Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Факультет інформаційних технологій та математики

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

та міжнародної діяльності

_____ Наталія ВІННІКОВА

«__» _____ 2026 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ СЕРВІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

для аспірантів

спеціальності: F3 Комп'ютерні науки

освітнього рівня: третього (освітньо-наукового)

освітньо-наукової програми: Комп'ютерні науки

Київ – 2026

Розробник:

Бондарчук Андрій Петрович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Бондарчук Андрій Петрович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол від 26.08.2026 р. № _8_

Завідувач кафедри _____  Андрій БОНДАРЧУК

Робочу програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми F3 Комп'ютерні науки

26.08. 2026р.

Гарант освітньо-наукової програми__  Андрій БОНДАРЧУК

Робочу програму перевірено

01.09. 2026 р.

Завідувач аспірантури, докторантури  Ілона ГРИГУБ

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	Обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	5/150	
Рік навчання	1	1
Семестр	1	2
Кількість змістових модулів з розподілом:	2	
Обсяг кредитів	5	5
Обсяг годин, в тому числі:		
Аудиторні	40	20
Модульний контроль	10	-
Самостійна робота	100	130
Форма семестрового контролю	Залік	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча навчальна програма з курсу «Системні та прикладні аспекти сервісно-орієнтованих інформаційних мереж» є нормативним документом Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук основі освітньо-наукової програми підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня відповідно до навчального плану спеціальності F3 Комп'ютерні науки, освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки».

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач третього (освітньо-наукового) рівня, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Системні та прикладні аспекти сервісно-орієнтованих інформаційних мереж» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Метою дисципліни «Системні та прикладні аспекти сервісно-орієнтованих інформаційних мереж» є набуття здобувачами теоретичних знань та опанування практичними навичками основних підходів і принципів проєктування, розгортання та дослідження сервісно-орієнтованих архітектур. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів загальних основ застосування сучасних методологій та технологій автоматизації життєвого циклу мережних сервісів; оволодіння практичними навичками роботи в середовищі спеціалізованих платформ оркестрації та моніторингу.

Завдання дисципліни: формування у здобувачів теоретичних знань та практичних умінь при формулюванні прикладних задач і створенні сервісно-орієнтованих інформаційних мереж реальних об'єктів і систем, що в них протікають, та набуття наступних компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.

СК03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проєкти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти, демонструвати лідерство під час їх реалізації.

СК06. Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

СКУ07. Здатність проєктувати, впроваджувати і застосовувати сучасні інформаційні технології та автоматизувати мережні сервіси в архітектуру сервісно-орієнтованої мережі.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

В результаті вивчення даного курсу аспірант повинен

знати:

- знати сучасні архітектурні стилі сервісно-орієнтованих систем;
- основні поняття і методи теорії розподілених систем, мережевих протоколів та сервісної взаємодії;
- сучасні програмні продукти, платформи та інструменти, необхідні для побудови сервісно-орієнтованих інформаційних мереж;
- знати стандарти та специфікації якості сервісів, методи забезпечення відмовостійкості, масштабованості та безпеки;

вміти:

- вміти застосовувати сучасний математичний інструментарій та методи теорії масового обслуговування для аналізу продуктивності сервісних мереж;
- вміти використовувати сучасне програмне забезпечення для проведення направленого обчислювального експерименту з дослідження сервісних архітектур;
- вміти обирати (знаходити) необхідний статистичний матеріал та дані про об'єкт для створення моделі сервісної мережі;
- вміти проєктувати сервісно-орієнтовані інформаційні мережі з урахуванням вимог до продуктивності, надійності та безпеки;
- володіти методикою і методологією проведення наукових досліджень у сфері сервісно-орієнтованих інформаційних мереж.

та досягти наступних результатів навчання:

ПРН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямах.

ПРН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН10. Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проєктів з комп'ютерних наук.

ПРНУ12. Здійснювати науково-обґрунтовану розробку сучасних інформаційних технологій для автоматизації життєвого циклу мережних сервісів у сервісно-орієнтованій архітектурі, застосовувати та критично оцінювати механізми динамічного управління сіткою на основі політик та оркестрації, а також обґрунтовувати вибір архітектурних рішень і технологічних стеків для побудови масштабованих, відмовостійких і безпечних сервісно-орієнтованих інформаційних мереж.

