

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана факультету
комп'ютерних інформаційних
технологій
Ігор ЯКИМЕНКО

“ ” 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної
роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

“ ” 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій
Святослав ПИТЕЛЬ

“ ” 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж»

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань – 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практ.	ІРС	Тренінг	Разом	СРС	Екзамен
Денна	1	1	30	15	5	4	150	96	1
Заочна	1	1, 2	8	4	-	-	150	138	2

31.08.2023
[Підпис]

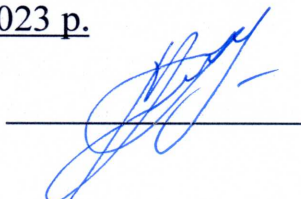
Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки магістра галузі знань 12 “Інформаційні технології”, спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №10 від 23.06.2023 р.).

Робочу програму склав д.т.н., професор

Василь ТЕСЛЮК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп’ютерної інженерії, протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

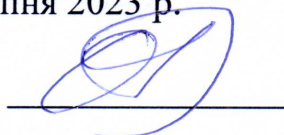
Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК

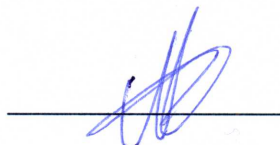
Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп’ютерна інженерія», протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

Голова ГЗС



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

Гарант ОП



Григорій МЕЛЬНИК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
"ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА
МЕРЕЖ"

1. Опис дисципліни "Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж"

Дисципліна «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж»	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – 12 «Інформаційні технології»	Статус дисципліни – нормативна Мова викладання – українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки: <i>Денна</i> – 1, <i>Заочна</i> – 1 Семестр: <i>Денна</i> – 1 <i>Заочна</i> – 1, 2
Кількість змістових модулів – 2	Освітньо-професійна програма – «Комп'ютерна інженерія»	Лекції: <i>Денна</i> – 30 год., <i>Заочна</i> – 8 год. Практичні заняття: <i>Денна</i> – 15 год. <i>Заочна</i> – 4 год.
Загальна кількість годин – <i>Денна</i> – 150 год., <i>Заочна</i> – 150 год.	Ступінь вищої освіти – магістр	Самостійна робота: <i>Денна</i> – 100 год. <i>Заочна</i> – 138 год. Індивідуальна робота: <i>Денна</i> – 5 год.
Тижневих годин: 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю <i>Денна</i> : екзамен <i>Заочна</i> : екзамен

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ "

2.1. Мета вивчення дисципліни

Мета дисципліни – одержання студентами необхідного рівня знань з процесу проектування та дослідження комп'ютерних систем і мереж.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Основне завдання дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж» - це навчання студентів процесу проектування та дослідження комп'ютерних систем і мереж. Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з основами побудови та використання систем автоматизованого проектування, а також прищеплення практичних навиків роботи з існуючими сучасними системами і мережами.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни "Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж":

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни

Засвоєння знань за програмою вступного фахового випробування по спеціальності (додаткового вступного фахового випробування по спеціальності), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5 Результати навчання.

В результаті вивчення курсу „Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж” студенти повинні:

ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

ПРН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

ПРН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

ПРН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

ПРН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

ПРН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

ПРН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

ПРН13. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

Змістовий модуль 1. Методологія дослідження КСМ

Тема 1. Основні поняття та задачі курсу.

Особливості розроблення КСМ. Методологія та методика наукового дослідження КСМ. Методика роботи над рукописом дослідження, особливості підготовки і оформлення результатів дослідження.

Література: 1, 2, 13

Тема 2. Основи автоматизованого проектування КСМ.

Принципи системного підходу до проектування. Поняття системотехніки. Класифікація методів та технологій проектування складних систем та мереж.

Література: 1, 9, 13-17

Тема 3. Структура процесу автоматизованого проектування КСМ.

Ієрархічні рівні проектування. Стадії проектування. Типові проектні процедури. Елементи технічного завдання на проектування.

Література: 1, 9, 13-17

Тема 4. Поняття задачі багатокритеріальної оптимізації.

Поняття задачі багатокритеріальної оптимізації. Причини багатокритеріальності.

Класифікація методів розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації. Метод головної компоненти. Метод поступок. Метод комплексного критерію. Метод Гермейера. Метод справедливого компромісу. Метод умовного центра мас. Метод ідеальної точки. Парето множина, оптимальність за Парето. Застосування генетичних алгоритмів при розв'язанні задач багатокритеріальної оптимізації.

Література: 1-5, 13

Тема 5. Методи згортки векторних критеріїв.

Особливості методів згортки векторних критеріїв. Побудова функції корисності. Адитивний та мультиплікативний критерії. Мінімаксний та максі мінний критерії. Методи рішення задач векторної оптимізації при наявності інформації про важливість критерія.

Література: 1, 2, 7, 8

Змістовий модуль 2. Методи багатокритеріальної оптимізації комп'ютерних систем та мереж

Тема 6. Методи структурного синтезу КСМ.

