170. Завдання на СРС: п. 6, № 21.
	Тема 13. Cloud computing	
23	Лекція 18. Хмарні	Організація обчислень в хмарних

	обчислення	<p>середовищах. Програмне забезпечення як сервіс. Інфраструктура як сервіс. Платформа як сервіс Windows Azure Platform. Інтерфейс програмування додатків Windows Azure SDK Windows Azure Table. Windows Azure Blob. [6], с.170 – 250. Завдання на СРС: п. 6, № 22.</p>
Модульна контрольна робота		

6 Самостійна робота студента

Дисципліна «Паралельні та розподілені обчислення» ґрунтується на самостійних підготовках до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми.

№ з/п	Назва теми, що вноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин	Література
1	Підготовка до лекції 1	1	3, стор. 30.
2	Підготовка до лекції 2	1	1, стор. 5-7.
3	Підготовка до лекції 3	1	3, стор. 44-47.
4	Підготовка до лекції 4	2	3, стор.113-169.
5	Підготовка до лекції 5	2	3, стор. 119-210.
6	Підготовка до лекції 6	1	1, стор. 102-103, 4 стор. 111-164.
7	Підготовка до лекції 7	2	1, стор. 102-120, 8, с.15-40
8	Підготовка до лекції 8	1	5, стор. 180-202.
9	Підготовка до лекції 9	2	1 с. 10-42, 3 стор. 312-335.
10	Підготовка до лабораторної роботи 1	3	1, с.10
11	Підготовка до лабораторної роботи 2	3	1, с.27
12	Підготовка до лекції 10	2	1 стор. 44-67;
13	Підготовка до лабораторної роботи 3	3	1, с. 44-57
14	Підготовка до лекції 11	2	1 стор. 70-83;
15	Підготовка до лабораторної роботи 4	5	1, с. 86
16	Підготовка до лекції 12	2	12 стор. 218-242;
17	Підготовка до лекції 13	1	4 стор. 314-320;
18	Підготовка до лекції 14	4	4, стор. 314-320;

19	Підготовка до лекції 15	3	1 стор. 186-194
20	Підготовка до лекції 16	2	1, стор. 190-223;
21	Підготовка до лекції 17	3	6 стор. 68-170;
22	Підготовка до лекції 18	4	6 стор. 170-250;
23	Підготовка до модульної контрольної роботи	8	1; 2; 3; 5; 6; 7
24	Підготовка до заліку	8	1; 2; 3; 5; 6; 7

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекційних занять є обов'язковим.
- Відвідування лабораторних занять може бути епізодичним та за потреби захисту виконаних лабораторних робіт.
- Правила поведінки на заняттях: активність, повага до присутніх, відключення телефонів.
- Дотримання політики академічної доброчесності.
- Правила захисту лабораторних робіт: роботи повинні бути зроблені згідно варіанту здобувача освіти, який визначається його номером у списку групи.
- Правила призначення заохочувальних та штрафних балів є наступними.

Заохочувальні бали нараховуються за:

- точні та повні відповіді у опитуваннях за матеріалами лекцій (максимальна кількість балів за блиц-опитування - 3 бали).
- творчий підхід у виконанні лабораторних робіт (максимальна кількість балів за роботу – 2 бали).

Штрафні бали нараховуються за:

- плагіат (невідповідність варіанту завдання, ідентичність програмної реалізації серед різних робіт): -5 балів за кожну спробу.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Протягом семестру студенти виконують 4 лабораторні роботи. Максимальна кількість балів за кожну з лабораторних робіт: 12 балів.

Бали нараховуються за:

- якість виконання лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму): 0-5 бали;
- відповідь під час захисту лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму): 0-5 бали;
- своєчасне представлення роботи до захисту: 0-2 бали.

Критерії оцінювання якості виконання:

5 балів – робота виконана якісно, в повному обсязі;

4 бали – робота виконана якісно, в повному обсязі, але має недоліки в оформленні;

3 бали – робота виконана в повному обсязі, але містить незначні помилки;

2 бали – робота виконана в повному обсязі, але містить суттєві помилки;

1 бал – робота виконана в повному обсязі, але містить суттєві помилки;

0 балів – робота не виконана.

Критерії оцінювання відповіді:

5 балів – відповідь повна, аргументована з відповіддю на уточнюючі запитання;

4 бали – відповідь повна і аргументована;

3 бали – в цілому відповідь вірна, але має недоліки або несуттєві і помилки;

2 бали – в цілому відповідь вірна, але має недоліки або і помилки;

1 бал – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Критерії оцінювання своєчасності представлення роботи до захисту:

2 бали – робота представлена до захисту не пізніше вказаного терміну;

0 балів – робота представлена до захисту пізніше вказаного терміну.

Максимальна кількість балів за виконання та захист комп'ютерних практикумів:

12 балів × 4 лаб. робіт (комп. практи.) = 48 балів.

Протягом семестру на лекціях відбуваються блиц-опитування за темами минулих лекцій. Максимальна кількість балів за всі блиц-опитування: 2 бали. Кількість блиц-опитування для одного студента є необмеженою.

Протягом семестру на лекціях відбуваються опитування за темою поточного заняття. Максимальна кількість балів за всі опитування: 3 бали. Кількість опитування за темою поточного заняття для одного студента є необмеженою.

Завдання на модульну контрольну роботу складається з 3 питань – 2 теоретичних та 1 практичного. Відповідь на кожне теоретичне запитання оцінюється 15 балами, а відповідь на практичне запитання оцінюється 22 балами.

Критерії оцінювання кожного теоретичного запитання контрольної роботи:

14-15 балів – відповідь вірна, повна, добре аргументована;

11-13 балів – відповідь вірна, розгорнута, але не дуже добре аргументована;

8-10 балів – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;

5-7 балів – у відповіді є незначні помилки;

1-4 бали – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Критерії оцінювання практичного запитання контрольної роботи:

22-20 балів – відповідь вірна, розрахунки виконані у повному обсязі;

19-16 балів – відповідь вірна, але не дуже добре підкріплена розрахунками;

15-12 балів – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;

9-7 балів – у відповіді є незначні помилки;

1-6 бали – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу:

15 балів × 2 теоретичні запитання + 22 балів = 52 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

R = RC = 48 балів + 52 балів = 100 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 15 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю:

При семестровому рейтингу (RC) не менше 60 балів та зарахуванні усіх робіт комп'ютерного практикуму, студент отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці (Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою). В іншому разі він має виконувати залікову контрольну роботу.

Необхідною умовою допуску до залікової контрольної роботи є виконання і захист комп'ютерного практикуму.

Якщо студент не погоджується з оцінкою «автоматом», то може спробувати підвищити свою оцінку шляхом написання залікової контрольної роботи, при цьому його бали, отримані за семестр, зберігаються, а з двох отриманих студентом оцінок виставляється краща («м'яка» система оцінювання).

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц. Юрчишин В.Я.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 8 від 23.03.22)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 6 від 25.03.2022)