


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій

Затверджую
 Декан факультету
 комп'ютерних інформаційних технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

 2024 р.

Затверджую
 Проректор
 з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

 2024 р.

Затверджую
 Директор ІНІНОТ

Святослав ПИТЕЛЬ

 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Інформаційні системи і технології в системному аналізі»

Ступінь вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань 12 „Інформаційні технології”

Спеціальність 124 „Системний аналіз”

Освітньо – професійна програма «Системний аналіз»

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

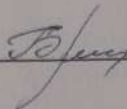
Форма навчання/ факультет	Курс	Семестр	Лекції	Практ.	ІР С	СР С	Тренінг	Разом (год.)	Іспит
Денна	I	II	32	14	5	93	6	150	II
Заочна	I	II	8	4		138		150	II

Тернопіль, ЗУНУ - 2024

Робочу програму склала к.е.н., доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики Ірина ДАНИЛЮК.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики, протокол № 1 від 28.08. 2024 р.

Завідувач кафедри



Леся БУЯК

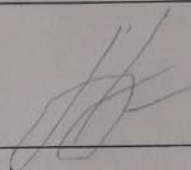
Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 124 «Системний аналіз» (протокол № 1 від 30.08. 2024 р.)

Голова ГЗС



Роман ПАСІЧНИК

Гарант ОП



Дмитро БОДНАР

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ
НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

“Інформаційні системи та технології в системному аналізі”

1. Опис дисципліни “Інформаційні системи та технології в системному аналізі”

Дисципліна Інформаційні системи та технології в системному аналізі	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Вибіркова дисципліна мова викладання - українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальності 124 Системний аналіз Освітньо-професійна програма Системний аналіз	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна - 1</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: <i>Денна – 32 год</i> <i>Заочна - 8 год</i> Практичні заняття: <i>Денна – 14 год</i> <i>Заочна - 4 год</i>
Загальна кількість годин <i>Денна – 150 год</i>		Самостійна робота: <i>Денна – 93 год</i> <i>Заочна – 138</i> <i>год.</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 5 год</i> <i>Тренінг – 6 год.</i>
Тижневих годин – 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – <i>залік</i>

2. Мета і завдання дисципліни “Інформаційні системи та технології в системному аналізі”

2.1. Мета вивчення дисципліни – ознайомити PhD-студентів із сучасними інформаційними системами та технологіями побудови і дослідження систем та практичними навичками використання методів та засобів проектування складних процесів у системах.

2.2. Завдання дисципліни – вивчення дисципліни дозволяє PhD-студентам за спеціальністю 124 «Системний аналіз» оволодіти знаннями та навичками з аналізу, моделювання, оптимізації, узагальнення та розповсюдження інформації засобами сучасних інформаційних технологій, питань теорії систем та системного аналізу; забезпечення засвоєння суті та методології дослідження систем, системного аналізу та проектування інформаційних систем; практичного використання сучасних методів, засобів та технологій проектування комп'ютерних інформаційних систем; забезпечення засвоєння методології вибору і прийняття рішень та управління проєктами.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

- загальні характеристики системності та системного підходу; основні задачі системного аналізу; схеми класифікації, параметри та властивості систем; особливості комп'ютерних систем з управлінням; особливості моделювання систем; основні поняття сигналів, процесів та підходів до вимірювання інформації; методи якісного та кількісного аналізу систем; принципи та методи системного аналізу;

Вміти:

- користуватися методами управління проєктами; проєктувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші); оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем; використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.

3. Програма дисципліни “Інформаційні системи та технології в системному аналізі”

Змістовий модуль 1. Організаційно-методичні основи створення та впровадження інформаційних систем в системному аналізі

Тема 1. Основні поняття та визначення системного аналізу

Предмет і зміст дисципліни, зв'язок з іншими дисциплінами навчального процесу. Сучасні уявлення про склад загальної теорії систем. Історія розвитку системних уявлень. Напрямки системних досліджень. Передумови та необхідність виникнення системного підходу.

Принципи системного підходу. Поняття системи. навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу.

Література: 1, 2, 4, 6, 16

Тема 2. Класифікація і загальна характеристика інформаційних

систем, які застосовують в системному аналізі

Проблема класифікації і типології систем. Сутнісна класифікація систем. Структура систем. Організація систем.

Поняття функції системи. Функціонування системи. системи і середовища, їх взаємодія. Боротьба і конкуренція систем. Життєвий шлях системи, основні етапи. Характеристика складних систем.