Класифікація методів синтезу. Алгоритм розв'язання задач структурного синтезу. Методи генерування множини альтернативних рішень. Метод генерування множини альтернативних рішень на основі І-АБО дерев. Морфологічні таблиці. Методи зменшення потужності множини альтернативних рішень. Метод гілок та границь. Приклади розв'язання задач структурного синтезу складних систем та мереж.

Література: 1, 9

Тема 7. Евристичні методи синтезу КСМ.

Класифікація евристичних методів синтезу. Метод “мозкового штурму”. Методи асоціацій та аналогій. Синектика. Методи контрольних запитань та колективного блокноту. Метод “матриць відкриття”.

Література: 1, 9, 10, 11

Тема 8. Методи та моделі параметричного синтезу КСМ.

Алгоритм розв'язання задач параметричного синтезу. Класифікація типових задач параметричного синтезу. Методи параметричного синтезу з використанням теорії кореляції та чутливості. Приклади розв'язання задач параметричного синтезу систем та мереж.

Література: 1, 11, 12, 13

**4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ ДИСЦИПЛІНИ
«ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА
МЕРЕЖ»**

(денна форма навчання)

	Кількість годин				Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Основні поняття та задачі курсу.	4	1	20	1	
Тема 2. Основи автоматизованого проектування КСМ.	4	2	10		
Тема 3. Структура процесу автоматизованого проектування КСМ.	4	2	20	1	
Тема 4. Поняття задачі багатокритеріальної оптимізації.	4	2	10	1	Заліковий модуль 1
Тема 5. Методи згортки векторних критеріїв.	4	2	10		
Змістовий модуль 2					
Тема 6. Методи структурного синтезу КСМ.	3	2	10	1	
Тема 7. Євристичні методи синтезу КСМ.	4	2	10	1	
Тема 8. Методи та моделі параметричного синтезу КСМ.	3	2	10		Заліковий модуль 2
Разом	30	15	96	5	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин			
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота
Змістовий модуль 1				
Тема 1. Основні поняття та задачі курсу.	1		14	-
Тема 2. Основи автоматизованого проектування КСМ.		1	20	-
Тема 3. Структура процесу автоматизованого	1		20	-

проектування КСМ.				
Тема 4. Поняття задачі багатокритеріальної оптимізації.			20	-
Тема 5. Методи згортки векторних критеріїв.			14	-
Змістовий модуль 2				
Тема 6. Методи структурного синтезу КСМ.	1	1	20	-
Тема 7. Євристичні методи синтезу КСМ.			20	-
Тема 8. Методи та моделі параметричного синтезу КСМ.	1		20	-
Разом	4	2	138	0

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття №1.

Тема: Розробка технічного завдання

Мета: Оволодіти навичками та методикою складання технічного завдання (ТЗ) на проектування комп'ютерних систем та мереж

Питання, що виносяться на розгляд:

1. Технічне завдання
2. Методика складання ТЗ

Література: 1, 2, 9.

Практичне заняття №2.

Тема: Методологія проектування комп'ютерних систем та мереж

Мета: Оволодіти навичками побудови І-АБО дерев та синтезу альтернатив можливих рішень на проектування комп'ютерних систем та мереж

Питання, що виносяться на розгляд:

1. І-АБО дерева
2. Сучасні рішення проектування КСМ

Література: 1, 2, 4, 5.

Практичне заняття №3.

Тема: Розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації з використанням згорток.

Мета: Навчитися розв'язувати задачі багатокритеріальної оптимізації з використовуючи адитивну, мультиплікативну, максимінну і мінімаксну згортки.

Питання, що виносяться на розгляд:

1. Задачі багатокритеріальної оптимізації

2. Адитивна згортка
 3. Мультиплікативна згортка
 4. Максимінна згортка
 5. Мінімаксна згортка
- Література: 2, 5.

Практичне заняття №4.

Тема: Використання мереж Петрі для моделювання складних дискретних систем.

Мета: Навчитися використовувати апарат моделювання мереж Петрі для моделювання комп'ютерних систем та мереж.

Питання, що виносяться на розгляд:

1. Мережі Петрі
2. Моделювання КСМ за допомогою мереж Петрі

Література: 2, 5.

Практичне заняття №5.

Тема: Фізична модель.

Мета: Навчитися будувати фізичні моделі комп'ютерних систем та мереж.

Питання, що виносяться на розгляд:

1. Поняття фізичної моделі
2. Фізична модель КСМ

Література: 2, 4, 5.

6. КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПІЗ) «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж» виконується самостійно кожним студентом. Комплексне практичне індивідуальне завдання охоплює усі основні теми дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж». Метою виконання КПІЗ є оволодіння навичками розрахунку показників надійності апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Виконання КПІЗ з одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Перелік основних типів завдань для виконання комплексного практичного індивідуального завдання:

1. Підготовка даних для проектування комп'ютерної системи.
2. Підготовка для проектування комп'ютерної мережі.
3. Оптимізація структури комп'ютерної мережі.
4. Оптимізація структури комп'ютерної системи.

7. ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

(денна форма навчання)

№ п/п	Тематика	Кількість годин
1	Системи автоматичного проектування та їх застосування.	15
2	Моделювання детермінованих і стохастичних процесів.	15
3	Системне проектування	15
4	Інструментальні засоби багатокритеріальної оптимізації.	15
5	Функціональне проектування.	20
6	Сучасні САПР.	16
	Всього	96

(заочна форма навчання)

№ п/п	Тематика	Кількість годин
1	Системи автоматичного проектування та їх застосування.	22
2	Моделювання детермінованих і стохастичних процесів.	24
3	Системне проектування	22
4	Інструментальні засоби багатокритеріальної оптимізації.	24
5	Функціональне проектування.	22
6	Сучасні САПР.	24
	Всього	138

8. ТРЕНІНГ З ДИСЦИПЛІНИ «ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу	Кількість годин
1	Огляд сучасних систем проектування комп'ютерних систем та мереж	– розгляд сучасних засобів проектування; – проектування компонентів комп'ютерних систем та мереж в середовищах Word, Netemul;	1,5
2	Розгляд процесу проектування складних комп'ютерних систем	– постановка задачі; – опис технічного	1,5

	та мереж	завдання; – проектування засобу в середовищі Експерт СКС	
3	Перевірка правильності проекту	– вибір проекту для перевірки; – опис вхідних та вихідних даних; – перевірка правильності проекту	1

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; практичні заняття; індивідуальні заняття, самостійна робота студента, робота в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни "Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж" використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточні опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- наскрізні проекти;
- командні проекти;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- екзамен.

10. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)

35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) за курсовий проект з дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4	Разом
20%	20%	20%	40%	100%
1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 8 балів – макс. 40 балів) 2. Письмова робота – макс. 60 балів	1. Усне опитування під час заняття (3 теми по 10 балів – макс. 30 балів) 2. Письмова робота – макс. 70 балів	1. Написання та захист КПЗ – макс. 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу – макс. 20 балів	1. Тестові завдання (25 тестів по 2 бали за тест) – макс. 50 балів 2. Завдання 1 – макс. 25 балів Завдання 2 – макс. 25 балів	

11. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування	Номер теми
1.	Антивірусні програми	1-8
2.	Операційні системи	1-8
3.	Microsoft Word	1-8
4.	Програмне середовище Woped	1-8
5.	Програмне середовище Netemul	1-8
6.	Програмне середовище Експерт СКС	1-8

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Березький О.М., Теслюк В.М., Дубчак Л.О., Мельник Г.М., Батько Ю.М. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж: навчальний посібник. – Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 251 с.

2. Теслюк В.М., Загарюк Р.В. Методи багатокритеріальної оптимізації. Конспект лекцій з курсу «Методи багатокритеріальної оптимізації» для студентів базового напрямку «Комп'ютерні науки», Ч.1. Львів, 2019. 52с.
3. Теслюк В.М., Андрійчук М.І. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації», Ч.1. Львів, 2018. 64 с.
4. Теслюк В.М., Пелешко Д.Д. Методи цілочисельного програмування та нульового порядку. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації», Ч.2. Львів, 2018. 84 с.
5. Теслюк В.М. Градієнтні методи розв'язання оптимізаційних задач. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації», Ч.3. Львів, 2018. 67 с.
6. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/68212/1/Lavrov_matematychni_metody.pdf;jsessionid=A51A5455A8D00EABFFECAC79D1DA66AB.
7. Методи оптимізації та дослідження операцій [Текст] : навчальний посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. 148 с.
8. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексеєва, К: НТУУ «КПІ», 2016. 196 с.
9. Теслюк В.М. Моделі та інформаційні технології синтезу мікроелектромеханічних систем: Монографія. Львів: Видавництво ПП "Вежа і Ко", 2018. 192 с.
10. Теслюк В.М., Пелешко Д.Д., Кривий Р.З. Система розв'язання одно- та багатоекстремальних задач оптимізації з використанням генетичних алгоритмів. Методичні вказівки № 1 з курсу «Методи багатокритеріальної оптимізації», Львів, 2018. 23 с.
11. Дослідження роботи методів одновимірної оптимізації. Методичні вказівки до лабораторної роботи №1 з курсу "Методи синтезу та оптимізації" / Лобур М.В., Теслюк В.М., Матвійків О.М. Львів: НУ "ЛП", 2018. 12 с.
12. Вивчення методів лінійного програмування. Методичні вказівки до лабораторної роботи №2 з курсу "Методи синтезу та оптимізації" / Лобур М.В., Теслюк В.М., Матвійків О.М. Львів: НУ "ЛП", 2018. 12 с.
13. Taha Hamdy A. Operations Research: An Introduction. 10th Edition. Pearson, 2016. 848 p. <http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf>.
14. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Теорія технічних систем. К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. 291 с.
15. Моделювання та оптимізація систем: підручник / [Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.]. Вінниця : ПП «ГД «Едельвейс», 2017. 804 с.

16. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях [текст] : підручник. / За заг. ред. Бутка М. П. [М. П. Бутко, І. М. Бутко, М. Ю. Дітковська та ін.]. К.: «Центр учбової літератури», 2014. 360 с.
17. Виклюк Я.І., Камінський Р.М., Пасічник В.В. Моделювання складних систем: посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. 404 с.