

**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

ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

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

Ужгород 2023

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

Розробник:

Кондрук Н. Е., доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики

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» серпня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

© Кондрук Н.Е., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 150	4-й
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для очної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача – 4	7-й
	Лекції:
	36
	Практичні (семінарські):
	-
Вид підсумкового контролю: екзамен.	Лабораторні:
	38
Форма підсумкового контролю: усна.	Самостійна робота:
	76

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Теорія прийняття рішень» є ознайомлення з основними принципами побудови і дослідження моделей прийняття рішень. Розглядаються базові основи прийняття рішень, основи теорії корисності, експертні процедури для прийняття рішень, прийняття рішень в умовах визначеності, ризику та невизначеності, прийняття рішень в умовах нечіткості.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

1. 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.
- ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК17. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

2. 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.
- 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.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Теорія прийняття рішень» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 8. Дискретна математика.

ВК 5. Теорія нечітких множин / Основи Fuzzy-технологій.

ОК 20. Методи оптимізації та дослідження операцій.

ОК 16. Операційні системи та стандартні офісні додатки.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системи штучного інтелекту», вивчення навчальної дисципліни «Теорія прийняття рішень» повинно забезпечити досягнення здобувачами ступеня вищої освіти.

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.	ПР01
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.	ПР03
Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.	ПР05
Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.	ПР07
Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.	ПР08
Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.	ПР10
Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	ПР12
Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.	ПР13
Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, вміння працювати в команді.	ПР16
Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.	ПР19
Вміти будувати математичні моделі на принципах нечіткої логіки та нечітких множин і на їх основі розробляти системи прийняття рішень, інформаційно-аналітичні системи.	ПР22

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Теорія прийняття рішень**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання теоретичного і практичного матеріалу курсу «Моделі і методи прийняття рішень» наведеного у програмі: бінарні відношення, функції вибору, основи теорії корисності, експертизи та обробка експертної інформації, методи голосування, прийняття рішень в умовах визначеності, прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності, прийняття рішень в умовах нечіткості.	ПР01, ПР07, ПР10, ПР22
Вміння користуватися одержаними знаннями з курсу «Моделі і методи прийняття рішень» для розв'язання практичних задач різного типу, в тому числі збирати необхідну інформацію для вхідних даних.	ПР01, ПР03, ПР05, ПР08, ПР10, ПР12, ПР16, ПР19
Навички побудови чітких та нечітких математичних моделей задач багатокритеріальної оптимізації, підбору методів розв'язання для заданих математичних моделей задач прийняття рішень.	ПР01, ПР03, ПР05, ПР07, ПР08, ПР12, ПР22
Вміння розробки програмного забезпечення, використання спеціалізованого програмного забезпечення для реалізації методів розв'язання задач прийняття рішень.	ПР01, ПР03, ПР05, ПР08, ПР10, ПР13, ПР22

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи навчання

Метод проблемного навчання, пошуковий та дослідницький методи.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- екзамен;
- модульні контрольні роботи;
- виконання лабораторних робіт.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання лабораторних робіт.

Форма модульного контролю: контрольна робота.

Контроль самостійної роботи: перевірка виконаних завдань лабораторних робіт, захист лабораторних робіт.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Основні форми та методи організації навчального процесу, під час викладання дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень»:

- Словесні: лекція, бесіда, обговорення.
- Наочні: ілюстрація, демонстрація (з використанням таблиць та схем, електронних презентацій).
- Практичні: опитування на захисті лабораторних робіт; виконання практичних завдань по збору та систематизації вхідних даних до робіт.
- Інтерактивні методи навчання.

Викладач використовує наступні групи методик контролю знань студентів, які вивчають дисципліну «Моделі і методи прийняття рішень»:

1. Методи усного контролю: відповідь здобувача на окремі питання теми лабораторного заняття; запитально-відповідна бесіда під час захисту лабораторних робіт.
2. Методи практичного контролю: перевірка правильності виконання лабораторних завдань, екзамен, який включає у себе практичні завдання.

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

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
-	20	30	10		

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

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T5	T6	T7	40	100
30	15	15		

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 заняття (виконання та захист)	6	60	3	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Методика оцінювання. Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, вноситься на одну з двох модульних контрольних робіт, що проводяться в кожному семестрі.

Модульна контрольна робота проводиться у формі письмової контрольної роботи, яка складається із 4 блоків. Кожен блок оцінюється в 10 балів.

Невиконані та незахищені лабораторні роботи, 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 зараховано всі лабораторні роботи, які є складовими даного 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. До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35 і, яким зараховано всі лабораторні роботи.

