

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КІБЕРНЕТИКИ І ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету математики
та цифрових технологій

Микола МАЛЯР

_____ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Системи штучного інтелекту
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми «Системи штучного інтелекту».

Розробник: Мулеса П. П. завідувач кафедри кібернетики і прикладної математики,
доцент, кандидат технічних наук,

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **кібернетики і прикладної математики**.

Протокол № 12 від «05» 06 2023 року.

Завідувач кафедри  Павло МУЛЕСА

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**.

Протокол № 10 від «20» червня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120 год.	4-й
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: – аудиторних – 5 год. – самостійної роботи студента – 6 год.	8-й
	Лекції:
	30 год.
	Практичні (семінарські):
	–
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:
	30 год.
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	60 год.

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Системи підтримки прийняття рішень» спрямована на вивчення теоретичних та методологічних засад побудови сучасних систем підтримки прийняття рішень, які широко використовуються у багатьох галузях науки і техніки.

Метою навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» є засвоєння основних принципів формування знань і навичок щодо сучасних інформаційних систем і технологій взагалі, та аналітичних систем, а також формування комплексу знань, умінь в галузі методів та систем підтримки прийняття рішень, етапів прийняття рішень; альтернатив, критеріїв, шкал порівнянь.

Відповідно до освітньої програми «Системи штучного інтелекту», вивчення дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК17. Здатність приймати обґрунтовані рішення

фахові компетентності:

- ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.
- ФК07. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
- ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.
- ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
- ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
- ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
- ФК17. Здатність адаптовувати методи машинного навчання, інтелектуального аналізу даних для вирішення конкретних задач із різних прикладних областей, проводити відповідні дослідження із аналізом одержаних результатів.
- ФК18. Здатність ефективно використовувати технології штучного інтелекту при розробці систем підтримки прийняття рішень, інтелектуальних інформаційно-аналітичних систем.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» є опанування таких освітніх компонент освітньої програми «Системи штучного інтелекту»:

- ОК 8. Дискретна математика.
- ОК 9. Теорія ймовірностей.
- ОК 10. Математична статистика.
- ОК 14. Методи глибинного аналізу даних.
- ОК 15. Вступ до програмування. Python
- ОК 18. Теорія прийняття рішень.
- ОК 19. Об'єктно-орієнтоване програмування.
- ОК 20. Методи оптимізації та дослідження операцій.
- ОК 23. Методи та системи штучного інтелекту.
- ОК 27. Математична логіка та теорія алгоритмів.
- ОК 30. Комп'ютерна аналітика даних

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системи штучного інтелекту», вивчення навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» повинно забезпечити досягнення здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.	ПРН 01
Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.	ПРН 03
Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.	ПРН 06
Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.	ПРН 07
Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.	ПРН 08
Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.	ПРН 10
Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.	ПРН 11
Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	ПРН 12
Вміти будувати математичні моделі на принципах нечіткої логіки та нечітких множин і на їх основі розробляти системи прийняття рішень, інформаційно-аналітичні системи.	ПРН 22

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті після опанування навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень»:

Очікувані результати навчання з дисциплін	Шифр ПРН
Знати характеризувати процеси та етапи прийняття рішень.	ПРН 03
Знати рівні і типи невизначеностей у прийнятті рішень.	ПРН 07
Вміти застосовувати людино-машинні системи підтримки прийняття рішень.	ПРН 08
Вміти застосувати сучасні СППР.	ПРН 08
Вміти користуватися засобами підтримки прийняття рішень.	ПРН 11
Вміти робити вибір моделей і критеріїв для побудови СППР.	ПРН 01, ПРН 06, ПРН 07, ПРН 10
Вміти робити вибір моделі для оцінювання наслідків ПР із використанням СППР.	ПРН 01, ПРН 03, ПРН 08, ПРН 22
Знати основні підходи до проектування СППР.	ПРН 10, ПРН 11, ПРН 22
Знати типи архітектур спеціалізованих СППР	ПРН 12, ПРН 11

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи навчання

Метод проблемного викладення матеріалу, пояснювально-ілюстративний метод, пошуковий та дослідницький методи, інтерактивний метод, метод моделювання професійних ситуацій.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» є: поточне оцінювання під час експрес опитування, виконання лабораторних робіт та їх захист, презентація результатів лабораторних робіт, модульні контрольні роботи, екзамен.

Форми (методи) контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: експрес-опитування на лабораторних заняттях, виконання лабораторних завдань, тестування, виконання тестових завдань.

