

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет історії, політології та національної безпеки
Кафедра музеєзнавства, пам'яткознавства та інформаційно-аналітичної
діяльності

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

ОСНОВИ ТЕОРІЇ СИСТЕМ
підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Луцьк – 2025

Силабус освітнього компонента «ОСНОВИ ТЕОРІЇ СИСТЕМ» підготовки бакалаврського освітнього рівня.

Розробник: Мельничук Ю. Є., доцент кафедри музеєзнавства, пам'яткознавства та інформаційно-аналітичної діяльності, к.пед.н., доцент.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри музеєзнавства, пам'яткознавства та інформаційно-аналітичної діяльності

протокол № 3 від 24 вересня 2025 р.

Завідувач кафедри:



(Гаврилюк С. В.).

1. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма здобуття освіти	Галузь знань 02 Культура і мистецтво	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 150/5	Спеціальність 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа	Рік навчання: 4-й Семестр: 7-й
ІНДЗ: є	Освітньо-професійна програма «Документаційне забезпечення управління та інформаційно-аналітична діяльність»	Лекції: 10 год.
		Практичні (семінарські): 20 год.
	Освітній рівень бакалаврський	Самостійна робота: 110 год.
		Консультації: 10 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання	українська	Навчальний план 2023 р. зі змінами 2025 р.

II. Інформація про викладача

ППШ: Мельничук Юлія Євгеніївна.

Науковий ступінь: кандидат педагогічних наук.

Вчене звання: доцент.

Посада: доцент кафедри музеєзнавства, пам'яткознавства та інформаційно-аналітичної діяльності.

Контактна інформація: e-mail: juliettathebest@gmail.com

Дні занять: див. електронний розклад <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Силабус освітнього компонента «Основи теорії систем» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти бакалаврського рівня. Дисципліна «Основи теорії систем» спрямована на формування у студентів фундаментальних знань про системи, їх структуру, властивості, поведінку та закономірності функціонування в різних сферах діяльності. Курс дозволяє розуміти системний підхід як метод

аналізу та моделювання складних об'єктів, у тому числі інформаційних, документно-інформаційних та організаційних систем. Студенти ознайомлюються з основними поняттями системного аналізу, методами моделювання, структурними й функціональними характеристиками систем, принципами їх керування та оптимізації. Особлива увага приділяється застосуванню системного підходу для ефективного управління інформацією та організаційними процесами у бібліотечній, архівній та документознавчій діяльності.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Мета освітнього компонента: формування у студентів системного мислення та компетентностей з аналізу, моделювання і оптимізації систем різної природи, а також здатності застосовувати системний підхід у професійній діяльності документознавця та інформаційного фахівця.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Основи теорії систем» є: ознайомити студентів із основними поняттями теорії систем: система, елемент, структура, функція, взаємозв'язок; розвинути розуміння властивостей систем, їх класифікації та типології; навчити основам системного аналізу та моделювання складних об'єктів і процесів; ознайомити з принципами функціонування, керування та оптимізації систем; сформувати навички застосування системного підходу для організації, обробки та управління інформаційними та документними потоками; розвинути системне мислення, уміння бачити взаємозв'язки між компонентами та ефективно приймати рішення в межах комплексних систем.

3. Soft skills. Під час вивчення дисципліни студенти розвивають системне та аналітичне мислення, уміння бачити об'єкти як сукупність взаємопов'язаних елементів і оцінювати їхні взаємозв'язки. Формуються навички розв'язання комплексних проблем, критичне мислення та здатність приймати обґрунтовані рішення в межах складних систем. Студенти удосконалюють комунікативні здібності та вміння працювати в команді під час обговорення моделей систем і презентацій результатів. Водночас розвиваються організаційні та проєктні навички, увага до деталей, системність мислення, креативність у пошуку нових підходів до моделювання та оптимізації систем, а також здатність до самоорганізації та безперервного навчання.

4. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (семін.)	Сам. роб.	Консультації	Форма контролю/бали
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Методи формалізації та моделювання систем						
Тема 1. Предмет і методи теорії систем та системного аналізу	7	2		5		ДС
Тема 2. Система та її властивості	8	2		6		ДС
Тема 3. Принципи класифікації систем	9	2		7		ДС
Тема 4. Класи і підкласи систем	10		2	7	1	ДС, УО, Р,

						ІРС, ІНДЗ / 6	
Тема 5. Формалізовані процедури й алгоритми системного аналізу	10		2	7	1	ДС, УО, Р, ІРС, ІНДЗ / 6	
Тема 6. Формування цілей аналізу, точки зору та контексту розгляду системи	10		2	7	1	ДС, УО, Р, ІРС, ІНДЗ / 6	
Тема 7. Опис системи на вербальному рівні	10		2	7	1	ДС, УО, Р, ІРС, ІНДЗ / 6	
Тема 8. Моделювання у системному аналізі	10		2	7	1	ДС, УО, Р, ІРС / 6	
Тема 9. Визначення моделі	10		2	7	1	ДС, УО, Р, ІРС / 6	
Разом за змістовим модулем 1	84	6	12	60	6	36 балів	
Змістовий модуль 2. Моделі та формалізація систем у системному аналізі							
Тема 10. Цілі моделювання. Класифікація моделей за ціллю моделювання	11	2		8	1	ДС	
Тема 11. Засоби побудови моделей. Класифікація моделей за матеріалом, з якого побудована модель	11	2		8	1	ДС	
Тема 12. Матеріалістичне і ідеалістичне розуміння світу	11		2	9		ДС, УО, Р, ІРС / 6	
Тема 13. Умови реалізації властивостей моделі	11		2	8	1	ДС, УО, Р, ІРС / 6	
Тема 14. Формальні і змістовні моделі	11		2	8	1	ДС, УО, Р, ІРС / 6	
Тема 15. Формалізовані процедури системного аналізу	11		2	9		ДС, УО, Р, ІРС / 6	
Разом за змістовим модулем 2	66	4	8	50	4	24 бали	
Робота на практичних заняттях						60 балів (6 балів x 10 занять)	
Активна участь у роботі семінарських занять						6 балів	
Відвідування і робота на лекційних заняттях						10 балів	
Виконання завдань самостійної роботи						12 балів	
ІНДЗ						12 балів	
Усього годин/ балів		150	10	20	110	10	100 балів

Форма контролю*: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору, УО – усне опитування тощо.

5. Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів вищої освіти виконується за завданням і при методичному керівництві викладача, але без його безпосередньої участі. Самостійна робота здобувачів включає як повністю самостійне освоєння окремих тем дисципліни, так й опрацювання тем, які розглядаються під час аудиторної роботи. У ході самостійної роботи здобувачі вищої освіти опрацьовують та конспектують навчальну, наукову і довідкову літературу, виконують завдання,

спрямовані на закріплення знань і формування умінь та навичок, готуються до поточного і проміжного контролю з дисципліни.

№ теми	Види, зміст самостійної роботи
1	Аналіз предмета і методів теорії систем: порівняння підходів різних авторів.
2	Вивчення основних властивостей систем і приклади їх прояву в реальних об'єктах.
3	Розробка класифікації систем для конкретної сфери (економіка, освіта, техніка).
4	Складання таблиці класів і підкласів систем на основі наданих прикладів.
5	Побудова алгоритму системного аналізу для конкретного об'єкта.
6	Визначення цілей системного аналізу та точки зору для дослідження конкретної системи.
7	Опис системи на вербальному рівні: створення текстового опису обраної системи.
8	Моделювання системи: створення спрощеної схеми або блок-схеми.
9	Розробка формальної моделі об'єкта (математичної, логічної або графічної).
10	Визначення та класифікація моделей за ціллю моделювання на конкретному прикладі.
11	Аналіз засобів побудови моделей і класифікація моделей за матеріалом (фізичні, концептуальні, програмні).
12	Дослідження матеріалістичного та ідеалістичного підходів до моделювання систем.
13	Визначення умов реалізації властивостей моделі у конкретному проекті.
14	Порівняння формальних і змістовних моделей для обраного об'єкта.
15	Розробка послідовності формалізованих процедур системного аналізу для конкретної системи.

