

عنوان		فارسی		آنالیز عددی پیشرفته	
درس		انگلیسی		Advanced Numerical Analysis	
درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	نوع واحد		
			پیش نیاز		
مبانی آنالیز عددی (کارشناسی)	۴۸	۳	جبرانی		الزامی
			عملی	نظری	
			عملی	نظری	عملی
نیاز به اجرای پروژه عملی: دارد					حل تمرین: حداکثر ۲۴ ساعت

هدف درس: در این درس دانشجویان مفاهیم پایداری، همگرایی و سازگاری روش‌های عددی را فرا می‌گیرند و نظریه تقریب و برخی روش‌های تقریب توابع و تابعی‌ها را می‌آموزند.

#### ریز مطالب

آنالیز خطا و پایداری: آنالیز خطاهای گرد کردن، آنالیز خطای انواع الگوریتم‌های عددی (مانند الگوریتم ضرب داخلی، ضرب ماتریسی، عملگرهای ریاضی در دستگاه مختلط و غیره)، تعریف پایداری، سازگاری و همگرایی و ارتباط آن‌ها (قضیه هم‌ارزی لکس)، تعریف عدد حالت (ضریب وضعیت) و به دست آوردن آن در برخی مسائل ریاضی و الگوریتم‌های عددی؛ انواع آنالیز خطا و پایداری (بیشین، بسین، یسرو، پیشرو). آشنایی با تقریب: مسئله بهترین تقریب؛ قضیه و ابراشتراس؛ تقریب یکنواخت؛ صورت قضیه هم‌نوسانی؛ چندجمله‌ای‌های چبیشف و ویژگی‌های آن‌ها؛ تقریب در نرم دو؛ معادلات نرمال؛ دستگاه یکامتعامد؛ چندجمله‌ای‌های متعامد و خواص آن‌ها؛ تقریب فوری؛ تقریب کمترین مربعات گسسته.

درونیایی: مسئله وجود و یکتایی؛ فرمول‌های درونیایی لاگرانژ، نیوتن، گرانیکایی و مقایسه آن‌ها از دید پایداری و هزینه محاسباتی؛ برآورد خطای درونیایی به کمک فرمول هسته پتانو؛ بحث در همگرایی، مثال رونگه، همگرایی در نرم بینهایت و نرم دو؛ پایداری مسئله درونیایی و ثابت لیگ؛ درونیایی ارمیت؛ درونیایی مثلثاتی و تبدیل فوری سریع؛ درونیایی گویا و تقریب یاده؛ مسئله درونیایی تعمیم یافته؛ درونیایی چند متغیره؛ معرفی فضاها ی هار.

اسپلاین‌ها: فضای اسپلاین‌ها؛ ریشه‌های اسپلاین‌ها؛ اسپلاین‌های درونیایی؛ انواع شرایط مرزی؛ اسپلاین درونیایی مکعبی و ویژگی‌های آن؛ B-اسپلاین‌ها و ویژگی‌های آن‌ها؛ درونیایی و تقریب به کمک B-اسپلاین‌ها.

انتگرال گیری و مشتق گیری عددی: فرمول‌های نیوتن-کوته؛ برآورد خطا به کمک فرمول هسته پتانو؛ فرمول‌های گاوسی (گاوس-لژاندر، گاوس-چبیشف، گاوس-ژاکوبی، گاوس-لوباتو، گاوس-رادو)؛ برآورد خطا؛ بسط اویلر-مک لوران، برونیایی ریچاردسون، انتگرال گیری راسبرگ؛ فرمول‌های انتگرال گیری خاص (انتگرال گیری تکین و انتگرال روی دامنه‌های نامتناهی)؛ مشتق گیری عددی، مشتقات جزئی.

#### مراجع پیشنهادی

1. R. Kress (1998). **Numerical Analysis**, Springer.
2. D. R. Kincaid, E.W. Cheney (2001). **Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing**, 3rd. Ed., Brooks Cole.
3. J. Stoer, B. Bulirsch (2002). **Introduction to Numerical Analysis**, 3rd. Ed., Springer.
4. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri (2007). **Numerical Mathematics**, 2nd. Ed., Springer.
5. G. Dahlquist, A. Bjork (2008). **Numerical Methods in Scientific Computing**, Volum I, SIAM.
6. W. Gautschi (2012). **Numerical Analysis**, 2nd. Ed., Birkhäuser.

