

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**



# **СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Методичні вказівки до самостійної роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
галузі знань F/12 Інформаційні технології  
спеціальності F6/126 Інформаційні системи та технології  
освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки»  
денної та заочної форм навчання

**Луцьк 2026**

УДК 303.732.4:004.94(07)

С 40

Рекомендовано до видання вченою радою факультету КІТ ЛНТУ,  
протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 26 року.

Голова вченої ради факультету КІТ \_\_\_\_\_ Інна КОНДІУС

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ

Директор бібліотеки \_\_\_\_\_ Наталія ПОЛІЩУК

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки  
ЛНТУ, протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 26 року.

Завідувач кафедри КІБ \_\_\_\_\_ Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

Укладач: \_\_\_\_\_ Олена ЛЮБИМЕНКО, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки ЛНТУ

Рецензент: \_\_\_\_\_ Світлана ЛАВРЕНЧУК, кандидат технічних наук,  
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки ЛНТУ

Відповідальний за випуск: \_\_\_\_\_ Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ, кандидат  
технічних наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки ЛНТУ

Системний аналіз та технології моделювання інформаційних систем:  
Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань F/12 Інформаційні  
технології спеціальності F6/126 «Інформаційні системи та  
технології» ОП «Інформаційні системи та технології охорони і  
безпеки» денної та заочної форм навчання / укл. Любименко О.М.  
Луцьк: ЛНТУ, 2026. 16 с.

У методичному виданні висвітлено матеріал, який необхідний для  
опанування принципів проведення системного аналізу та опанування  
технологій моделювання інформаційних систем для спеціальності 126/F6  
«Інформаційні системи та технології» для реалізації відповідних проектних  
рішень.

## ЗМІСТ

	ст.
Загальні положення.....	4
1 Самостійна робота студента.....	7
1.1 Завдання на самостійну роботу.....	7
1.2 Критерії оцінювання знань.....	10
2 Підготовка до семестрового контролю.....	11
2.1 Завдання для підсумкового контролю знань.....	11
2.2 Критерії оцінювання.....	15
Список рекомендованих джерел.....	16

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з навчальної дисципліни «Системний аналіз та технології моделювання інформаційних систем» розроблені відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів у галузі знань F/12 «Інформаційні технології» спеціальності F6/126 «Інформаційні системи та технології» освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» та формує спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, що передбачені освітньою програмою. Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань з основ автоматизації проектування систем охорони та безпеки, можливостей сучасних спеціалізованих прикладних програмних продуктів та практичних навиків зі створення в них проектів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми спеціальності F6/126 «Інформаційні системи та технології» освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки».

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел

Фахові компетентності:

СК1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

СК3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

СК6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

СК11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

Програмні результати навчання дають:

ПРН02. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій

ПРН04. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури систем, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях

ПРН07. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

В рамках самостійної роботи студента з курсу «Системний аналіз та технології моделювання інформаційних систем» поглиблюються та розширюються предметні області і методологічні засоби курсів «Алгоритмізація та програмування», «Фізичні основи інформаційних систем».

Дисципліна розкриває наступні теми:

1. Основні поняття системного аналізу.
2. Класифікація і властивості систем та моделювання.
3. Аналіз та синтез в системних дослідженнях інформаційних систем.
4. Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу. Моделювання систем у вигляді «чорного ящика».
5. Статистичне моделювання систем.
6. Імітаційне моделювання систем.
7. Аналітичне моделювання систем.

Основною метою самостійної роботи студента є закріплення теоретичних знань та набуття практичних навичок з постановки і рішення задач системного аналізу та технологій моделювання інформаційних систем.

Самостійна робота є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від аудиторних навчальних занять. Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, регламентується робочим навчальним планом і становить 45/82 годин від загального обсягу навчального часу, відведеного для вивчення даної навчальної дисципліни.

Розподіл часу, виділеного на самостійну роботу, представлений у таблиці 1. Самостійна робота студента може виконуватися як у бібліотеці, комп'ютерному класі, так і в домашніх умовах.