Індивідуальне науково-дослідне завдання:

Підготовка мультимедійної презентації «Аналіз та моделювання конкретної системи».

Мета завдання:

Сформувати у студента практичні навички опису, аналізу та моделювання систем, використовуючи знання теорії систем та системного аналізу.

Завдання

1. Обрати конкретну систему для дослідження (приклади: бібліотечна система, освітня система, комп'ютерна система, виробнича система, транспортна система).
2. Скласти вербальний опис системи: основні елементи, структура, взаємозв'язки, призначення.
3. Визначити цілі аналізу системи та точку зору дослідника.
4. Класифікувати систему за типом та класом, обґрунтувати класифікацію.
5. Визначити основні властивості системи та способи їх реалізації.
6. Розробити **модель системи**:
 - формальна (блок-схема, граф, таблиця, математична модель)
 - або змістовна (схема взаємозв'язків, концептуальна модель)
7. Проаналізувати застосовані методи моделювання та обґрунтувати вибір моделі.

Форма виконання

Презентація PowerPoint або Google Slides (8–12 слайдів), що має наступну структуру:

- Назва системи та обґрунтування вибору
- Вербальний опис системи
- Цілі аналізу та точка зору
- Класифікація системи (клас, підклас, тип)
- Основні властивості системи
- Формальна модель (схема, граф, таблиця)
- Змістовна модель (концептуальна схема)
- Обґрунтування вибору моделі
- Висновки
- Використані джерела та література

IV. Політика оцінювання

При вивченні освітнього компонента «Основи теорії систем» застосовується поточний та підсумковий семестрові форми контролю. Також, передбачено обов'язковий контроль засвоєння навчального матеріалу дисципліни, віднесеного на самостійну роботу. Поточний контроль (засвоєння окремих тем) проводиться у формі усного опитування або письмового експрес-контролю на лекціях та семінарських заняттях, у формі виступів здобувачів вищої освіти з доповідями та під час дискусій при обговоренні навчальних питань на семінарських заняттях, у формі написання рефератів, виконання тематичних тестових завдань, підготовки ІНДЗ.

При вивченні освітнього компонента необхідно спиратися на конспект лекцій та рекомендовану навчальну, наукову і довідкову літературу. Вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії з проблем курсу.

Відвідування занять є обов'язковим. У разі підписання здобувачем вищої освіти індивідуального плану обов'язковим є виконання індивідуальних завдань згідно зі встановленим викладачем графіком. Високо оцінюється прагнення здобувачів вищої освіти: регулярно відвідувати заняття; планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал; активно працювати на лекційних і семінарських заняттях, брати участь в обговоренні дискусійних питань; повною мірою долучатися до активних форм навчання; відпрацьовувати пропущені семінарські заняття. Навчання за індивідуальним графіком може бути організоване за допомогою дистанційних технологій навчання, або в інший спосіб (електронний особистий кабінет здобувача, електронна пошта, доступні аудіокомунікаційні сервіси).

Недопустимими є: пропуски з неповажних причин та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (окрім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися академічної доброчесності: самостійно виконувати усі навчальні завдання, завдання підсумкового контролю. У разі використання ідей,

тверджень, відомостей при виконанні усіх завдань, передбачених силабусом, необхідно у формі посилань вказувати на джерела інформації. Дотримуватись норм законодавства про авторське право і суміжні права. Дотримуватись положень «Кодексу академічної доброчесності ВНУ імені Лесі Українки».

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття з поважних причин та надав підтверджуючий документ, на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття (усно або у формі тестування) та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. Пропущені з поважних причин заняття відпрацьовуються у визначений час згідно затвердженого графіка.

Консультації здобувачам вищої освіти надаються: на кафедрі згідно графіку; онлайн через Університетський портал – Office 365, за допомогою Viber чи електронної скриньки (за попередньою домовленістю з викладачем).