Поняття та мета створення систем обробки інформації в системному аналізі. Принципи створення і забезпечення автоматизованих інформаційних систем і технологій в системному аналізі.

Література: 2, 4, 7, 15, 16

Тема 3. Системний аналіз як специфічний різновид системної діяльності

Необхідність комплексного дослідження і моделювання інформаційних процесів на засадах системного аналізу. Основні переваги системного підходу при дослідженні складних інформаційних об'єктів. Повсякденне трактування. Філософське використання. Кібернетичне розуміння. Математичне трактування. Інженерна діяльність. Практична діяльність. Соціальна транскрипція. Технократична системність.

Прогностичне бачення системності і системного підходу.

Література: 1 – 3, 6, 15, 16

Тема 4. Системна методологія дослідження інформаційних процесів

Інформаційний підхід як методологія. Особливості інформаційних систем і процесів. Системи обробки даних. Інформаційні системи управління. Системи підтримки прийняття рішень. Корпоративні інформаційні системи.

Системне бачення інформаційних процесів. Інформаційна інфраструктура з точки зору системного аналізу.

Синергетичний підхід до дослідження інформаційних систем. Предмет синергетики. Інструментарій.

Література: 1 - 4, 6, 10, 15 - 17

Змістовий модуль 2. Системний аналіз комп'ютерних інформаційних систем

Тема 5. Системний аналіз організацій

Модель організації як відкритої системи. Закриті, відкриті системи. Фактори прямого і зовнішнього впливу на систему.

Системний аналіз організації. Мета системного підходу. Переваги загальної теорії систем. Інформаційно – аналітичне забезпечення управління організацією. Сутність стратегічної інформації. База стратегічних даних. Інформаційна система стратегічного управління. Децентралізована система. Головне завдання ІУС.

Література: 1, 4, 6, 7, 11, 16

Тема 6. Інформаційне забезпечення системного аналізу

Загальна характеристика інформаційного забезпечення системних досліджень. Підсистеми підприємства. Автоматизовані системи управління. Інформаційні системи в процесах прийняття рішень. Управлінські інформаційні системи. Системи підтримки прийняття рішень.

Нові інформаційні технології. Види сучасних інформаційних технологій. Інформаційна технологія опрацювання даних. Інформаційна технологія

керування. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень. Інформаційна технологія експертних систем.

Література: 2, 4, 6, 15, 16

Тема 7. Системний підхід до проектування інформаційних систем

Етапи проектування ІС. Альтернативи створення СППР. Деякі загальні особливості розроблення СППР. Фактори, що визначають процес проектування систем на основі підходу з урахуванням ЖЦС.

Процес проектування СППР на основі розроблення життєвого циклу системи. Макетування СППР та його етапи. Зв'язок між створенням СППР і перепроєктуванням бізнес-процесів.

Особливості методу швидкого прототипування СППР. Можливості й обмеження при створенні СППР самим користувачем.

Література: 1, 2, 4, 6, 10, 15, 16, 17

4. Структура залікового кредиту дисципліни “Інформаційні системи та технології в системному аналізі”

Денна форма

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні	Самост. робота	Індиві д. робота	Тренінг	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Організаційно-методичні основи створення та впровадження інформаційних систем в системному аналізі						
Тема 1. Основні поняття та визначення системного аналізу	4	2	13	3	3	Поточне опитування, завдання
Тема 2. Класифікація і загальна характеристика інформаційних систем, які застосовують в системному аналізі	4	2	13			Поточне опитування, завдання
Тема 3. Системний аналіз як специфічний різновид системної діяльності	4	2	13			Поточне опитування завдання
Тема 4. Системна методологія дослідження інформаційних процесів	4	2	12			Модульний контроль
Змістовий модуль 2. Системний аналіз комп'ютерних інформаційних систем						

Тема 5. Системний аналіз організацій	6	2	14	2	3	Поточн е опитув ання завдан ня
Тема 6. Інформаційне забезпечення системного аналізу	4	2	14			Поточн е опитув ання завдан ня
Тема 7. Системний підхід до проектування інформаційних систем	6	2	14			МР
Всього:	32	14	93	5	6	

Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Прак-тичні	Самоств. робота
Тема 1. Основні поняття та визначення системного аналізу	1	0,5	18
Тема 2. Класифікація і загальна характеристика інформаційних систем, які застосовують в системному аналізі	1	0,5	20
Тема 3. Системний аналіз як специфічний різновид системної діяльності	1	0,5	20
Тема 4. Системна методологія дослідження інформаційних процесів	1	0,5	20
Тема 5. Системний аналіз організацій	2	0,5	20
Тема 6. Інформаційне забезпечення системного аналізу	1	0,5	20
Тема 7. Системний підхід до проектування інформаційних систем	1	1	20
Всього:	8	4	138

5. Тематика практичних занять

Семінарське заняття 1 (2 год.)