ПРНУ13. Аналізувати, удосконалювати та впроваджувати сучасні системи, засоби та технології передачі, обробки та збереження інформації в інтегровані інформаційно-комунікаційні системи; проєктувати та модернізувати архітектуру сховищ даних, оптимізуючи їх продуктивність, надійність та безпеку; проводити технічну експертизу та обґрунтовувати раціональні шляхи модернізації та консолідації інформаційної інфраструктури організації.

ПРНУ14. Застосовувати сучасні методи оптимізації для налаштування, навчання та впровадження різних моделей штучного інтелекту, включаючи глибокі нейронні мережі та нечіткі системи; розробляти та адаптувати алгоритми навчання для конкретних програмних та програмно-апаратних платформ, враховуючи обмеження на обчислювальні ресурси та енергоефективність; обґрунтовувати вибір оптимальної стратегії їх мінімізації для підвищення точності, швидкості збіжності та стабільності роботи інтелектуальних систем в реальних умовах експлуатації.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	**Усього**	**Розподіл годин між видами робіт**				
		Аудиторна				**Самостійна**
		Лекції	**Семінарські**	**Практичні**	**Лабораторні**	
Змістовий модуль 1. Теоретичні засади сервісно-орієнтованих інформаційних систем						
Тема 1. Еволюція архітектурних парадигм: від моноліту до мікросервісів	15	2	–	2	–	11
Тема 2. Сервісно-орієнтована архітектура: принципи, патерни, стандарти	15	2	–	2	–	11
Тема 3. Математичні моделі продуктивності та теорія масового обслуговування в сервісних мережах	15	2	–	2	–	11
Тема 4. Мережні протоколи та сервісна взаємодія	15	2	–	–	2	11
Тема 5. Мікросервісна архітектура, патерни декомпозиції	15	2	–	–	2	11
Модульний контроль 1	5					
Разом	**80**	**10**	–	**6**	**4**	**55**
Змістовий модуль 2. Дослідницькі аспекти та інновації в сервісно-орієнтованих мережах						
Тема 6. Контейнеризація та оркестрація: Docker, Kubernetes	15	2	–	–	2	11
Тема 7. Асинхронна взаємодія та брокери повідомлень: Kafka, RabbitMQ, MQTT	10	2	–	–	2	6

Тема 8. Забезпечення якості сервісів: SLA, SLO, SLI, моніторинг, трасування, безпека.	15	2	–	–	2	11
Тема 9. Хмарні, туманні та периферійні обчислення для сервісних мереж	15	2	–	–	2	11
Тема 10. Наукові дослідження в галузі сервісних архітектур: методи, експерименти, публікації	10	2	–	2	–	6
Модульний контроль 2	5					
Разом	**70**	**10**	–	**2**	**8**	**45**
Усього	**150**	**20**	–	**8**	**12**	**100**

Тематичний план для заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	**Усього**	**Розподіл годин між видами робіт**				
		Аудиторна				**Самостійна**
		Лекції	**Семінарські**	**Практичні**	**Лабораторні**	
Змістовий модуль 1. Теоретичні засади сервісно-орієнтованих інформаційних систем						
Тема 1. Еволюція архітектурних парадигм: від моноліту до мікросервісів	15	2	–	2	–	13
Тема 2. Сервісно-орієнтована архітектура: принципи, патерни, стандарти	15	2	–		–	26
Тема 3. Математичні моделі продуктивності та теорія масового обслуговування в сервісних мережах	15		–		–	
Тема 4. Мережні протоколи та сервісна взаємодія	15	2	–	–	2	26
Тема 5. Мікросервісна архітектура, патерни декомпозиції	15		–	–		
Модульний контроль 1	5					
Разом	**80**	**6**	–	**2**	**2**	**65**
Змістовий модуль 2. Дослідницькі аспекти та інновації в сервісно-орієнтованих мережах						
Тема 6. Контейнеризація та оркестрація: Docker, Kubernetes	15	2	–	–	2	21
Тема 7. Асинхронна взаємодія та брокери повідомлень: Kafka, RabbitMQ, MQTT	10		–	–		
Тема 8. Забезпечення якості сервісів: SLA, SLO, SLI, моніторинг, трасування, безпека.	15	2	–	–	2	34
Тема 9. Хмарні, туманні та периферійні обчислення для сервісних мереж	15		–	–		
Тема 10. Наукові дослідження в галузі сервісних архітектур: методи, експерименти, публікації	10		–	2	–	
Модульний контроль 2	5					
Разом	**70**	**4**	–	**2**	**4**	**45**
Усього	**150**	**10**	–	**4**	**6**	**130**

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Теоретичні засади сервісно-орієнтованих інформаційних мереж

Тема 1. Еволюція архітектурних парадигм: від моноліту до мікросервісів.