Результати навчання, здобуті здобувачем освіти шляхом неформальної та/або інформальної освіти, визнаються у ВНУ імені Лесі Українки шляхом валідації. Порядок та процедура визнання регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки». Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті (професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайносвіта, професійні стажування та ін.), які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, тощо, які передбачені силабусом навчальної дисципліни. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або під час вивчення ОК (але не пізніше початку останнього місяця навчання, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання).

Загалом оцінювання здобувачів здійснюється відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти ВНУ імені Лесі Українки». Максимальну кількість балів (100) можна набрати упродовж семестру за результатами виконання усіх видів робіт, які передбачені силабусом:

1. Робота на практичних заняттях (максимум 60 балів – 5 балів x 12 занять).
2. Активна участь у роботі практичних занять (максимум 6 балів).
3. Відвідування і робота на лекційних заняттях (максимум 12 балів).
4. Виконання завдань самостійної роботи (максимум 10 балів).
5. Виконання ІНДЗ (максимум 12 балів).

V. Підсумковий контроль

Семестровий залік виставляється здобувачам освіти на підставі результатів виконання усіх видів запланованої навчальної роботи упродовж семестру за 100-бальною шкалою. У дату складання заліку викладач фіксує у відомості суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів).

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Терміни проведення підсумкового семестрового контролю встановлюються графіком навчального процесу.

Перелік питань для підсумкового контролю:

Тема 1. Предмет і методи теорії систем та системного аналізу

1. Що вивчає теорія систем?
2. Які основні методи теорії систем використовуються у дослідженнях?
3. Що таке системний підхід і його основні принципи?
4. Як теорія систем пов'язана із системним аналізом?
5. Наведіть приклад використання методів теорії систем у практиці.

Тема 2. Система та її властивості

6. Дайте визначення системи.
7. Які основні властивості систем існують?
8. Чим відрізняється відкрита система від закритої?
9. Що таке цілісність системи?
10. Яке значення має ієрархічна структура системи?

Тема 3. Принципи класифікації систем

11. Які існують принципи класифікації систем?
12. Як класифікують системи за складністю?
13. В чому полягає класифікація систем за функціональним призначенням?
14. Наведіть приклад класифікації соціальної системи.
15. Які критерії використовуються для класифікації технічних систем?

Тема 4. Класи і підкласи систем

16. Які основні класи систем?
17. Що таке підкласи систем?
18. Як визначити тип системи?
19. Наведіть приклад природної та штучної системи.
20. Які властивості визначають належність системи до конкретного класу?

Тема 5. Формалізовані процедури й алгоритми системного аналізу

21. Що таке системний аналіз?
22. Які етапи формалізованих процедур системного аналізу?
23. Що таке алгоритм системного аналізу?
24. Наведіть приклад алгоритму системного аналізу для конкретного об'єкта.
25. Як оцінюється ефективність системного аналізу?

Тема 6. Формування цілей аналізу, точки зору та контексту розгляду системи

26. Як визначаються цілі системного аналізу?
27. Що таке точка зору дослідника при аналізі системи?
28. Що таке контекст розгляду системи?
29. Наведіть приклад постановки цілей аналізу для конкретної системи.
30. Як цілі аналізу впливають на вибір методів моделювання?

Тема 7. Опис системи на вербальному рівні

31. Що таке вербальний опис системи?
32. Які основні елементи вербального опису системи?
33. Наведіть приклад вербального опису простої системи.
34. Які переваги вербального опису системи?

Тема 8. Моделювання у системному аналізі

35. Що таке моделювання системи?
36. Які цілі моделювання систем існують?
37. Що таке концептуальна модель системи?
38. Як вибирається тип моделі для системи?

Тема 9. Визначення моделі

39. Що таке модель системи?
40. Які функції виконує модель системи?
41. В чому відмінність формальної та змістовної моделі?

Тема 10. Цілі моделювання. Класифікація моделей за ціллю моделювання

42. Які основні цілі моделювання системи?
43. Як класифікують моделі за ціллю моделювання?
44. Наведіть приклад моделі дослідження виробничого процесу.