Тема 1. Основні поняття та визначення системного аналізу

Питання для обговорення:

1. Предмет і зміст дисципліни, зв'язок з іншими дисциплінами навчального процесу.
2. Сучасні уявлення про склад загальної теорії систем.
3. Історія розвитку системних уявлень. Напрямки системних досліджень. Передумови та необхідність виникнення системного підходу.
4. Принципи системного підходу. Поняття системи. навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу.

Література: 1, 2, 4, 6, 16

Практичне заняття 2 (2 год.)

Тема 2. Класифікація і загальна характеристика інформаційних систем, які застосовують в системному аналізі

Питання для обговорення:

1. Проблема класифікації і типології систем. Сутнісна класифікація систем. структура систем. Організація систем.
2. Поняття функції системи. Функціонування системи. системи і середовища, їх взаємодія. Боротьба і конкуренція систем. Життєвий шлях системи, основні етапи. Характеристика складних систем.
3. Поняття та мета створення систем обробки інформації в системному аналізі.
4. Принципи створення і забезпечення автоматизованих інформаційних систем і технологій в системному аналізі.

Література: 2, 4, 7, 15, 16

Практичне заняття 3 (2 год.)

Тема 3. Системний аналіз як специфічний різновид системної діяльності

Питання для обговорення:

1. Необхідність комплексного дослідження і моделювання інформаційних процесів на засадах системного аналізу.
2. Основні переваги системного підходу при дослідженні складних інформаційних об'єктів.
3. Повсякденне трактування. Філософське використання. Кібернетичне розуміння. Математичне трактування.
4. Інженерна діяльність. Практична діяльність. Соціальна транскрипція. Технократична системність.
5. Прогностичне бачення системності і системного підходу.

Література: 1 – 3, 6, 15, 16

Практичне заняття 4 (2 год.)

Тема 4. Системна методологія дослідження інформаційних процесів

Питання для обговорення:

1. Інформаційний підхід як методологія. Особливості інформаційних систем і процесів. Системи обробки даних. Інформаційні системи управління.
2. Системи підтримки прийняття рішень.
3. Корпоративні інформаційні системи.
4. Системне бачення інформаційних процесів. Інформаційна інфраструктура з

точки зору системного аналізу.

5. Синергетичний підхід до дослідження інформаційних систем. Предмет синергетики. Інструментарій.

Література: 1 - 4, 6, 10, 15 - 17

Практичне заняття 5 (2 год.)

Тема 5. Системний аналіз організацій

Питання для обговорення:

1. Модель організації як відкритої системи. Закриті, відкриті системи. Фактори прямого і зовнішнього впливу на систему.
2. Системний аналіз організації. Мета системного підходу. Переваги загальної теорії систем. Інформаційно – аналітичне забезпечення управління організацією.
3. Сутність стратегічної інформації. База стратегічних даних. Інформаційна система стратегічного управління. Децентралізована система. Головне завдання ІУС.

Література: 1, 4, 6, 7, 11, 16

Практичне заняття 6 (2 год.)

Тема 6. Інформаційне забезпечення системного аналізу

Питання для обговорення:

1. Загальна характеристика інформаційного забезпечення системних досліджень. Підсистеми підприємства. Автоматизовані системи управління.
2. Інформаційні системи в процесах прийняття рішень. Управлінські інформаційні системи. Системи підтримки прийняття рішень.
3. Нові інформаційні технології. Види сучасних інформаційних технологій. Інформаційна технологія опрацювання даних. Інформаційна технологія керування. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень. Інформаційна технологія експертних систем.

Література: 2, 4, 6, 15, 16

Практичне заняття 7 (2 год.)

Тема 7. Системний підхід до проєктування інформаційних систем

Питання для обговорення:

1. Етапи проєктування ІС. Альтернативи створення СППР. Деякі загальні особливості розроблення СППР. Фактори, що визначають процес проєктування систем на основі підходу з урахуванням ЖЦС.
2. Процес проєктування СППР на основі розроблення життєвого циклу системи. Макетування СППР та його етапи. Зв'язок між створенням СППР і перепроєктуванням бізнес-процесів.
3. Особливості методу швидкого прототипування СППР. Можливості й обмеження при створенні СППР самим користувачем.

