

روش‌های تکراری برای مسائل ماتریسی بزرگ		فارسی	عنوان درس								
Iterative Methods for Large Matrix Problems		انگلیسی									
دروس پیش‌نیاز روش‌های عددی در جبر خطی	تعداد ساعت ۴۸	تعداد واحد ۳	نوع واحد								
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه		
			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	
نیاز به اجرای بروزه عملی؛ دارد			حل تمرین: حداقل ۲۴ ساعت								

هدف درس: تمرکز اصلی این درس به طور تخصصی بر روی روش‌های عددی حل مسائل مقدار ویژه بزرگ و روش‌های تکراری حل دستگاه معادلات خطی بزرگ و تنک است.

## مباحث میانترم

### مروردی بر پیش‌نیازهای نظریه ماتریس‌ها و جبر خطی

مسائل مقدار ویژه: ماتریس‌های تنک، نظریه آشفتگی و آنالیز خطأ، مروری بر روش‌های توانی، توانی انتقال یافته، تکرار معکوس، روش‌های تهی سازی، روش‌های تصویری عمومی، چند جمله‌ای‌های چبیشف، معرفی تکرار زیر فضای ساده، تکرار زیر فضای با تصویر، نکات عملی در پیاده سازی، نسخه‌های متقارن و غیر متقارن از روش‌های زیر فضای کریلوف، روش‌های آغاز مجدد، روش‌های کریلوف بلوکی، همگرایی فرایند لانجزو و فرایند آرتولدی، روش‌های پیش بهبود سازی، مسائل مقدار ویژه غیر استاندارد.

## مباحث پایانترم

مسائل دستگاه معادلات خطی: مروردی بر گسته سازی معادلات با مشتقات پارامتری با تأکید بر روش‌های تفاضل متناهی، عنصر متناهی، حجم متناهی، ماتریس‌های تک، نمایش گرافی آنها، جایگشت و مرتب سازی مجدد، کاهش ناپذیری، طرح‌های حافظه‌ای، روش‌های تکراری پایه شامل، زاکوبی، گاووس-سیدل و SOR به همراه تحلیل همگرایی آنها، روش‌های مستقیم تناوبی، روش‌های زیر فضای کریلوف شامل روش آرنولدی، روش آرنولدی-هاوس هولدر، روش متعامدسازی کامل با نسخه‌های آغاز مجدد، فرایند متعامدسازی ناتمام، روش مینیمم مانده تعمیم یافته GMRES به همراه نسخه‌های مختلف آن، پدیده توقف، آغاز مجدد، الگوریتم لانچوز متقارن، الگوریتم گرادیان مزدوج و مانده مزدوج تعمیم یافته، قضیه فایر، مانتوفل، به همراه تحلیل همگرایی روش‌ها، روش‌های کریلوف بلوکی، متعامد سازی دوگانه لانچوز، الگوریتم گرادیان دومزدوجی، گونه‌های مستقل از ترانهاده، روش‌های مرتبط با معادلات نرمال، تکرارهای پیش بهبود شده و روش‌های پیش بهبود سازی، پیاده سازی موازی، پیش بهبود دهندۀ‌های موازی، روش‌های چند شبکه‌ای، روش‌های تجزیه دامنه.

مراجع پیشنهادی:

1. J. W. Demmel (1997). **Applied Numerical Linear Algebra**, SIAM.
2. A. Greenbaum (1997). **Iterative Methods for Solving Linear Systems**, SIAM.
3. R. B., Lehoucq, D. C., Sorensen and C. Yang (1998). **ARPACK Users' Guide**, SIAM.
4. E. Anderson et al. (1999). **LAPACK Users' Guide**, SIAM.
5. Y. Saad (2003). **Iterative Methods for Sparse Linear Systems**, 2nd edition, SIAM.
6. H. A., Van der Vorst (2003). Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems, Cambridge University Press.
7. C. G., Broyden and M. T., Vespucci (2004). **Krylov Solvers for Linear Algebraic Systems, Krylov Solvers**, Elsevier.
8. Y. Saad (2011). **Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems**, 2nd edition, SIAM.