Тема 11. Засоби побудови моделей. Класифікація моделей за матеріалом

45. Які засоби використовують для побудови моделей?
46. Як класифікують моделі за матеріалом побудови?
47. Що таке фізична модель?
48. Що таке математична модель?

Тема 12. Матеріалістичне і ідеалістичне розуміння світу

49. Що таке матеріалістичний підхід у моделюванні?
50. Що таке ідеалістичний підхід у моделюванні?
51. Наведіть приклад системного моделювання з матеріалістичного та ідеалістичного підходу.

Тема 13. Умови реалізації властивостей моделі

52. Які умови реалізації властивостей моделі є ключовими?
53. Як оцінити відповідність моделі реальній системі?

Тема 14. Формальні і змістовні моделі

54. В чому полягає відмінність формальної та змістовної моделі?
55. Наведіть приклад кожного типу моделі для конкретної системи.

Тема 15. Формалізовані процедури системного аналізу

56. Як повторно застосовуються формалізовані процедури системного аналізу для різних систем?
57. Які критерії вибору процедури системного аналізу?

58. Наведіть приклад застосування формалізованих процедур у моделюванні.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 – 74	
60 – 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна література

1. Bar-Yam, Y. (2003). *Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life* (pp. 1–500). Cambridge, MA: MIT Press.
2. *Beyond the Five Whys: Root Cause Analysis and Systems Thinking*. (2021) (pp. 1–250). Yakaboo.
3. Principles of Systems Science. (2015). *Understanding Complex Systems Series* (pp. 1–350). Springer.
4. Skyytner, L. (1996). *General systems theory: An introduction* (pp. 1–400). London: Macmillan.
5. *Systems Theory and Application: A Multi-Disciplinary Approach*. (2022) (pp. 1–300). Yakaboo.
6. Герасимчук, О.П. (2023). *Теорія технічних систем* (с. 1–112). Луцьк: ЛНТУ. <https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/14257>
7. Кузнєцов, Ю.М., & Придальний, Б.І. (2023). *Теорія технічних систем в аспектах досліджень та технічної творчості* (с. 1–120). Харків: Вежа-Друк. <https://ela.kpi.ua/items/f7fc94c8-f3e0-4f04-9eae-19a9ec5a9c32>
8. Кулініч, О.М., та ін. (2023). *Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж* (с. 1–410). Київ: НУБІП України. <https://dglibtest.nubip.edu.ua/items/dea6615e-5385-4bd9-90ce-2d158e3a3ef7>
9. Романенко, В.Д., & Мілявський, Ю.Л. (2024). *Теорія керування і прогнозування у складних системах* (с. 1–150). Київ: Політехніка. <https://ela.kpi.ua/items/a7759683-11a5-4bbe-9539-714e5110551b>

Додаткова література

1. Мельничук Ю. Є. Алгоритми функціонування інформаційних систем освітнього призначення. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 3(17). С. 576–585.
2. Мельничук Ю. Є. Застосування елементів штучного інтелекту у процесі підготовки фахівців з інформаційних технологій. *Фізико-математична освіта*. 2019. №2 (20). С. 94–99.
3. Мельничук Ю. Є. Принципи побудови інформаційних систем освітнього призначення. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. 2023. № 50. С. 77–84.
4. Мельничук Ю. Є., Сачук Ю. В., Саланда І. П. Розробка та впровадження у навчальний процес ЗЗСО веб-порталу для вивчення інформатики. *Молодь і ринок*. 2020. № 3–4 (182–183). С. 58–62.
5. Мельничук Ю. Є., Сокотов Ю. В., Погрібняк М. Ю. Роль ІКТ у підготовці здобувачів професійної освіти. *Перспективи та інновації науки*. 2022. № 4(9). С. 231–242.