Форма модульного контролю: контрольна робота у вигляді тестових завдань.

Форми підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Методи контролю: відповіді здобувачів на окремі питання теми лабораторного заняття; захист лабораторних робіт, перевірка правильності виконання лабораторних робіт, екзамен, який включає у себе практичні завдання.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
7	7	7	8	7	7	7		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T12	T14	50	100
7	8	7	7	7	7	7		

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні роботи із захистом	7	50	7	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Методика оцінювання. Модульний контроль складається з поточного контролю та модульного контрольного оцінювання. При визначенні оцінки за модуль враховуються результати модульного контрольного оцінювання та поточного контролю під час навчальних занять, самостійної та індивідуальної роботи.

Навчальний матеріал з дисципліни, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, поділений на два модулі та виноситься на модульні контрольні роботи, що проводяться відповідно до графіка освітнього процесу.

Модульні контрольні роботи виконуються письмово або із застосуванням комп'ютерів (тестування). Максимальна кількість балів, що виставляється здобувачу вищої освіти за виконання кожної контрольної роботи складає 50 балів.

За виконання лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, здобувачу вищої освіти нараховується різна кількість балів, в залежності від складності матеріалу відповідної теми.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти поточного оцінювання (включно із захистом лабораторних робіт) є досягнення здобувачем освіти не менше 50% балів від загальної кількості запланованої за конкретною темою. Конкретна максимальна кількість балів подається у таблиці розподілу балів, які отримують здобувачі за модулі та за окремі види навчальної роботи.

Невиконані лабораторні завдання, а також неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і виконані та зараховані всі лабораторні роботи, які є складовими модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

Критерії оцінювання підсумкового (семестрового) контролю

Екзаменаційна методика оцінювання. За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка як середнє арифметичне двох модульних контролів. Екзаменаційна оцінка визначається в залежності від рейтингового балу.

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35 балів і, яким зараховано всі лабораторні роботи за семестр.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену і у нього виникає академічна заборгованість.

Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не складати, якщо він успішно пройшов модульні контролю та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на іспиті рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульного контролю у семестрі.

Екзамен проводиться в усній або тестовій формах. На екзамен виносяться теоретичні питання та практичні завдання в обсязі навчального матеріалу за семестр. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни

- «**відмінно**» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;
- «**добре**» (82-89 балів, B) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;
- «**добре**» (74-81 бал, C) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

- «задовільно» (64-73 бали, D) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вмів виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;
- «задовільно» (60-63 балів, E) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вмів виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних або завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.
- «незадовільно» (35-59 балів, FX) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.
- «незадовільно» (0-34 балів, F) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

- Тема 1.** Прийняття рішень у системах підтримки прийняття рішень (СППР).
- Тема 2.** Характеристика процесів та етапів прийняття рішень.
- Тема 3.** Невизначеність прийняття рішень. Рівні і типи невизначеностей.
- Тема 4.** Людино-машинні системи підтримки прийняття рішень.
- Тема 5.** Класифікація СППР.
- Тема 6.** Особливості застосування сучасних СППР.
- Тема 7.** Покоління систем підтримки прийняття рішень.

Модуль 2.

- Тема 8.** Етапи проектування СППР.
- Тема 9.** Засоби підтримки прийняття рішень.
- Тема 10.** Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР.
- Тема 11.** Вибір моделі для оцінювання наслідків ПР із використанням СППР.
- Тема 12.** Основні підходи до проектування СППР.
- Тема 13.** Типи архітектур спеціалізованих СППР
- Тема 14.** Дані і знання систем підтримки прийняття рішень

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
8 семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Прийняття рішень у системах підтримки прийняття рішень (СППР).	8	2		2		4
Тема 2. Характеристика процесів та етапів прийняття рішень.	8	2		2		4
Тема 3. Невизначеність прийняття рішень. Рівні і типи невизначеностей.	8	2		2		4
Тема 4. Людино-машинні системи підтримки прийняття рішень.	16	4		4		8
Тема 5. Класифікація СППР.	8	2		2		4
Тема 6. Особливості застосування сучасних СППР.	8	2		2		4
Тема 7. Покоління систем підтримки прийняття рішень.	8	2		2		4
Разом за модуль	64	16		16		32
Модуль 2						
Тема 8. Етапи проектування СППР.	8	2		2		4
Тема 9. Засоби підтримки прийняття рішень.	8	2		2		4
Тема 10. Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР.	8	2		2		4
Тема 11. Вибір моделі для оцінювання наслідків ПР із використанням СППР.	8	2		2		4
Тема 12. Основні підходи до проектування СППР.	8	2		2		4
Тема 13. Типи архітектур спеціалізованих СППР	8	2		2		4
Тема 14. Дані і знання систем підтримки прийняття рішень	8	2		2		4
Разом за модуль	56	14		14		28
Разом за семестр	120	30		30		60