Таблиця 1 – Самостійна робота студента, її зміст і обсяги

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин самостійної роботи		Контрольні заходи
	денна форма	заочна форма	
<b>Змістовий модуль 1. Основи системного аналізу.</b>			
Тема 1. Основні поняття системного аналізу.	6	11	Модульне тестування
Тема 2. Класифікація і властивості систем та моделювання.	6	11	
Тема 3. Аналіз та синтез в системних дослідженнях інформаційних систем.	6	12	
<b>Змістовий модуль 2. Технології моделювання інформаційних систем</b>			
Тема 4. Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу. Моделювання систем у вигляді «чорного ящика».	6	12	Модульне тестування
Тема 5. Статистичне моделювання систем.	7	12	
Тема 6. Імітаційне моделювання систем	7	12	
Тема 7. Аналітичне моделювання систем	7	12	
Всього	45	82	залік

# 1 САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

## 1.1 Завдання до самостійної роботи

Студенти виконують кожний розділ самостійної роботи до початку проведення поточного контролю знань з відповідної теми. Графік виконання самостійної роботи студента, її зміст і обсяги, посилання на необхідну літературу, поданий в таблиці 1.1.

Кількість годин самостійної роботи здобувача – 45/82 год. на денній/заочній формі навчання відповідно.

Таблиця 1.1 – Графік виконання самостійної роботи студента, її зміст і обсяги, посилання на літературу

№ п/п	Тематика	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	СР.01 – Основні поняття системного аналізу. 1. Як відрізняються поняття «система», «підсистема» та «надсистема», і як це впливає на вибір меж об'єкта дослідження? 2. Що таке емерджентні властивості системи та як їх можна виявити або оцінити під час аналізу реальних об'єктів? 3. Як зворотні зв'язки (позитивні й негативні) визначають поведінку системи та її взаємодію з оточуючим середовищем? 4. Які структурні показники найбільше впливають на стійкість і керованість системи? 5. Як виконати структурно-топологічний аналіз системи у вигляді графа: які кроки (побудова графа, матриця суміжності, пошук “вузьких місць”) та результати слід отримати? <i>Література: [1, 2, 5-8].</i>	6	11
2	СР.02 – Класифікація і властивості систем та моделювання. 1. Як і за якими критеріями класифікація систем допомагає обрати адекватні методи аналізу, керування та моделювання? 2. Що визначає складність і масштабність системи, та як ці характеристики впливають на її стійкість, керованість і передбачуваність? 3. Які ключові властивості систем (цілісність, емерджентність, ієрархічність, адаптивність тощо) є	6	11

	<p>вирішальними для практичних рішень і чому?</p> <p>4. Як різні способи керування (централізоване/децентралізоване, із зворотним зв'язком, адаптивне, саморегулювання) змінюють поведінку системи та її ефективність?</p> <p>5. У чому принципова роль моделювання як методу наукового пізнання в системному аналізі, і коли моделювання має перевагу над натурним експериментом?</p> <p>6. Як забезпечити адекватність, верифікацію та валідацію моделей, щоб результати моделювання були надійною основою для прогнозу й прийняття рішень?</p> <p><i>Література: [1, 2, 5-8].</i></p>		
3	<p>СР.03 – Аналіз та синтез в системних дослідженнях інформаційних систем.</p> <p>1. Як відрізняються аналіз і синтез у системних дослідженнях інформаційних систем, і як їх правильно поєднувати в одному проєкті?</p> <p>2. Які моделі систем найкраще підтримують декомпозицію, і як обрати модель під конкретну мету дослідження?</p> <p>3. Як сформулювати систему методів аналізу для задачі з невизначеністю та обмеженими даними?</p> <p>4. Якою має бути структура системного аналізу інформаційної системи: від постановки проблеми й цілей до вибору альтернатив і обґрунтування рішення?</p> <p>5. Як перейти від загального подання системи до детального без втрати узгодженості та повноти?</p> <p>6. Які показники та критерії оцінки є ключовими для ІС, і як побудувати багатокритеріальну оцінку для вибору найкращого варіанта?</p> <p><i>Література: [1, 2, 5-9].</i></p>	6	12
4	<p>СР.04 – Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу. Моделювання систем у вигляді «чорного ящика».</p> <p>1. Як обрати тип математичної моделі так, щоб вона була достатньо простою, але адекватною для поставленої мети?</p> <p>2. Які етапи побудови математичної моделі є критичними для якості результатів і які типові помилки трапляються на кожному етапі?</p> <p>3. Як організувати технологію моделювання як процес: дані → модель → обчислення/експеримент → аналіз чутливості → уточнення, щоб забезпечити відтворюваність і прозорість висновків?</p>	6	12