6. Потапчук Т., Пукас І., Серман Т. Цифрові технології у професійно-педагогічному розвитку педагога. *ДУХОВНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ: методологія, теорія і практика: збірник наукових праць*. 2022. № 1. т. 1 (103). С. 187–198.
7. Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний» – 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові - 8 - сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року (проект). URL: <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>
8. Яценко В. В. Тайм-менеджмент в організації навчальної діяльності студентів закладів вищої освіти. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2018. № 42 URL: <https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/10688>
9. Barabash O., Laptiev O., Sobchuk V., Salanda I., Melnychuk Y., Lishchyna V. Comprehensive Methods of Evaluation of Distance Learning System Functioning. *International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS)*. Vol. 13, No. 3, June. 2021, pp. 62–71. DOI: 10.5815/ijcnis.2021.03.06. (Scopus). URL: <http://www.mecs-press.org/ijcnis/v13n3.html>
10. Digital Technologies to Support Innovative Pedagogies in Vocational Education and Training. URL: <https://academy.europa.eu/courses/digital-technologies-to-support-innovative-pedagogiesin-vocational-education-and-training/view/>
11. Diia. Digital Education. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/en>
12. Jack Hang-tat Leong. Innovative technologies and their application in academic libraries. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*. 2024. № 13. С. 44–60. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.13.2024.307116>
13. Markina L., Palchevskiy B., Hrudetskiy R., Smoliankin O., Melnychuk Y., Khrystynets N.. Optimization of Ethanol Production Using State-Space Modeling and Optimal Control Technology. *IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.) Proceedings of the IEEE - 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, Athens, Greece. 2023. pp. 1–7. DOI: 10.1109/DESSERT61349.2023.10416529 (Scopus). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10416529>
14. Melnychuk Y., Mialkovska L., Herasymchuk H., Sushyk I., Martyniuk Y., Haponchuk O. Management models and methods in modern education: information technologies, sustainability and development. *The Global Development of Innovative Technologies and their Impact on the Education*. 2023. Vol. 16 No. se2 (WoS). URL: <https://brajets.com/index.php/brajets/article/view/1256>
15. Melnychuk Y., Satsyk V., Grudetsky R., Kuzmych O., Bahniuk N., Hlynchuk L. Reduction of Server Load by Means of CMS Drupal. *IEEE Explore Digital Library (Scopus)*, Published in: 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). DOI: 10.1109/ACIT49673.2S20.9208874, ISBN: 978-1-7281-6760-2.
16. Rice W. Moodle E-Learning Course Development. BIRMINGHAM – MUMBAI, 2015. 405 p.
17. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning / Hodges Charles, Moore Stephanie, Lockee Barb, Trust Torrey and Bond Aaron. March 27, 2020 <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>.

Інтернет-ресурси

1. Massachusetts Institute of Technology. (n.d.). *Systems Thinking and Modeling*. MIT OpenCourseWare. Retrieved October 27, 2025, from <https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/>
2. TutorialsPoint. (n.d.). *Systems Analysis and Design*. Retrieved October 27, 2025, from https://www.tutorialspoint.com/systems_analysis_and_design/index.htm
3. Khan Academy. (n.d.). *Systems and Feedback Loops*. Retrieved October 27, 2025, from <https://www.khanacademy.org/science/physics/thermodynamics>
4. SpringerLink. (n.d.). *Systems Science Collection*. Retrieved October 27, 2025, from <https://link.springer.com/collection/14984>
5. Complexity Explorer. (n.d.). *Modeling Complex Systems*. Retrieved October 27, 2025, from <https://www.complexityexplorer.org/courses/59-modeling-complex-systems>

6. SlideShare. (n.d.). *Systems Theory Presentations*. Retrieved October 27, 2025, from <https://www.slideshare.net/search/slideshow?searchfrom=header&q=systems+theory>
7. OpenStax. (n.d.). *Introduction to Systems and Systems Thinking*. Retrieved October 27, 2025, from <https://openstax.org/subjects/science>
8. Complexity Explorer. (n.d.). *Systems Science*. Retrieved October 27, 2025, from <https://www.complexityexplorer.org/courses>
9. Open Textbooks for Systems Theory. (n.d.). Retrieved October 27, 2025, from <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/systems-theory>
10. ResearchGate. (n.d.). *Systems Science*. Retrieved October 27, 2025, from <https://www.researchgate.net/topic/Systems-Science>