Історичний розвиток архітектурних стилів. Монолітна архітектура: переваги та обмеження. Сервісно-орієнтована архітектура. Мікросервіси. Порівняльний аналіз архітектурних стилів. Критерії вибору архітектури для наукових досліджень та промислових проєктів. Аналіз сучасних тенденцій розвитку архітектурних парадигм.

Тема 2. Сервісно-орієнтована архітектура (SOA): принципи, патерни, стандарти.

Принципи SOA: слабка зв'язність, автономність сервісів, повторне використання, абстракція. Патерни SOA: Enterprise Service Bus, service registry, service composition. Стандарти: WSDL, SOAP, UDDI. Сучасна інтерпретація SOA в контексті мікросервісів. Формалізація предметної області у вигляді інформаційної моделі сервісної мережі.

Тема 3. Математичні моделі продуктивності та теорія масового обслуговування в сервісних мережах.

Моделі теорії масового обслуговування (M/M/1, M/M/c, M/G/1). Застосування для аналізу черг та затримок у сервісних мережах. Мережі Джексона. Моделі продуктивності мікросервісних систем. Аналіз вузьких місць. Математичні методи оцінки масштабованості. Побудова аналітичних моделей для дослідження поведінки сервісних мереж під навантаженням.

Тема 4. Мережні протоколи та сервісна взаємодія.

RESTful API: принципи, ресурси, методи HTTP, статус-коди. gRPC: Protocol Buffers, HTTP/2, стрімінг. GraphQL: схеми, запити, мутації. WebSocket для реального часу. Порівняльний аналіз протоколів за критеріями продуктивності, складності та сумісності. Вибір протоколу для конкретних задач.

Тема 5. Мікросервісна архітектура, патерни декомпозиції

Патерни декомпозиції: за бізнес-можливостями, за піддоменами. API Gateway: функції, патерни. Service Discovery: клієнтське та серверне виявлення. Патерни відмовостійкості: Circuit Breaker, Bulkhead, Retry, Timeout. Патерни розподілених транзакцій: Saga, CQRS, Event Sourcing. Розробка програмного забезпечення сервісної мережі з урахуванням ресурсів та обмежень.

Змістовий модуль 2. Дослідницькі аспекти та інновації в сервісно-орієнтованих мережах

Тема 6. Контейнеризація та оркестрація: Docker, Kubernetes, service mesh.

Контейнеризація: Docker, OCI-стандарти. Оркестрація: Kubernetes. Service mesh: Istio, Linkerd. Автомасштабування. Розгортання сервісних мереж у хмарних та локальних середовищах. Інфраструктура як код (IaC).

Тема 7. Асинхронна взаємодія та брокери повідомлень: Kafka, RabbitMQ, MQTT.

Патерни асинхронної взаємодії: publish-subscribe, point-to-point, event streaming. Apache Kafka: топіки, партиції, consumer groups. RabbitMQ: черги, exchanges, routing. MQTT для IoT. Гарантії доставки повідомлень. Забезпечення узгодженості даних у розподілених системах. Аналіз великих потоків даних у сервісних мережах.

Тема 8. Забезпечення якості сервісів: SLA, SLO, SLI, моніторинг, трасування, безпека.

Метрики якості сервісів: SLA, SLO, SLI. Моніторинг: Prometheus, Grafana. Розподілене трасування. Тестування сервісно-орієнтованих систем: unit, integration, contract, end-to-end, chaos engineering. Оцінка якості та надійності сервісних мереж. Міжнародні стандарти оцінки якості (ISO/IEC 25010). Моделі автентифікації та авторизації: Моделі загроз та атаки на сервісні мережі (DDoS, injection, SSRF). Аудит та відповідність стандартам (GDPR, ISO 27001).

Тема 9. Хмарні, туманні та периферійні обчислення для сервісних мереж.

Моделі хмарних обчислень: IaaS, PaaS, SaaS, FaaS. Публічні, приватні та гібридні хмари. Туманні обчислення. Периферійні обчислення. Розподіл навантаження між хмарою та

периферією. Архітектури для обробки даних у реальному часі. Вибір схеми розгортання для наукових експериментів.

Тема 10. Наукові дослідження в галузі сервісних архітектур: методи, експерименти, публікації.