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Прийняття рішень у системах підтримки прийняття рішень (СППР).	2
2	Тема 2. Характеристика процесів та етапів прийняття рішень.	2
3	Тема 3. Невизначеність прийняття рішень. Рівні і типи невизначеностей.	2
4	Тема 4. Людино-машинні системи підтримки прийняття рішень.	4

5	Тема 5. Класифікація СППР.	2
6	Тема 6. Особливості застосування сучасних СППР.	2
7	Тема 7. Покоління систем підтримки прийняття рішень.	2
8	Тема 8. Етапи проектування СППР.	2
9	Тема 9. Засоби підтримки прийняття рішень.	2
10	Тема 10. Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР.	2
11	Тема 11. Вибір моделі для оцінювання наслідків ПР із використанням СППР.	2
12	Тема 12. Основні підходи до проектування СППР.	2
13	Тема 13. Типи архітектур спеціалізованих СППР	2
14	Тема 14. Дані і знання систем підтримки прийняття рішень	2
Разом		30

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Прийняття рішень у системах підтримки прийняття рішень (СППР).	4
2	Тема 2. Характеристика процесів та етапів прийняття рішень.	4
3	Тема 3. Невизначеність прийняття рішень. Рівні і типи невизначеностей.	4
4	Тема 4. Людино-машинні системи підтримки прийняття рішень.	8
5	Тема 5. Класифікація СППР.	4
6	Тема 6. Особливості застосування сучасних СППР.	4
7	Тема 7. Покоління систем підтримки прийняття рішень.	4
8	Тема 8. Етапи проектування СППР.	4
9	Тема 9. Засоби підтримки прийняття рішень.	4
10	Тема 10. Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР.	4
11	Тема 11. Вибір моделі для оцінювання наслідків ПР із використанням СППР.	4
12	Тема 12. Основні підходи до проектування СППР.	4
13	Тема 13. Типи архітектур спеціалізованих СППР	4
14	Тема 14. Дані і знання систем підтримки прийняття рішень	4
Разом		60

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

Технічні засоби – персональні комп'ютери, мультимедійний проектор.

Програмне забезпечення: обране студентом програмне середовище, сервіс Google Meet, система електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бідюк П. І. Системи і методи підтримки прийняття рішень : підручник (Електронне мережне навчальне видання) / П. І., Бідюк, Тимощук О. Л., А. Є. Коваленко, Л. О. Коршевнюк. К. : Нац. техн. ун-т України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2022. 610 с.
2. Василенко, В. А. Теорія і практика розробки управлінських рішень : навч. посіб. / В. А. Василенко. К. : ЦНЛ, 2002. 420 с.

3. Демиденко М.А. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / М.А. Демиденко; Нац. гірн. ун-т. Електрон. текст. дані. Д. : 2016. 104 с.
4. Петруня Ю.Є. Прийняття управлінських рішень : навчальний посібник / [Ю. Є. Петруня, Б. В. Літовченко, Т. О. Пасічник та ін.] ; за ред. Ю. Є. Петруні. [3-тє вид., переробл. і доп.]. Дніпропетровськ: Університет митної справи та фінансів, 2015. 209 с.
5. Литвин В.В., Нікольський Ю.В., Пасічник В.В. Аналіз даних та знань. Навчальний посібник. Магнолія, 2021. 276 с.

Допоміжна література

1. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 2-ге вид. перероб. та допов. Київ.: ВПЦ «Київський університет», 2010. 336 с.
2. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Теорія прийняття рішень. Навчальний посібник. Київ.: ВПЦ «Київський університет», 2006. 304 с.
3. Волошин О.Ф., Панченко М.В. Експертна система якісного оцінювання на основі багатопараметричних залежностей // «Проблеми математичних машин і систем», 2002, №2. С. 83-89.
4. Мащенко С.О. Рівновага за Нешем у нечітких іграх / Вісник Київського університету. Серія: фіз.-мат. науки, 2004, №2. С. 169-174.
5. Гнатієнко Г. М. Експертні технології прийняття рішень / Г. М. Гнатієнко., В. Є. Снитюк. Київ : ТОВ „Маклаут”, 2008. 444 с.