	<p>4. У яких випадках доцільно застосовувати модель «чорного ящика», які її обмеження порівняно з «білим/сірим ящиком», і як коректно перевіряти її прогностичну здатність?</p> <p>5. Як описують і аналізують динамічні системи і як ці властивості впливають на вибір методів оцінювання та керування?</p> <p>6. Коли й чому варто використовувати фільтр Калмана та подання Фур'є для моделювання/оцінювання динаміки?</p> <p><i>Література: [3-8, 10].</i></p>		
5	<p>СР.05 – Статистичне моделювання систем.</p> <p>1. Як визначити, що для задачі потрібне саме статистичне (імітаційне) моделювання, а не аналітичний розрахунок чи натурний експеримент?</p> <p>2. Як у методі Монте-Карло обґрунтувати кількість прогонів і оцінити точність/довірчий інтервал результатів?</p> <p>3. Як перевірити, що генератор випадкових чисел дає достатньо якісні послідовності (рівномірність, незалежність) для надійних висновків?</p> <p>4. Як коректно змоделювати складні випадкові події та повні групи несумісних подій, щоб не спотворити ймовірності та залежності?</p> <p>5. Як обрати метод генерації випадкових величин із заданим розподілом (інверсія, прийняття-відсічення, перетворення) і як валідувати, що отримані дані справді мають потрібний розподіл?</p> <p><i>Література: [3-8].</i></p>	7	12
6	<p>СР.06 – Імітаційне моделювання систем.</p> <p>1. Як правильно сформулювати мету, межі та рівень деталізації імітаційної моделі, щоб вона була корисною для рішення?</p> <p>2. Які ключові елементи СМО потрібно відобразити в моделі (потоки, черги, дисципліни обслуговування, ресурси), щоб результат був адекватним?</p> <p>3. Як модифікації СМО (пріоритети, обмежені черги, відмови, багатофазність, мережі черг) змінюють показники ефективності та поведінку системи?</p> <p>4. Як виконують синтез СМО: підбір кількості каналів і параметрів обслуговування, оптимізація критеріїв (час очікування/вартість/ймовірність відмови), перевірка стійкості рішення?</p> <p><i>Література: [3-8].</i></p>	7	12

7	<p>CP.07 – Аналітичне моделювання систем.</p> <p>1. Дослідити які базові припущення (пуассонівські надходження, експоненційне обслуговування, стаціонарність, незалежність) найбільше впливають на точність аналітичних моделей СМО?</p> <p>2. Як відрізняються за змістом і результатами моделі: багатоканальна СМО з відмовами, одноканальна СМО з чергою, багатоканальна СМО з чергою — і як обрати потрібну?</p> <p>3. Як визначити умови стійкості/працездатності СМО (наприклад, щоб черга не “розбігалася”) для одно- та багатоканальних систем?</p> <p>4. Як урахування обмеженого часу очікування (нетерплячість клієнтів) змінює аналітичні оцінки та управлінські рішення щодо кількості каналів і правил обслуговування?</p> <p><i>Література: [3-8].</i></p>	7	12
Всього:		45	82

## 1.2 Критерії оцінювання знань

Перевірка знань студентів з питань, що виносяться на самостійне опрацювання, відбувається з використанням автоматизованої системи тестування під час відповідного модульного контролю. Тестування студента відбувається в складі групи в присутності викладача. Оцінка виставляється автоматично. Результати висвітлюються студентам відразу після завершення тестування.

Відповіді студентів оцінюються автоматично. Оцінка розраховується системою як сума балів вибраних студентами правильних відповідей на запитання тесту. Мінімальну суму – 0 балів – одержують студенти, які не вказали жодної правильної відповіді. Максимальна сума – 100 балів – виставляється, якщо всі вказані відповіді були правильними.

## 2 ПІДГОТОВКА ДО СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

### 2.1 Завдання для підсумкового контролю знань

Підготовка до заліку відбувається після закінчення теоретичної частини семестру. Час, відведений на підготовку та проведення семестрового контролю з дисциплін поточного семестру, формує сесію.

До заліку допускаються студенти, які повністю виконали всі інші види навчальної роботи, передбачені навчальним планом з даної дисципліни. Залік проводиться в очній формі.

Модульний контроль проводиться у терміні згідно з графіком освітнього процесу в очній формі та/або з використання технологій дистанційного навчання. Кожне завдання модульного контролю оцінюється у 100 балів, а результуюча як середня зважена оцінка. Завдання модульного контролю виконується кожним здобувачем вищої освіти індивідуально. Заліковий модульний контроль МК1, містить завдання у вигляді тестових питань.