Методологія наукових досліджень у галузі сервісних архітектур. Формулювання гіпотез та дослідницьких питань. Планування експериментів: вибір метрик, інструментів, середовища. Бенчмаркінг сервісних архітектур. Аналіз наукових публікацій. Оформлення результатів досліджень. Створення нових алгоритмів та оцінка їх ефективності в сервісних мережах.

6. КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень аспірантів денної форми навчання

Вид діяльності аспіранта	**Макс. кількість балів**	**Модуль 1**	**Модуль 2**
		Кільк. оцін. / Макс. бали	Кільк. оцін. / Макс. бали
Робота на практичних заняттях	10	3/ 30	1/10
Робота на лабораторних заняттях	10	2/20	4/40
Виконання завдань для самостійної роботи	5	1 / 5	1 / 5
Виконання модульної контрольної роботи	25	1 / 25	1 / 25
Максимальна кількість балів за видами поточного контролю		230	230
Максимальна кількість балів	**460**		
Розрахунок коефіцієнта:	**100 / 460 = 0,22**		

Система оцінювання навчальних досягнень аспірантів заочної форми навчання

Вид діяльності аспіранта	**Макс. кількість балів**	**Модуль 1**	**Модуль 2**
		Кільк. оцін. / Макс. бали	Кільк. оцін. / Макс. бали
Робота на практичних заняттях	10	1 / 10	1 / 10
Робота на лабораторних заняттях	10	1 / 10	2 / 20
Робота на семінарських заняттях	5	2 / 20	2 / 20
Виконання завдань для самостійної роботи	25	1 / 25	1 / 25
Максимальна кількість балів за видами поточного контролю		65	65
Максимальна кількість балів	**130**		
Розрахунок коефіцієнта:	**100 / 130= 0,77**		

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Самостійна робота є видом позааудиторної індивідуальної діяльності аспіранта, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності. В межах кожної теми аспіранти, використовуючи рекомендовану літературу, повинні самостійно опрацювати першоджерела за запропонованою тематикою. Огляд представити у вигляді наукового реферату за вибраною темою з прикладами з галузі дослідження.

В рамках самостійної роботи передбачено проходження відкритих онлайн-курсів за тематикою дисципліни або написання коротких досліджень на тему кожного зі змістових модулів, яка не була розкрита в рамках навчальних занять. Тему студент обирає сам та узгоджує з викладачем.

Максимальна кількість балів (5) за самостійну роботу залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань.

Результати навчання, здобуті здобувачами освіти в межах неформальної освіти (онлайн-курси, тренінги, сертифікаційні програми, вебінари, майстер-класи тощо), можуть бути зараховані як виконання окремих видів самостійної роботи з дисципліни за умови їх відповідності програмним результатам навчання та змісту освітнього компонента.

Зарахування здійснюється на підставі:

- поданої здобувачем заяви;
- документа, що підтверджує проходження заходу неформальної освіти (сертифікат, свідоцтво, цифровий бейдж тощо);
- результатів оцінювання набутих компетентностей (співбесіда, тестування, виконання практичного завдання або підготовка звіту).

Рішення про зарахування приймається викладачем дисципліни з урахуванням обсягу (тривалості), змістової відповідності та досягнутих результатів навчання. Обсяг зарахованих результатів не може перевищувати визначену частку самостійної роботи, передбачену робочою програмою дисципліни.

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу аспіранта на практичних і семінарських заняттях, за модульну контрольну роботу. Модульний контроль знань аспіранта здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля та здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та перевіряє рівень досягнення результатів навчання аспіранта. Форма проведення контролю включає у себе проходження аспірантом комп'ютерного тесту, що складається з 25 питань закритої та відкритої форм. Модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів. Критерії оцінювання модульного контролю наведено у таблиці.

Критерії оцінювання модульного контролю

Сума балів	**Значення оцінки**
22–25	аспірант виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисципліни і здатний до самостійного доповнення.
13–21	аспірант виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою.

0–13	аспірант, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою.

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестровий контроль знань аспірантів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу дисципліни у формі заліку. Підсумкова семестрова (залікова) рейтингова оцінка аспіранта є сумою підсумкових фактичних оцінок аспіранта за змістовими модулями.

