

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
*XI Всеукраїнської науково-практичної
конференції
курсантів та студентів*



**МАТЕМАТИКА, ЩО
НАС ОТОЧУЄ:
МИНУЛЕ,
СУЧАСНЕ,
МАЙБУТНЄ**

Львів 2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

д.т.н., доцент	Василь Попович
к.ф.-м.н., доцент	Ольга Меньшикова
д. фіз.-мат. н., професор	Роман Тацій
д. т. н., доцент	Олена Васильєва
к. т. н., доцент	Тарас Гембара
д.т.н., доцент	Лідія Дзюба
к. фіз. -мат. наук, доцент	Оксана Карабин
к. пед. наук, доцент	Мирослава Кусій
к. фіз. -мат. наук, доцент	Оксана Трусевич
к. фіз. -мат. наук, доцент	Оксана Чмир
	Іванна Сов'як
	Інна Шевчук

С. Сидоренко

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

*Науковий керівник **О.М. Трусевич**, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри прикладної математики і механіки*

ДЕЯКІ ПРИКЛАДНІ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ: ТЕОРІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ

Основні принципи теорії оптимізації визначаються прагненням до знаходження найкращих рішень у різноманітних областях. Перший принцип полягає у максимізації або мінімізації цільової функції, що відображає об'єктив, який прагнемо оптимізувати.

Другий принцип включає визначення обмежень, які пов'язані з реальними умовами або обмеженнями задачі. Ці обмеження можуть виникнути з фізичних, економічних чи інших обставин, що обмежують допустимий простір рішень.

Третій принцип передбачає використання математичних методів для знаходження екстремуму цільової функції. Це може включати в себе застосування аналітичних методів, числових методів або комбінацію обох для отримання оптимальних рішень.

Ключовим аспектом є четвертий принцип, який передбачає використання градієнта та диференційованих методів для ефективного визначення напрямку пошуку оптимального рішення. Це дозволяє швидше зближуватися до оптимуму.

П'ятий принцип враховує чутливість рішення до змін вихідних параметрів, що дозволяє розуміти, як зміни вхідних даних впливають на оптимальний вихід.

Шостий принцип охоплює використання адаптивних та ітераційних методів для постійного покращення результатів оптимізації, особливо в умовах невизначеності чи змін. Загалом, теорія оптимізації виявляється важливою галуззю для досягнення ефективних та оптимальних рішень у різних сферах науки та практики.

Методи числової оптимізації Методи числової оптимізації включають різноманітні підходи для пошуку максимуму або мінімуму цільової функції. Деякі з основних методів включають:

Метод градієнта: використовує інформацію про градієнт цільової функції для визначення напрямку найшвидшого зростання чи спадання та кроку оптимізації.

Метод найшвидшого спуску: використовує градієнт для визначення напрямку та виконує кроки уздовж цього напрямку для мінімізації функції.

Метод Ньютона: використовує інформацію про градієнт та матрицю інших похідних для швидкого та точного зближення до оптимального рішення.

Метод симплексу (симплекс-метод): широко використовується в лінійному програмуванні для знаходження оптимальних рішень у вершинах симплексу.

Генетичні алгоритми: інспіровані природнім відбором, ці алгоритми моделюють процес еволюції для пошуку оптимальних рішень.

Методи випадкового пошуку: використовують стохастичні методи для обходження простору параметрів і знаходження оптимальних рішень.

Вибір конкретного методу залежить від характеристик задачі оптимізації та властивостей цільової функції.

Математичні моделі варіаційного числення Математичні моделі варіаційного числення включають у себе різноманітні концепції та методи для вираження екстремалей функціоналів. Деякі ключові аспекти цих моделей:

Принцип екстремалізації: Варіаційне числення базується на принципі екстремалізації, що вимагає знаходження функцій, які роблять функціонал (інтеграл) стаціонарним або екстремальним.

Варіації функцій: Використання поняття варіацій, тобто малих змін функцій, які вводяться для аналізу ефекту їх зміни на значення функціоналу.

Граничні умови: Врахування граничних умов, які визначають значення функції на кінцевих точках відрізка або області тощо.

Висновок Математичні моделі варіаційного числення є потужним інструментом для аналізу та оптимізації функціоналів у різних контекстах. У фізичних та інженерних задачах варіаційне числення застосовується для оптимізації різноманітних параметрів систем, включаючи траєкторії та енергетичні функціонали.

Завдяки зв'язку з теорією оптимізації, варіаційне числення в контексті обчислювальної математики використовує чисельні методи для ефективного розв'язання рівнянь Ейлера-Лагранжа та забезпечення чисельних апроксимацій оптимальних рішень.

Враховуючи обчислювальні аспекти функціонального аналізу, воно відкриває можливості для розв'язання складних задач у різних галузях науки.

Література:

- Кузик А., Карабин О., Трусевич О. Вища математика. Ч.1. ; Ч.2. - ЛДУБЖД - 2014.
Таций Р.М., Стасюк М.Ф., Трусевич О. Інтегральне числення. - ЛДУБЖД - 2019.- 111с.
Таций Р.М., Трусевич О. Ряди. - ЛДУБЖД - 2024.- 109с.