Перелік питань для самостійної підготовки до модульного контролю МК1.

1. Що є основною властивістю системи згідно з системним підходом?
2. Хто вперше сформулював поняття кібернетики як науки про керування?
3. Яка властивість системи означає її здатність зберігати стан при відсутності збурень?
4. Яка властивість визначає здатність системи повертатись до попереднього стану після збурення?
5. Що означає комунікативність системи?
6. Який принцип системного підходу вимагає сумісного розгляду системи як цілого і як сукупності компонентів?
7. За якою ознакою системи поділяють на пасивні та цілеспрямовані?
8. Що таке класифікація систем?
9. До яких систем належать ті, що здатні адаптуватися та змінювати свої цілі?
10. Яка класифікація систем базується на взаємодії із середовищем?
11. Що відображає поняття «стан системи»?
12. Який параметр найчастіше використовується для опису процесу в системі?
13. Які основні методи аналізу систем виділяють у системних дослідженнях?
14. Що є метою системного аналізу?
15. Що означає термін «морфологічний аналіз»?
16. Який тип аналізу розглядає історію розвитку ситуації та тенденції змін?
17. Який етап системних досліджень пов'язаний зі створенням моделі системи?
18. Яка властивість складних систем полягає у збереженні стабільності при зміні зовнішніх умов?

19. Який принцип системного підходу передбачає розбиття системи на підсистеми для спрощення дослідження?
20. Яка головна відмінність відкритої системи від закритої?
21. Який із підходів передбачає вивчення об'єкта як єдиного цілого з урахуванням усіх взаємозв'язків?
22. Що в системному підході є основою для виявлення закономірностей функціонування об'єкта?
23. Який учений заклав основи загальної теорії систем?
24. Який з етапів розвитку системних уявлень безпосередньо пов'язаний з появою кібернетики?
25. Який основний недолік класичного аналітичного підходу усуває системний підхід?
26. Що таке синтез у системних дослідженнях?
27. Який тип систем характеризується незмінністю структури в часі?
28. Як називають систему, що не взаємодіє з навколишнім середовищем?
29. Яка характеристика складної системи описує кількість елементів та зв'язків між ними?
30. Яка властивість системи вказує на здатність змінювати поведінку при нових умовах?
31. Який із методів системного аналізу ґрунтується на побудові моделей із використанням комп'ютерної техніки?
32. Яка головна мета етапу формулювання проблеми в системному аналізі?
33. Який тип систем має властивість саморегулювання?
34. Який принцип системного підходу передбачає врахування зовнішніх факторів впливу?
35. Який тип зв'язків у системі визначає взаємодію її елементів?
36. Що є ключовою ознакою складної системи?
37. Який результат отримують після етапу системного синтезу?
38. Який із методів системних досліджень передбачає оцінку факторів за ступенем впливу?
39. Який вид зв'язків у системі визначає взаємодію із середовищем?
40. Який етап системного дослідження передбачає вибір найкращого варіанта структури системи?

Заліковий модульний контроль МК2, містить завдання у вигляді тестових питань та 2 практичних завдань.

Перелік питань для самостійної підготовки до модульного контролю МК2.

1. Що вивчає системний підхід у моделюванні?
2. Що називають моделлю системи?
3. Яка властивість системи відображає взаємозв'язок її елементів?
4. Який етап моделювання є першим?
5. Що означає адекватність моделі?
6. Яка характеристика системи описує її здатність змінюватися під впливом середовища?

