عنوان درس	فارسی	نظریه معادلات انتگرال							
	انگلیسی	The Theory of Integral Equations							
نوع واحد						تعداد واحد	تعداد ساعت	درس پیش نیاز	
الزامی		اختیاری		جبرانی					
نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی				
حل تمرین: ندارد		نیاز به اجرای پروژه عملی: ندارد				۳		آنالیز حقیقی	

هدف درس: نظریه معادلات انتگرال یکی از جنبه‌های عینی و مهم نظریه معادلات عملگری است. بررسی ویژگی‌های کرانداری و فشردگی عملگرهای انتگرالی از جمله ویژگی‌های مهمی است که در این درس مورد نظر است. در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با معادلات انتگرال کلاسیک به ارتباط بین معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی با شرایط اولیه و مرزی مختلف) پی برده و ضمن شناخت معادلات انتگرال مرزی و تکین به بررسی شرایط وجود و یکتایی جواب و نیز روش‌های حل تحلیلی معادلات انتگرال ولترا و فردهلم در فضای توابع پیوسته $C(D)$ و فضای L^2 می‌پردازند.

ریز مطالب

مقدمه‌ای بر آنالیز تابعی: فضاهای خطی نرم‌دار، عملگرهای خطی، دستگاه یکا متعامد، مسأله بهترین تقریب، خواص عملگرهای انتگرال خطی کراندار و فشرده، اصل کرانداری یکنواخت، قضیه آرزلا- اسکولی، ویژه مقدار و ویژه تابع، قضیه تناوبی فردهلم، عملگرهای خودالحاق، قضیه نمایش ریس، فضای دوگان، فرم‌های دوخطی و شبه خطی، مشتق فرشه.

مقدمه‌ای بر معادلات انتگرال: دسته‌بندی معادلات انتگرال (نوع اول- نوع دوم- نوع سوم- نوع چهارم- فردهلم و ولترا- خطی و غیرخطی- تکین و ناتکین)، خوش وضعی و بدوضعی معادلات انتگرال، تبدیل مسایل مقدار اولیه و مرزی با شرایط مختلف در قالب معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی به معادلات انتگرال، تابع دلتای دیراک، روش تابع گرین، بررسی وجود و یکتایی جواب معادلات انتگرال.

معادلات انتگرال ولترا: بررسی ویژگی‌های عملگرهای انتگرالی ولترا فشرده و غیرفشرده بر فضای توابع پیوسته $C^d(D)$ ، $d = 1$ و نیز بررسی شرایط منظم برای جواب‌ها، روش‌های تکراری (تقریبات متوالی- سری نیومن- روش هسته‌های تکراری- روش هسته حلال و بررسی شرایط همگرایی آنها)- استفاده از تبدیلات انتگرالی.

معادلات انتگرال فردهلم: بررسی ویژگی‌های عملگرهای انتگرالی فردهلم فشرده و غیرفشرده بر فضای توابع پیوسته $C(D)$ و فضای L^2، روش هسته جدایی‌پذیر، (روش‌های تکراری) تقریبات متوالی- سری نیومن- روش هسته‌های تکراری- روش هسته حلال فردهلم و بررسی شرایط همگرای آنها- (خواص هسته حلال- نظریه تناوبی فردهلم و فضایای مربوط).

نظریه هیلبرت – اشمیت برای هسته‌های متقارن: بررسی ویژگی‌های ویژه مقدارها و ویژه تابع‌های هسته‌های متقارن، قضیه هیلبرت- اشمیت، قضیه مرکر، مفاهیم تباهیدگی، سادگی و چندگانگی ویژه مقدارهای هسته‌های متقارن، هسته‌های برپده، فرم دوخطی هسته‌های متقارن، حل معادلات انتگرال با هسته متقارن، تقریب یک هسته (نه لزوماً متقارن) با یک هسته جدایی‌پذیر.

معادلات انتگرال منفرد و منفرد ضعیف: آشنایی با معادلات انتگرال آبل، معادلات انتگرال کوشی، معادلات انتگرال هیلبرت، معادلات انتگرال کارلمن، معادلات انتگرال وینر- هوپ همگن و ناهمگن.

معادلات انتگرال مرزی: معادلات انتگرال مرزی (مسئله دیریکله، مسئله نیومن)، مسائل برونی (مسئله نیومن و دیریکله برونی)، معادلات انتگرال مرزی مستقیم، معادلات انتگرال مرزی نوع دوم، معادلات انتگرال مرزی نوع اول، معرفی فضاهای سوبولف.

مراجع پیشنهادی

1. C. Corduneanu (1991). **Integral Equations and Applications,** Cambridge University Press.
2. M. Masujima (2005). **Applied Mathematical Methods in Theoretical Physics**, John-Wiley.
3. K. E. Atkinson and W. Han (2005). **Theoretical Numerical Analysis**, Springer.
4. G. C. Hsiao and L. W. Wolfgang (2008). **Boundary Integral Equations,** Springer.
5. R. P. Kanwal (2013). **Linear Integral Equations: Theory and Techniques**, Second Edition, Birkhäuser.
6. R. Precup (2013). **Methods in Nonlinear Integral Equations**, Springer.
7. R. Kress (2014). **Linear Integral Equations**, Third Edition, Springer-Verlag.