6.5. Оцінювання освітніх досягнень аспірантів за системою ECTS

Оцінка за стобальною шкалою	**Рейтингова оцінка**	**Значення оцінки**
90-100	A	*Відмінно* – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
82-89	B	*Дуже добре* – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих грубих помилок
75-81	C	*Добре* – загалом добрий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з незначною кількістю помилок
69-74	D	*Задовільно* – посередній рівень знань (умінь) в межа обов'язкового матеріалу із значною кількістю недолікі достатній для подальшого навчання або професійної діяльнос
60-68	E	*Достатньо* – мінімально допустимий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу
35-59	FX	*Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену* – незадовільний рівень знань
1-34	F	*Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу* – низький рівень знань

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТКА ДИСЦИПЛІНИ

Разом для аспірантів денної форми навчання: 150 год., із них: лекції – 20 год., практичні заняття – 8 год., лабораторні заняття – 12 год., самостійна робота – 100 год., модульний контроль – 10год.

Модуль	Назва модуля	Теми лекцій	Теми практичних робіт / Теми лабораторних робіт	Самостійна робота	Види поточного контролю	Підсумковий контроль
Змістовий модуль 1	**Теоретичні засади сервісно-орієнтованих інформаційних мереж**	Тема 1. Еволюція архітектурних парадигм: від моноліту до мікросервісів Тема 2. Сервісно-орієнтована архітектура: принципи, патерни, стандарти Тема 3. Математичні моделі продуктивності та теорія масового обслуговування в сервісних мережах Тема 4. Мережні протоколи та сервісна взаємодія Тема 5. Мікросервісна архітектура, патерни декомпозиції	*Теми практичних робіт* Проєктування концептуальної моделі сервісно-орієнтованої архітектури (SOA) для бізнес-процесу Аналіз та порівняння протоколів сервісної взаємодії Математичне моделювання продуктивності сервісної мережі на основі теорії масового обслуговування *Теми лабораторних робіт* Розробка базового мікросервісу та його контейнеризація за допомогою Docker Розгортання мікросервісів у кластері Kubernetes та налаштування Service Discovery	5 балів	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)	**залік**
Змістовий модуль 2	**Дослідницькі аспекти та інновації в сервісно-орієнтованих мережах**	Тема 6. Контейнеризація та оркестрація: Docker, Kubernetes Тема 7. Асинхронна взаємодія та брокери повідомлень: Kafka, RabbitMQ, MQTT Тема 8. Забезпечення якості сервісів: SLA, SLO, SLI, моніторинг, трасування, безпека. Тема 9. Хмарні, туманні та периферійні обчислення для сервісних мереж Тема 10. Наукові дослідження в галузі сервісних архітектур: методи, експерименти, публікації	*Теми практичних робіт* Розробка політик забезпечення якості сервісів (SLA/SLO) та системи моніторингу *Теми лабораторних робіт* Впровадження патернів відмовостійкості мікросервісної архітектури Побудова асинхронної взаємодії між сервісами за допомогою Apache Kafka Налаштування Service Mesh (Istio) для управління трафіком та спостережуваності (Observability) Бенчмаркінг та порівняльний аналіз продуктивності архітектурних рішень у сервісно-орієнтованих мережах	5 балів	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)	

Разом для аспірантів заочної форми навчання: 150 год., із них: лекції – 10 год., практичні заняття – 4 год., лабораторні заняття – 6 год., самостійна робота – 130 год.

Модуль	Назва модуля	Теми лекцій	Теми практичних робіт / Теми лабораторних робіт	Самостійна робота	Види поточного контролю	Підсумковий контроль
Змістовий модуль 1	**Теоретичні засади сервісно-орієнтованих інформаційних мереж**	Тема 1. Еволюція архітектурних парадигм: від моноліту до мікросервісів Тема 2. Сервісно-орієнтована архітектура: принципи, патерни, стандарти Тема 3. Математичні моделі продуктивності та теорія масового обслуговування в сервісних мережах Тема 4. Мережні протоколи та сервісна взаємодія Тема 5. Мікросервісна архітектура, патерни декомпозиції	*Теми практичних робіт* Проєктування концептуальної моделі мікросервісної архітектури та визначення контрактів API *Теми лабораторних робіт* Розробка, контейнеризація та оркестрація мікросервісного додатку	5 балів	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)	**залік**
Змістовий модуль 2	**Дослідницькі аспекти та інновації в сервісно-орієнтованих мережах**	Тема 6. Контейнеризація та оркестрація: Docker, Kubernetes Тема 7. Асинхронна взаємодія та брокери повідомлень: Kafka, RabbitMQ, MQTT Тема 8. Забезпечення якості сервісів: SLA, SLO, SLI, моніторинг, трасування, безпека. Тема 9. Хмарні, туманні та периферійні обчислення для сервісних мереж Тема 10. Наукові дослідження в галузі сервісних архітектур: методи, експерименти, публікації	*Теми практичних робіт* Розробка політик забезпечення якості сервісів (SLA/SLO) та системи моніторингу *Теми лабораторних робіт* Побудова асинхронної взаємодії та забезпечення відмовостійкості сервісів Моніторинг якості сервісів та дослідження ефективності хмарних/периферійних обчислень	5 балів	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)	

Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю:

1. Порівняйте монолітну, сервісно-орієнтовану та мікросервісну архітектури.
2. Охарактеризуйте принципи SOA та їх сучасну інтерпретацію.
3. Порівняйте протоколи REST, gRPC, GraphQL та WebSocket для сервісної взаємодії.
4. Поясніть застосування теорії масового обслуговування для аналізу сервісних мереж.
5. Опишіть патерни декомпозиції мікросервісної архітектури.
6. Поясніть роль API Gateway та Service Discovery у мікросервісній архітектурі.
7. Охарактеризуйте патерни відмовостійкості (Circuit Breaker, Bulkhead, Saga).
8. Опишіть процес контейнеризації та оркестрації сервісів за допомогою Docker та Kubernetes.
9. Поясніть призначення service mesh та його компонентів.
10. Порівняйте брокери повідомлень Kafka, RabbitMQ та MQTT.
11. Поясніть гарантії доставки повідомлень та їх вплив на узгодженість даних.
12. Охарактеризуйте метрики якості сервісів SLA, SLO, SLI.
13. Опишіть інструменти моніторингу та трасування сервісних мереж.
14. Поясніть методи тестування сервісно-орієнтованих систем.
15. Порівняйте моделі хмарних обчислень (IaaS, PaaS, SaaS, FaaS).
16. Охарактеризуйте архітектури Fog та Edge Computing для сервісних мереж.
17. Опишіть моделі автентифікації та авторизації в сервісних мережа

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Галкін О.В., Шкільняк О.С. Вступ до мікросервісів: конспект лекцій. – Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2025. – 39 с.
2. Жаріков Е.В. Хмарні обчислення: навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 200 с.
3. Яшина О.С., Пісклова Т.С. Проєктування інформаційних систем: навчальний посібник. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2024. – 68 с.
4. Хроленко В.М., Голенков В.Г. Хмарні та GRID-технології: навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2025. – 100 с.
5. Бондарчук А. П.; Срочинська Г. С.; Твердохліб М. Г. Основи інфокомунікаційних технологій. Навчальний посібник. Державний університет теле-комунікацій, Київ.–2015.– 76 с.
6. Sunyaev A. Internet Computing: Principles of Distributed Systems and Emerging Internet-Based Technologies. – 2nd ed. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. – 393 p.
7. Marinescu D. C. Cloud Computing: Theory and Practice. – 3rd ed. – Cambridge: Morgan Kaufmann, 2022.

Допоміжна література

1. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Сєрих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології: навчальний посібник. – Київ: ФОП Гуляєва В.М., 2020. – 74 с.
2. Юрчишин В.Я. Хмарні та Грід-технології: навчальний посібник для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 263 с.
3. Пецко В.І., Міца О.В. Грід-системи та технології хмарних обчислень: посібник до вивчення курсу. – Київ, 2019.
4. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті: навчально-методичний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.

Інформаційні ресурси

1. ONVIF – Open Network Video Interface Forum. – Режим доступу: https://www.onvif.org/
2. Kubernetes Documentation. – Режим доступу: https://kubernetes.io/docs/
3. Istio Service Mesh Documentation. – Режим доступу: https://istio.io/latest/docs/
4. Apache Kafka Documentation. – Режим доступу: https://kafka.apache.org/documentation/
5. Docker Documentation. – Режим доступу: https://docs.docker.com/
6. OpenTelemetry Documentation. – Режим доступу: https://opentelemetry.io/docs/
7. Prometheus Documentation. – Режим доступу: https://prometheus.io/docs/
8. Microsoft Azure Architecture Center. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/
9. AWS Architecture Center. – Режим доступу: https://aws.amazon.com/architecture/
10. Google Cloud Architecture Framework. – Режим доступу: https://cloud.google.com/architecture/framework