7. Що таке структура системи?
8. Який вид моделей базується на рівняннях та формулах?
9. Яка властивість системи характеризує її здатність протидіяти збуренням?
10. Що таке ієрархія в системному підході?
11. Який етап передбачає порівняння результатів моделі з реальними даними?
12. Яка ознака відрізняє систему від простої сукупності елементів?
13. Що є основною метою статистичного моделювання систем?
14. Яка величина в статистичному моделюванні вважається випадковою?
15. Яка характеристика описує середнє значення випадкової величини?
16. Що показує дисперсія випадкової величини?
17. Який розподіл найчастіше використовується у статистичному моделюванні?
18. Що таке імітаційне статистичне моделювання?
19. Який метод використовують для генерації випадкових чисел?
20. Яка величина характеризує ймовірність настання події?
21. Що означає стаціонарність випадкового процесу?
22. Який параметр характеризує зв'язок між випадковими величинами?
23. Що таке вибірка у статистичному моделюванні?
24. Яка умова необхідна для коректного статистичного моделювання?
25. Який показник використовується для оцінки точності результатів моделювання?
26. У чому перевага статистичного моделювання порівняно з аналітичним?
27. Що таке імітаційне моделювання систем?
28. Який фактор зробив імітаційне моделювання ефективним методом дослідження?
29. Який етап є першим у процесі імітаційного моделювання?
30. Які змінні визначаються при побудові математичної моделі?
31. Коли модель вважається адекватною об'єкту?
32. Які моделі називаються дискретно-подієвими?
33. Які задачі розрізняють в імітаційному моделюванні?
34. Яка система називається системою з дискретними подіями?
35. Що є основою імітаційного моделювання?
36. Який потік заявок називають пуассонівським?
37. Що характеризує дисципліна черги в СМО?
38. Який показник НЕ належить до показників ефективності СМО?
39. До якої галузі математики належить теорія масового обслуговування?
40. Що є основною особливістю систем масового обслуговування?
41. Який потік заявок вважається найпростішим у СМО?
42. Який закон розподілу має час обслуговування в моделі  $M|M|n|0$ ?
43. Що відбувається із заявкою в СМО з відмовами, якщо всі канали зайняті?

44. Що означає параметр  $\lambda$  у СМО?
45. Що означає параметр  $\mu$  у СМО?
46. Як називається величина  $\rho = \lambda / \mu$ ?
47. Що таке відносна пропускна здатність СМО?
48. Як визначається абсолютна пропускна здатність СМО?
49. Який процес лежить в основі опису СМО типу  $M|M|n|0$ ?
50. Що відбувається з показниками ефективності СМО при збільшенні кількості каналів  $n$  за умови  $\rho = \text{const}$ ?

Для підготовки до виконання практичної складової модульного контролю МК2 потрібно орієнтуватися на приклади завдань, які наведено нижче.

#### Завдання 1.

Для моделі СМО з чергою, яка наведена на рисунку 2.1, дослідити її при різних інтенсивностях потоків запитів і обслуговування і отримати характеристики системи. Для всіх варіантів: початкова довжина черги  $n = 0$ , початковий стан каналів = всі вільні, запис подій увімкнений. Умовні позначення:  $\lambda$  – інтенсивність вхідного потоку (заявок/хв),  $\mu$  – інтенсивність обслуговування у фазі  $N$  для кожного каналу (заявок/хв),  $V_1$  – кількість каналів у фазі 1,  $\mu_2$  – інтенсивність у фазі 2,  $s_2$  – кількість каналів у фазі 2. Вихідні данні:  $\lambda_1(\text{заяв/хв}) = 0,62 * N$ ;  $\lambda_2 = 0,75 * N$ ;  $\lambda_3 = 0,8 * N$ ;  $\mu_1 = 0,6 * N$ ;  $\mu_2 = 0,65 * N$ ;  $\mu_3 = 0,7 * N$ ;  $\mu_4 = 0,8 * N$ . Ось текстовий опис схеми з зображення: На схемі зображена система масового обслуговування з кількома вхідними потоками. Є три вхідні потоки заявок з інтенсивностями  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ . Кожен потік надходить у свій буфер (чергу):  $V_1, V_2, V_3$  відповідно. Після черг заявки обслуговуються своїми обслуговуючими пристроями з інтенсивностями:  $\mu_1, \mu_2, \mu_3$ . Після обслуговування всі три потоки об'єднуються та надходять у спільну чергу  $V_4$ . Із черги  $V_4$  заявки обслуговуються одним обслуговуючим пристроєм з інтенсивністю  $\mu_4$ , після чого виходять із системи. ( $N$  – номер варіанта, по журналу обліку.) Надати розв'язання в двох файлах: файл Scilab/Xcos, де описана практична реалізація та файл, де описано розв'язок.