Підсумкова рейтингова доекзаменаційна оцінка визначається як середньоарифметичне значення двох модулів.

Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену 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 скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал.

Екзамен проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. 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 ECTS	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, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або 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 програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних 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 програмового 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.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється на добровільній основі та передбачає підтвердження того, що здобувач досяг необхідних результатів навчання наявним іменним сертифікатами успішного проходження онлайн-курсу «Advanced models for decision making» платформи Coursera (<https://www.coursera.org/learn/advanced-models-for-decision-making?specialization=analytics-for-decision-making>). Таким чином, отриманим сертифікатом може бути перерахований за модулем 2 та оцінений в 50 балів.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Вступ до теорії прийняття рішень.

Предмет теорії прийняття рішень, основні поняття, історія розвитку. Структуровані, неструктуровані, слабоструктуровані проблеми, загальна схема прийняття рішень. Класичні моделі теорії прийняття рішень. Класифікація задач ПР, цілі, критерії, альтернативи. Особи, які приймають участь у прийняттю рішень.

Тема 2. Теорія вибору. Бінарні відношення. Функції вибору.

Бінарні відношення, способи задання, властивості, операції. Максимуми, мажоранти за бінарним відношенням. Функції вибору. Логічна форма функції вибору. Властивості функції вибору, операції, класи, взаємозв'язок класів. Декомпозиція функції вибору. Властивості функції вибору, класи функції вибору, взаємозв'язок класів.

Тема 3. Експертні процедури для прийняття рішень.

Методи голосування. Принципи Кондорсе і Борда, їх взаємозв'язок. Методи типу Борда, парадокси. Методи типу Кондорсе, парадокси. Парадокс Ерроу. Методи обробки експертної інформації. Загальна схема експертизи, методи круглого столу, мозкової атаки, Делфі. Ординальне та кардинальне оцінювання. Статистичні методи обробки експертної інформації. Алгебраїчні методи обробки експертної інформації. Метод аналізу ієрархій.

Тема 4. Основи теорії корисності.

Функції корисності в умовах визначеності. Теорія очікуваної корисності. Функції корисності в умовах ризику та невизначеності. Матриця розв'язків, альтернативи, стани природи, оціночна функція. Критерії оптимізму, нейтралітету, песимізму, Севіджа, Неша, Гурвиця. Умови застосування. Критерії Байеса-Лапласа, модальний, Гермейєра, мінімізації дисперсії, Ходжа-Лемана. Умови застосування. Функції колективної корисності. Утилітарна функція колективної корисності. Егалітарна функція колективної корисності. Порядок колективного добробуту. Загальне поняття функції колективної корисності. Індекс Аткинсона й індекс Джині.

Модуль 2.

Тема 5. Прийняття рішень в умовах визначеності.

Умови оптимальності. Задача багатокритеріальної оптимізації. Проблематика БО. Методи розв'язання БЗ. Методи ідеальної точки, послідовних поступок, бажаної точки, врахування числа домінуючих критеріїв, послідовного вводу обмежень, метод гарантованого результату. Моделі згорток. Способи визначення вагових коефіцієнтів. Модель точки «задоволення». Прикладні задачі, що моделюються векторними задачами лінійного програмування.

Тема 6. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації.

Нечіткі бінарні відношення. Прийняття рішень при нечіткому відношенні переваги. Нечіткі задачі багатокритеріальної оптимізації. Задача прийняття рішень із нечітко вираженою ціллю. Багатокритеріальні задачі з нечіткою множиною альтернатив.

Тема 7. Основи прийняття рішень в умовах конфлікту.

Некооперативні ігри. Рівновага за Нешем. Кооперативні ігри.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	Форма навчання: очна					
	Усього	у тому числі				
Лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
7-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Вступ до теорії прийняття рішень	6	2				4
Тема 2. Теорія вибору. Бінарні відношення. Функції вибору.	22	4		8		10
Тема 3. Експертні процедури для прийняття рішень.	24	6		8		10
Тема 4. Основи теорії корисності.	14	4		2		8
Модульна контрольна робота	8	2				6
Разом за модуль	74	18		18		38
Модуль 2						
Тема 5. Прийняття рішень в умовах визначеності.	24	6		8		10
Тема 6. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації.	20	4		6		10
Тема 7. Основи прийняття рішень в умовах конфлікту.	22	6		6		10
Модульна контрольна робота	10	2				8
Разом за модуль	76	18		20		38
Разом за семестр	150	36		38		76

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Бінарні відношення.	4
2	Функції вибору.	2
3	Методи голосування.	4
4	Методи обробки експертної інформації.	4
5	Метод аналізу ієрархій.	2
6	Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.	2

