

حل عددی معادلات انتگرال				فارسی	عنوان
Numerical Solution of Integral Equations				انگلیسی	درس
درس هم نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
آنالیز عددی پیشرفته	۴۸	۳	جبرانی		الزامی
			عملی	نظری	عملی
نیاز به اجرای پروژه عملی: دارد				حل تمرین: حداکثر ۲۴ ساعت	

هدف درس: معادلات انتگرال به عنوان یکی از مهمترین مباحث در ریاضیات محاسباتی نقش انکارناپذیری را در نظریه معادلات عملگری ایفا می‌کند. اگرچه مدل بسیاری از پدیده‌های طبیعی یک معادله انتگرال است اما اهمیت اصلی معادلات انتگرال به واسطه تبدیل برخی معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی به این دسته از معادلات بوده و به دلیل پایداری روش‌های انتگرال‌گیری عددی و ویژگی‌های عملگر انتگرالی نسبت به روش‌های مشتق‌گیری عددی، حل عددی آن‌ها مورد نظر است. انتظار می‌رود در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مفاهیم اولیه مرتبط با معادلات انتگرال و ضمن مطالعه روش‌های عددی مختلف برای انواع آن‌ها از نوع ولترا و فردهلم، توانایی تجزیه و تحلیل روش‌ها را نیز به دست آورند.

#### ریز مطالب:

مقدمه‌ای بر معادلات انتگرال: تقسیم‌بندی مسایل ریاضی در ریاضیات محاسباتی، دسته‌بندی معادلات انتگرال (نوع اول، نوع دوم، نوع سوم، نوع چهارم؛ فردهلم و ولترا؛ خطی و غیرخطی؛ تکین و ناکین)، خوش‌وضع و بدوضع معادلات انتگرال، ارتباط معادلات انتگرال و معادلات دیفرانسیل (معمولی و جزئی)، بررسی وجود و یکتایی جواب معادلات انتگرال.

حل عددی معادلات انتگرال فردهلم نوع دوم: بررسی خواص عملگر انتگرال فردهلم فشرده و غیرفشرده روی فضای توابع پیوسته  $C(D)$  و فضای  $L^2$ ، روش هسته تباهیده، روش نیشترم، روش‌های تصویری (نظریه کلی، روش هم‌مکانی، روش گالرکین، روش‌های طیفی، روش‌های تصویری تکراری، آنالیز خطای روش‌های تصویر، فوق همگرایی)، حل عددی معادلات انتگرال ولترا نوع دوم.

حل عددی معادلات انتگرال نوع اول: حل عددی معادلات انتگرال نوع اول فردهلم (نظریه کلی، روش منظم‌سازی، روش افزوده گالرکین)، حل عددی معادلات انتگرال نوع اول ولترا.

#### مراجع پیشنهادی

1. L. M. Delves and J. L. Mohamed (1985). *Computational Methods for Integral Equations*, Cambridge University Press.
2. P. Linz (1985). *Analytical and Numerical Methods for Volterra Equations*, SIAM.
3. K. E. Atkinson (1997). *The numerical solution of integral equations of the second kind*, Cambridge University Press.
4. A. J. Jerri (1999). *Introduction to Integral Equations with Applications*, John Wiley & Sons.
5. H. Brunner (2004). *Collocation Methods for Volterra Integral and Related Functional Differential Equations*, Cambridge University Press.
6. W. Hackbusch (2012). *Integral Equations: Theory and Numerical Treatment*, Birkhäuser.
7. R. P. Kanwal (2013). *Linear Integral Equations: Theory and Techniques*, 2nd. Ed., Birkhäuser.
8. R. Kress (2014). *Linear Integral Equations*, 3rd. Ed., Springer-Verlag.