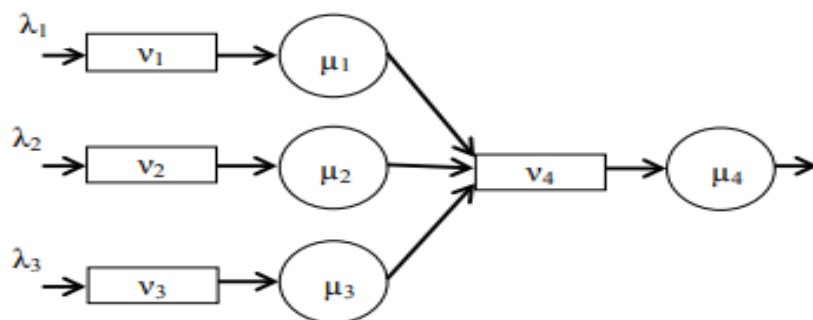


Рисунок 2.1 – Схема СМО

#### Завдання 2.

Здійснити в пакеті Scilab/Xcos моделювання нечіткого обчислення залежності  $y = ax^2 + bx^2 - cx$  відповідно. Параметри залежності  $a = 2 * N$ ;  $b = 3 * N$ ;  $c = 4 * N$ . Вхідні дані  $x_{01} = 2$ ;  $x_{02} = 4$ ;  $x_{03} = 4$ . ( $N$  – номер варіанта, по журналу обліку.) Надати розв'язання в двох файлах: файл Scilab/Xcos, де описана практична реалізація та файл, де описано розв'язок.

## 2.2 Критерії оцінювання відповіді

Практичні завдання оцінюються, виходячи з наступних критеріїв:

Оцінка «відмінно» ставиться, якщо завдання виконано повністю, студент пояснив основні етапи роботи та обґрунтував свої рішення.

Оцінка «добре» ставиться, якщо завдання виконано повністю, але містить окремі помилки, які не призводять до грубих порушень правил проектування об'єкту.

Оцінка «задовільно» – якщо завдання виконано неповністю і лише на репродуктивному рівні, студент продемонстрував знання тільки основної частини програмного матеріалу.

Оцінка «незадовільно» – задача виконана не правильно, безсистемно і має суттєві помилки, що унеможливають вирішення поставленого завдання.

Виконання практичного завдання оцінюється, виходячи з наступних критеріїв:

Оцінка «відмінно» ставиться, якщо завдання виконано на рівні 90-100%.

Оцінка «добре» ставиться, якщо завдання виконано на рівні 75-85%.

Оцінка «задовільно» – завдання виконано на рівні 60-74%.

Оцінка «незадовільно» – завдання виконано на рівні менше ніж 60%.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Цибко Г. Ю., Горошко Ю. В. Основи системного аналізу : конспект лекцій : метод. рек. з дисципліни «Системний аналіз». Чернігів : НУЧК, 2025. 117 с.
2. Горбань О. М., Бахрушин В. Є. Основи теорії систем і системного аналізу. Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2020. 204 с.
3. Клен К. С. Методи моделювання інформаційних систем : конспект лекцій : навч. посіб. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2023. 193 с.
4. Олевський В. І., Олевська Ю. Б., Соколова Н. О. Моделювання інформаційних систем : конспект лекцій для здобувачів ступеня бакалавра спец. 126 «Інформаційні системи та технології» / М-во освіти і науки України ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Електрон. дані. Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 499 с.
5. Чорней Н. Б., Чорней Р. К. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. Київ : МАУП, 2021. 256 с.
6. Катренко А. В. Системний аналіз : підручник. Львів : Новий світ–2000, 2021. 396 с.
7. Шарапов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни. Київ : КНЕУ, 2020. 154 с.
8. Кисіль Т. М. Моделювання систем : навч. посіб. Хмельницький : ПП Мельник А. А., 2021. 256 с.
9. Muller G. System Modeling and Analysis: A Practical Approach. University of South-Eastern Norway, NISE, 2021. 128 p. URL: [www.gaudisite.nl/SystemModelingAndAnalysisBook.pdf](http://www.gaudisite.nl/SystemModelingAndAnalysisBook.pdf). (дата звернення: 20.12.2025).
10. Дубовой В. М., Никитенко О. Д., Юхимчук М. С., Галушак А. В. Моделювання об'єктів і систем : лаб. практикум. Вінниця : ВНТУ, 2021. 157 с.

С 40 Системний аналіз та технології моделювання інформаційних систем: Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань F/12 Інформаційні технології спеціальності F6/126 «Інформаційні системи та технології» ОП «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» денної та заочної форм навчання / укл. Любименко О.М. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 16 с.

Комп'ютерний набір та верстка: О.М. Любименко  
Редактор: О.М. Любименко

Підп. до друку «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026р.  
Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Таймс.  
Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Тираж 10 прим. Зам. \_\_\_\_\_