7	Багатокритеріальна оптимізація.	8
8	Прийняття рішень в умовах нечіткості.	6
9	Основи прийняття рішень в умовах конфлікту.	6
	Разом	38

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до теорії прийняття рішень	4
2	Теорія вибору. Бінарні відношення. Функції вибору.	10
3	Експертні процедури для прийняття рішень.	10
4	Основи теорії корисності.	8
5	Підготовка до модульної контрольної роботи №1	6
6	Прийняття рішень в умовах визначеності.	10
7	Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації.	10
8	Основи прийняття рішень в умовах конфлікту.	10
9	Підготовка до модульної контрольної роботи №2	8
	Разом	76

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

Технічні засоби – комп'ютер.

Програмне забезпечення: Гугл таблиці, обране студентом програмне середовище, сайт електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Прийняття рішень: теорія та практика : підручник / А. В. Катренко, В. В. Пасічник. – Львів : «Новий Світ – 2000», 2020. 447 с.
2. Кондрук Н. Е. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем. Навчальний посібник / Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр / Ужгород: РА “АУТДОР-ШАРК”, 2019. 76с.
3. Л.С. Файнзільберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук. Теорія прийняття рішень. Київ: Освіта України, 2018. 246 с.
4. Taherdoost, H.; Madanchian, M. Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia* 2023, 3, 77-87. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010006>
5. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – / О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. 3-є вид., перероб. К.: «Видавництво Людмила», 2018. – 292 с.
6. Практикум з теорії прийняття рішень: навч. посіб. / Автор-уклад.: О.В. Присяжнюк - Кропивницький: ЦДПУ імені В.Винниченка, 2018. 76 с.
7. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Д. : НГУ, 2014. 300 с.

8. Барановська Л. В. Теорія ігор: курс лекцій. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 245 с.
9. Теорія антагоністичних ігор : навчальний посібник для студентів за напрямом підготовки Прикладна математика вищих навчальних закладів / В.В. Романюк. - Львів : Новий світ 2000, 2019. - 294 с.
10. Кондрук Н. Е. Системи підтримки прийняття рішень для автоматизованого складання дієт / Н.Е. Кондрук // Управління розвитком складних систем. 2015. Вип. 23. С. 92-96.
11. Теорія прийняття рішень підручник. / За заг. ред. Бутка М. П. [М. П. Бутко, І. М. Бутко, В. П. Машенко та ін.] – К. : «Центр учбової літератури», 2015. – 360 с.
12. Кондрук Н.Е. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Системи та методи прийняття рішень» для студентів 4-го курсу спеціальності "Прикладна математика" математичного факультету УжНУ/ Розробники: Н.Е. Кондрук –Ужгород, Вид-во УжНУ «Говерла» , 2015. 48 с.

Допоміжна література

1. Кондрук Н.Е., Маляр М.М. Застосування багатокритеріальних моделей для задач збалансованого харчування//Вісник Черкаського державного технологічного університету, Серія: технічні науки, 2010. - №1. С.3 -7.
2. Методичні вказівки до вивчення дисциплін Теорія прийняття рішень, Системи і методи прийняття рішень [Електронний ресурс] : /Турчина В.А. Дніпро: ДНУ, 2020. 48 с.
3. Дмитрієнко В. Д. Засоби та алгоритми прийняття рішень / В. Д. Дмитрієнко, О. Ю. Заковоротний: лабораторний практикум. Х. : НТМТ, 2012. 76 с.
4. Кондрук Н.Е. Вибрані розділи багатокритеріальної оптимізації: методичні рекомендації до виконання контрольних та лабораторних робіт для студентів математичного факультету/ Розробники: Н.Е. Кондрук Ужгород, Вид-во УжНУ «Говерла» , 2015. 48 с.
5. Волошин О.Ф., Машенко С.О. Теорія прийняття рішень. Навчальний посібник. Київ.:ВПЦ „Київський університет”, 2006. 304с.
6. Маляр М. М. Структурування критеріального простору за кутовою мірою подібності. / М. М. Маляр, Н.Е. Кондрук // Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Математика і інформатика – Ужгород : Видавництво УжНУ "Говерла", 2020. Вип. 1 (36). с. 85 – 91. DOI: 10.24144/2616-7700.2020.1(36).85-91

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <http://www.lib.uzhnu.edu.ua> – Наукова бібліотека Ужгородського національного університету
2. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
3. <http://www.imi.org.ua> – Інститут масової інформації
4. <https://www.superdecisions.com/method/index.php?section=sur01> – Метод аналізу ієрархій

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами(Додаток __).
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)