

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет математики та інформатики
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НЕЧІТКА ОПТИМІЗАЦІЯ

Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)

Освітня програма: Прикладна математика

Спеціальність: 113 Прикладна математика

Галузь знань: 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від 31 серпня 2023 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Нечітка оптимізація
Викладач(-і)	Мазуренко В.В.
Контактний телефон	(03422)596027
E-mail	viktor.mazurenko@pnu.edu.ua
Профайл	mazurenko.pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	classroom.google.com/c/NTQ4MDgyNTI0ODVa
Консультації	Впродовж семестру згідно з графіком консультацій

2. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Прикладні задачі, з якими стикається людина у багатьох галузях діяльності за своєю природою є доволі складними і багатограними. Відтак для їх розв'язання не завжди вдається застосувати точні, чітко визначені моделі і алгоритми. Курс нечіткої оптимізації присвячений математичним методам дослідження задач прийняття оптимальних рішень в ситуаціях, коли умови задачі внаслідок неточності чи неповноти вхідної інформації нечітко визначені, тобто описуються не кількісно, а швидше якісно словами «багато», «мало», «декілька», «приблизно», «молодий», «старий» тощо, які не мають аналогів на мові математики. Математичним апаратом дослідження подібних оптимізаційних задач є теорія нечітких множин і нечітких відношень.

3. МЕТА І ЦІЛІ КУРСУ

Ознайомити студентів з основами теорії нечітких множин, відношень і відображень та їх застосувань при дослідженні задач нечіткого математичного програмування. Сформувати у них уявлення про принципи і методи прийняття ефективних рішень в нечітких умовах та окреслити межі їх застосовності в різних галузях поза математикою.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна математика» для другого (магістерського) рівня вищої освіти:

- ФК-3.** Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- ФК-4.** Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.

5. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- РН-7.** Володіти методами розробки оптимальних рішень за методами, що використовуються, алгоритмами їх реалізації, обраним інструментальним програмним забезпеченням.
- РН-8.** Володіти сучасними методами розв'язування математичних задач оптимального керування з використанням комп'ютерних засобів математичного моделювання та числових експериментів.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ КУРСУ

Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	10
Практичні	22
Самостійна робота	58

Ознаки курсу				
Спеціальність	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/вибіркова
113 Прикладна математика	Магістр	1 ^{ий}	1 ^{ий}	вибіркова

Тема, план	Форма заняття	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Нечіткі множини - чіткі (ч. м.) і нечіткі множини (н. м.): позначення і термінологія - операції над н. м., відстань між н. м. - методи побудови функцій приналежності	лекція	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 ауд. год., 4 год. с. р.	-	1ий тиждень
Побудова нечітких множин	практичне	Будувати нечіткі множини, відношення і відображення, виконувати операції над ними, 2 ауд. год, 2 год. с. р.	4	1ий – 2ий тижні
Побудова функцій приналежності	практичне	Будувати нечіткі множини, відношення і відображення, виконувати операції над ними, 2 ауд. год, 2 год. с. р.	4	2ий тиждень
Нечіткі відношення і відображення - чіткі і нечіткі відношення: операції, властивості, класифікація - чіткі відображення нечітких множин, принцип узагальнення, поняття про нечіткі відображення.	лекція	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 ауд. год., 4 год. с. р.	-	3ий тиждень
Побудова нечітких відношень і відображень	практичне	Будувати нечіткі множини, відношення і відображення, виконувати операції над ними, 4 ауд. год, 4 год. с. р.	4	3ий – 4ий тижні
Нечітке математичне програмування - основні підходи до розв'язування задач нечіткого математичного програмування - нечіткі цілі, обмеження і розв'язки, класифікація задач нечіткого математичного програмування - задача досягнення нечітко визначеної мети (підхід Беллмана-Заде)	лекція	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 ауд. год., 4 год. с. р.	-	4ий тиждень

