

Львівський національний університет імені Івана Франка

(повна назва вищого навчального закладу)

Кафедра обчислювальної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор
з навчальної роботи

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи регуляризації для обернених задач»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040301 -прикладна математика

(шифр і назва напряму підготовки)

факультету прикладної математики та інформатики

(назва інституту, факультету, відділення)

**Кредитно-модульна система
організації навчального процесу**

Робоча програма навчальної дисципліни для студентів за напрямом підготовки прикладна математика. - _____: _____, 20__.- __ с.

Розробники: доктор фіз.-мат. наук, проф. Хапко Р.С.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри обчислювальної математики

Протокол № __ від. “__” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри обчислювальної математики

_____ (Хапко Р.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“__” _____ 20__ р

Схвалено методичною комісією за напрямом підготовки прикладна математика
(шифр, назва)

Протокол № __ від. “__” _____ 20__ р.

“__” _____ 20__ р. Голова _____ (Мельничин А..В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© _____, 20__

© _____, 20__

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 0403, Системні науки та кібернетика <hr/> (шифр, назва)	Нормативна	
Модулів – 2	Напрямок 6.040301, прикладна математика <hr/> (шифр, назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		5-й	-й
Загальна кількість годин - 180		<i>Семестр</i>	
		10-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>магістр</u>	<i>Лекції</i>
	32 год.		год.
	<i>Практичні, семінарські</i>		
	год.		год.
	<i>Лабораторні</i>		
	32 год.		год.
	<i>Самостійна робота</i>		
	116 год.		год.
ІНДЗ:			
Вид контролю: іспит			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Даний курс має на меті ознайомити студентів п'ятого курсу з питаннями дослідження та наближеного розв'язування обернених задач математичної фізики. Основна увага приділяється оберненим задачам реконструкції граничних значень та реконструкції границі у теорії потенціалу. При цьому спершу розглядаються загальні проблеми розв'язування некоректних задач на операторному рівні. Далі вивчені методи застосовуються для розв'язування конкретних обернених задач теорії потенціалу.

Завдання. Головним завданням курсу є ознайомлення студентів із нелінійними некоректними оберненими задачами математичної фізики, чисельними методами їх розв'язування та рекомендаціями щодо використання.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні методи регуляризації некоректних задач;

вміти: застосовувати регуляризуючі методи для лінійних і нелінійних обернених задач.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Чисельне розв'язування лінійних обернених задач.

Вивчення основних теоретичних відомостей про методи регуляризації та їх застосування до лінійної оберненої задачі реконструкції граничних значень.

Змістовий модуль 1. Регуляризація лінійних задач.

Тема 1. Приклади обернених задач.

Тема 2. Загальна концепція регуляризації. Регуляризація Тихонова. Метод Ландвебера. Принцип нев'язки Морозова і збіжність.

Тема 3. Принцип нев'язки Морозова і збіжність.

Змістовий модуль 2. Обернені задачі реконструкції граничних значень.

Тема 4. Постановка задачі. Єдиність розв'язку. Запис задачі у формі лінійного операторного рівняння. Властивості операторів.

Тема 5. Приклад концентричних кіл.

Модуль 2. Чисельне розв'язування нелінійних обернених задач.

Вивчення основних теоретичних відомостей про методи регуляризації та їх застосування до нелінійної оберненої задачі реконструкції границі.

Змістовий модуль 3. Методи регуляризації для нелінійних обернених задач.

Тема 6. Нелінійна регуляризація Тихонова. Ітераційні регуляризуючі методи.

Тема 7. Ітераційні регуляризуючі методи.

Змістовий модуль 4. Обернені задачі реконструкції границь.

Тема 8. Нелінійні оператори оберненої задачі.

Тема 9. Методи Ньютона та Ландвебера.

Тема 10. Гібридний метод.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Денна форма						Заочна форма				
	Усьо го	у тому числі					Усь ого	у тому числі			
л		п	лаб	інд	ср	л		п	лаб	інд	ср
Модуль 1											
Змістовий модуль 1. Регуляризація лінійних задач.											
Тема 1. Приклади обернених задач.		4				10					
Тема 2. Загальна концепція регуляризації. Регуляризація Тихонова. Метод Ландвебера. Принцип нев'язки Морозова і збіжність.		4				10					

Тема 3. Принцип нев'язки Морозова і збіжність.	4			10						
Разом – зм. модуль 1	12			30						
Змістовий модуль 2. Обернені задачі реконструкції граничних значень.										
Тема 4. Постановка задачі. Єдиність розв'язку. Запис задачі у формі лінійного операторного рівняння. Властивості операторів.	4		8	10						
Тема 5. Приклад концентричних кіл.	2			10						
Разом – зм. модуль 2	6		8	20						
Модуль 2.										
Змістовий модуль 3. Методи регуляризації для нелінійних обернених задач.										
Тема 6. Нелінійна регуляризація Тихонова. Ітераційні регуляризуючі методи.	4			10						
Тема 7. Ітераційні регуляризуючі методи.	2		8	10						
Разом – зм. модуль 3	6		8	20						
Тема 8. Нелінійні оператори оберненої задачі.	2		8	10						
Тема 9. Методи Ньютона та Ландвебера.	4		8	18						
Тема 10. Гібридний метод.	2			18						
Разом – зм. модуль 4	8		16	46						
РАЗОМ	32		32	116						

5. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з індивідуальним завданням.	2
2	Обговорення методів розв'язування поставленої задачі.	2
3	Створення програми, що реалізує поставлене завдання.	8
6	Захист проекту.	4
7	Рефервання статті і презентація.	16
	Разом	32

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Коректність в сенсі Адамара. Регуляризуючі методи для некоректних задач.	20

2	Обернені задачі відновлення параметра.	24
3	Обернені задачі дифракції.	24
4	Ітераційні методи регуляризації нелінійних операторних рівнянь.	24
5	Використання інтегральних рівнянь для наближеного розв'язування нелінійних обернених задач.	24
	Разом	116

7. Розподіл балів, що присвоюється студентам

проект	екзамен	разом
50	50	100

8. Методичне забезпечення

Нижчеперелічена література наявна на кафедрі в друкованому і електронному форматах.

9. Рекомендована література

Базова

1. Engl H., Hanke M., Neubauer A. Regularization of Inverse Problems.- London: Kluwer, 1996.
2. Colton D., Kress R. Inverse Acoustic and Electromagnetic Scattering Theory. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1992.
3. Kirsch A. An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems, Springer Verlag, New York, 1996.