Література: 1, 2, 4, 6, 10, 15, 16, 17

6. Ссамостійна робота студентів

Необхідно навести характеристику одного з програмних продуктів для управління підприємством (згідно з варіантом завдань), відповівши на такі питання:

1. Вказати фірму-розробника програмного продукту;
2. Визначити клас програмного продукту за всіма відомими студенту класифікаціями;

3. Максимально повно розкрити функціональні особливості програми та переваги стосовно інших продуктів;
 4. Перерахувати модулі (якщо є), з яких складається система;
 5. Вказати можливі варіанти конфігурації та галузеві версії (якщо є);
 6. Надати приклади підприємств, де було впроваджено програмний продукт; зазначити технічне забезпечення, що необхідне для впровадження системи;
 7. Навести приклади інтерфейсних вікон; навести перелік Інтернет-сайтів та літературних джерел, які було використано при підготовці відповіді.
- № варіанта завдання вибирається відповідно до порядкового номеру журналу обліку відвідування студентів.

Результати роботи представити у вигляді презентації

7.Організація і проведення тренінгу

Тематика: Розробка та аналіз інформаційної системи для автоматизації бізнес-процесів

Опис завдання:

- 1.Вибір бізнес-процесу: студент повинен вибрати конкретний бізнес-процес (наприклад управління запасами, продажі, управління персоналом і т.п.) у рамках певної компанії чи галузі.
- 2.Моделювання процесу: використовуючи методи системного аналізу, студент має створити діаграму потоку процесів (DFD) або діаграму бізнес-процесів (BPMN), що описує поточний стан процесу.
3. Інформаційна система:студент повинен запропонувати рішення для автоматизації вибраного бізнес-процесу за допомогою інформаційної системи. Описати компоненти системи, такі як база даних, інтерфейс користувача, модулі тощо.
4. Технологічний стек: визначити, які технології та інструменти будуть використовуватись для реалізації цієї ІС (СУБД, платформи розробки, мови програмування тощо).
- 5.Системний аналіз: студент має провести аналіз ефективності запропонованого рішення, оцінити можливі ризики та переваги, які принесе автоматизація.
- 6.Презентація результатів: створити презентацію для захисту проекту, включаючи діаграми, технічні рішення та прогнози щодо покращення продуктивності процесу після впровадження ІС.

Критерії оцінки:

- якість моделювання бізнес-процесу;
- рівень деталізації запропонованої ІС;
- обґрунтованість вибору технологічного стека;
- аналіз ефективності та ризиків;
- якість презентації та аргументація рішення.

Зазначене завдання дозволить студентам практично застосувати методи системного аналізу та інформаційних технологій у вирішенні реальних бізнес-завдань.

8.ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі навчання дисципліни «Інформаційні системи і технології в системному аналізі» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;

- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- модульна робота;
- тренінг;
- іспит.

9. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Інформаційні системи і технології в системному аналізі» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Разом, 100%
Поточне оцінювання, 20%	Модульний контроль, 20%	Тренінги, 5%	Самостійна робота, 15%	Іспит, 40%	
Визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих на практичних заняттях (кожен здобувач має отримати не менше 4 оцінок)	Підсумкова контрольна робота, яка охоплює всі теми	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконані завдання під час тренінгу	Визначається як оцінка, отримана за виконання завдання самостійної роботи	Теоретичні запитання (2 по 20 балів)-макс. 40 балів Практична задача-макс. 60 балів	

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ:

За шкалою ЗУНУ	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)

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
---	--------------	------------

з/п		
1.	Електронний варіант лекцій	1-7
2.	Мультимедійний проектор Epson EB-505	1-7
3	Прикладне програмне забезпечення загального призначення (засоби Microsoft Office)	1-7

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Акименко В.В. Проектування СППР на основі нечіткої логіки [Текст] : навч. посібник /В.В. Акименко, Ю.В. Загородний. - К.. – 2010. - 357 с.

2. Верес О.М. Технології підтримки прийняття рішень [Текст] : навч. посібник /О.М. Верес – Львів: Видавництво львівської політехніки, 2010. – 252 с.

