

عنوان		فارسی		انگلیسی		
Interval Analysis		آنالیز بازه‌ای		Interval Analysis		
درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	نوع واحد			
درس هم‌نیاز			جبرانی		اختیاری	
			عملی	نظری	عملی	نظری
روش‌های عددی در جبر خطی	۳		نیاز به اجرای پروژه عملی: دارد			
			حل تمرین: ندارد			

هدف درس: آشنا نمودن دانشجویان با روش‌های آنالیز بازه ای در تحلیل خطا و انجام محاسبات تایید شده هدف اصلی این درس است.
ریز مطالب

مقدمات: مروری بر حساب ممیز شناور و استاندارد IEEE، سیک های گرد کردن، خطاهای گرد کردن و منظور از حصار (enclosure)، مفهوم در حصار کشیدن جواب دقیق یک مسئله، تاریخچه محاسبات تایید شده (verified computations) و آنالیز بازه ای.

حساب بازه ای: بازه های حقیقی، حساب بازه ای حقیقی، خواص جبری حساب بازه ای، خاصیت دربردارندگی حساب بازه ای، حساب بازه ای حقیقی ممیز شناور، بازه های مختلط و حساب بازه ای مختلط (مستطیلی و مدور)، حساب بازه ای مختلط ممیز شناور، نرم افزارهای حساب بازه ای (به عنوان نمونه اینتل (INTLAB) و شروع عملی برنامه نویسی با آنها.

آنالیز بازه ای: توسعه بازه ای یک تابع، قضیه اساسی آنالیز بازه ای، فرم های مرکزی با تأکید بر فرم مقدار میانی، مشتق گیری خودکار یا الگوریتمی.

ابزارهای آنالیز بازه ای در جبر خطی: روش حذف گاوس بازه ای و مشکل آن، روش کراوچیک-رومب برای در حصار کشیدن جواب دقیق دستگاه‌های معادلات خطی، اثر پوششی (wrapping effect) در محاسبات ماتریسی تأیید شده، ماتریس های بازه ای، دستگاه‌های معادلات خطی بازه ای: انواع مجموعه جواب ها با تأکید بر مجموعه جواب متحد شده، توصیف تحلیلی مجموعه جواب ها شامل قضیه اتلی-پراگر (Oettli-Prager)، روش هسن-بلیک-روهن، معادله قدرمطلق و حل آن برای محاسبه حصار بر پوسته مجموعه جواب متحد شده.

ابزارهای آنالیز بازه ای در ریشه یابی: ریشه یابی تک معادلات و دستگاه‌های معادلات غیرخطی، روش نیوتن بازه ای، قضیه نقطه ثابت بروور (Brouwer)، معرفی عملگر استاندارد کراوچیک در حالت کلی، روش تکراری کراوچیک-رومب و استفاده از آن در ریشه یابی به طور خاص.

معادلات دیفرانسیل: روش‌های بازه ای برای انتگرال گیری عددی و معادلات دیفرانسیل معمولی.

ابزارهای آنالیز بازه ای در بهینه سازی: در حصار کشیدن جواب دقیق مسئله برنامه ریزی خطی، دستگاه‌های نامعادلات خطی بازه ای، مسئله برنامه ریزی خطی بازه ای.

مراجع پیشنهادی:

1. A. Neumaier (1990). **Interval Methods for Systems of Equations**. Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Cambridge University Press, Cambridge.
2. R. B. Kearfott and V. Kreinovich (1996). **Application of Interval Computations**, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.
3. S. M. Rump (1999). **INTLAB-Interval Laboratory**. In T. Csendes, editor, **Developments in Reliable Computing**, pages 77-104, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
4. A. Neumaier (2001). **Introduction to Numerical Analysis**, Cambridge University Press, Cambridge.
5. G. I. Hargreaves (2002). **Interval Analysis in Matlab**, Master's Thesis, University of Manchester.
6. J. Rohn (2005). **A Handbook of Results on Interval Linear Problems**, Czech Academy of Science, Prague.
7. S. M. Rump (2010). **Verification Methods- Rigorous Results Using Floating-Point Arithmetic**, Acta Numerica, pages 287-449, Cambridge University Press.
8. W. Tucker (2011). **Validated Numerics- A Short Introduction to Rigorous Computations**, Princeton University Press.