- задачі математичного програмування з нечіткою множиною обмежень - ігри в нечітко визначеній ситуації, нечітка ситуація рівноваги у грі (с. р.)				
Застосування підходів нечіткого математичного програмування	практичне	Розв'язати задачі нечіткого математичного програмування, 4 ауд. год, 4 год. с. р.	4	5ий – 6ий тижні
Прийняття рішень при нечіткому відношенні переваги - поняття відношення переваги, нечіткі відношення переваги, лінійність нечітких відношень - нечітка підмножина невідомованих альтернатив - чітко невідомовані альтернативи, їх властивості та умови існування - мішане розширення задачі прийняття рішень - декілька відношень переваги на множині альтернатив - відношення переваги на нечіткій множині альтернатив (с. р.)	лекція	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 4 ауд. год., 6 год. с. р.	–	6ий – 7ий тижні
Прийняття рішень у нечітких умов на основі множини невідомованих альтернатив	практичне	Розв'язати задачі прийняття рішень за нечітких умов, 4 ауд. год, 4 год. с. р.	4	7ий – 8ий тижні
Прийняття рішень у нечітких умов на основі нечітких відношень переваги	практичне	Розв'язати задачі прийняття рішень за нечітких умов, 4 ауд. год, 4 год. с. р.	5	8ий – 9ий тижні
Модульний контроль	контрольна робота	Підготовка до к. р., 8 год. с. р. Індивідуальні завдання, 2 ауд. год.	25	10ий тиждень
Підсумковий контроль	екзамен	Підготовка до іспиту, 12 год. с. р. Індивідуальні завдання, 2 ауд. год	50	16ий тиждень

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ КУРСУ

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з дисципліни у відповідному семестрі є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: аудиторна робота (активна робота на практичних заняттях), самостійна робота (домашні роботи і опрацювання окремих тем), модульний контроль (контрольна робота), екзамен. Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Аудиторна і самостійна робота	Максимальна оцінка за активну і змістовну участь у розв'язуванні задач нечіткої оптимізації на практичних заняттях, домашні роботи та опрацювання окремих тем становить 25 балів.
Модульний контроль	Кожен варіант індивідуальних завдань контрольної роботи містить 4 завдання на застосування теорії нечітких множин, відношень і відображень до розв'язування задач прийняття рішень у нечітких умовах. Максимальна оцінка за контрольну роботу становить 25 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Загальна кількість балів за аудиторну і самостійну роботу та поточний контроль становить не менше 25 балів.
Підсумковий контроль (екзамен)	Кожен варіант завдань екзаменаційної роботи містить 8 основних (і кілька додаткових питань) на класифікацію математичних моделей задач прийняття рішень, розуміння понять, формулювання тверджень, аналіз методів прийняття за наявності нечіткої вхідної інформації. Максимальна оцінка екзаменаційної роботи становить 50 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

(відповідно до Положення про організацію освітнього процесу)

– **«відмінно»** – здобувач освіти міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– **«добре»** – здобувач освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного матеріалу або при аналізі практичного матеріалу;

– **«задовільно»** – здобувач освіти в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– **«незадовільно»** – здобувач освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

8. ПОЛІТИКА КУРСУ

Академічна доброчесність	Важливим є надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності та посилання на джерела інформації у разі використання ідей, відомостей, розробок. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть користі, тому є недоречними та контролюються відповідно до Положення
Пропуски занять (відпрацювання)	Наслідком періодичних пропусків є самостійне опрацювання навчального матеріалу з можливим консультуванням у викладача відповідно до графіка консультацій. Наслідком систематичних пропусків є додаткові види самостійної роботи, які контролюються на передбачених у графіку навчального процесу тижнях контролю самостійної роботи
Виконання завдань пізніше встановленого терміну	Приводить до втрати частини балів, запланованих у системі оцінюванні навчальної дисципліни (усі види навчальної роботи важливо виконувати належним чином і вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу без шкоди здоров'ю)
Невідповідна поведінка під час заняття	Приводить до відсторонення від заняття
Додаткові бали	До 5 балів за активність, комунікативність, креативність, наполегливість, самостійність при вивченні дисципліни
Неформальна освіта	Можливість повного або часткового зарахування результатів неформальної освіти відповідно до Положення

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: Навч. посіб. – К.: ВПЦ "КУ", 2006.
2. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. – 7-е вид. – К.: Слово, 2006.
3. Ус С.А. Моделі та методи прийняття рішень: Навч. посіб. – Д.: НГУ, 2014.
4. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Зб. задач. – К.: Слово, 2007.
5. Сявакко М., Рибицька О. Математичне моделювання за умов невизначеності. – Львів: НВФ «Українські технології», 2000.

Викладач В.Мазуренко