3. Бідюк П.І. Системи і методи підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітніми програмами «Системний аналіз та управління», «Системний аналіз фінансового ринку» спеціальності 124 «Системний аналіз» / П. І. Бідюк, О. Л. Тимощук, А. Є. Коваленко, Л. О. Коршевнік ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 259 с.

4. Галаган М.І. Планування рішень в умовах часових обмежень [Текст] : навч. посібник /М.І. Галаган – К.: Вид-во Київського національного університету імені Т.Шевченка, 2014. – 50 с.

5. Гнатієнко Г.М. Експертні технології прийняття рішень [Текст] : навч. посібник /Г.М. Гнатієнко – К.: ТОВ «Маклаут», 2008. – 444 с.

6. Данилюк І.В., Ступак Ю. О. Інноваційна стратегія: поняття, генезис моделей і методів впровадження// "Світ економічної науки. Випуск 5": матеріали міжнародної науково - практичної інтернет - конференції економічного спрямування. - Тернопіль, 2018. С. 69 – 70.

7. Данилюк І.В., Чимерис І.В. Теоретико – методологічні передумови формування сучасної моделі управління людськими ресурсами// Двадцять восьми економіко-правові дискусії: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. - Львів, 2018. С. 52-53.

8. Данилюк І.В., Дума Л.В. Economic - mathematical models of management of labor resources of the enterprise// ECONOMIC - MATHEMATICAL MODELS OF MANAGEMENT OF LABOR RESOURCES OF THE ENTERPRISE. *Збірник наукових праць ЛОГОΣ*, (2020). 11-14.

9. Дума Л.В., Данилюк І.В., Шевчук І.І. СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ПРОЦЕСАХ ОСВІТНЬОЇ ТА НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ// Науковий журнал «Молодий вчений» • № 6 (94) • червень, м. Херсон/ - 2021 р.С. 92 – 99.

10. Дума Л.В., Данилюк І.В., Мелешко Н.Я. Методи підтримки формування індивідуальних навчальних траєкторій співробітників інноваційних компаній в системах електронного навчання// Конкурентоспроможність національної економіки: показники, фактори впливу та шляхи підвищення: матеріали науковопрактичної конференції (м. Дніпро, 28 серпня 2021 р.). – Дніпро: НО «Перспектива», 2021. – 96 с. С. 88 – 91.

11. Duma L.V, Buyak L.M., Danylyuk I.V. MODERN METHODS AND MODELS OF FORECASTING SOCIAL-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE

REGION// Transformational processes the development of economic systems in conditions of globalization: scientific bases, mechanisms, prospects. - ISMA University. - Riga: "Landmark" SIA- Vol. 2 – 2018. - 309-316.

12. Методи та моделі управління складними системами [Електронний ресурс] [Текст] : Колективна монографія / За ред. д.е.н., проф. Л.М. Буяк. – Тернопіль: Університетська думка ЗУНУ, 2021. – 473 с.

13. Lyudmyla Honchar, Iryna Danylyuk, Yaroslav Paslavsky// MODER AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF IT – PROJECT RISKS ASSESSMENT PROCESS// Комп'ютерні науки та інформаційні технології: Матеріали семінару CSIT'2018. – Тернопіль: THEU, 2018. С. 5

14. Kaymak U., Setnes M. Extended fuzzy clustering algorithms. Rotterdam School of Management // <https://web.archive.org/web/20110724152254/http://publishing.eur.nl/ir/repub/asset/57/erimrs20001123094510.pdf>

15. Adam Slowik. Swarm Intelligence Algorithms: A Tutorial. CRC Press, 2022. – 362 pp. ISBN: 9780429749506 3. Lewis Tunstall. Natural Language Processing with Transformers / Lewis Tunstall, Leandro von Werra, Thomas Wolf. - O'Reilly Media; 1st edition, 2022. – 691 pp.

16. Ramesh Sharda, Dursun Delen, Efraim Turban. Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence. Systems for Decision Support. Pearson, 2019 – 832 p.

17. Ramesh Sharda, Dursun Delen, Efraim Turban. Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence. Systems for Decision Support, Global Edition. Pearson Education, Limited, 2020 – 832 p.

18. Yaxin Bi, Rahul Bhatia, Supriya Kapoor. Intelligent Systems and Applications, Proceedings of the 2019 Intelligent Systems Conference. Springer, 2019 – 1322p.

19. Richard Chbeir, Ernesto Exposito, Philippe Aniorté, Bogdan Trawiński. Computational Collective Intelligence, Proceedings of the 11th International Conference, ICCCI 2019. Springer, 2019 – 748 p

