

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

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 (پیشین، پسین، بسرو، پیشرو). آشنایی با تقریب: مسئله بهترین تقریب، قضیه واپراستراس؛ تقریب یکنواخت؛ صورت قضیه هم‌نوسایی؛ چندجمله‌ای‌های چبیشف و ویژگی‌های آن‌ها؛ تقریب در نرم دو؛ معادلات نرمال؛ دستگاه یکاستامد؛ چندجمله‌ای‌های متعامد و خواص آن‌ها؛ تقریب فوریه؛ تقریب کمترین مربعات گسته.

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 لبگ؛ درونیایی‌ارمیت؛ درونیایی مثلثاتی و تبدیل فوریه سریع؛ درونیایی گویا و تقریب پاده؛ مسئله درونیایی تعمیم یافته؛ درونیایی چند متغیره؛ معرفی فضاهای 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 (گوس-لژاندر، گوس-چبیشف، گوس-زاکوبی، گوس-لوباتو، گوس-رادو)؛ برآورد خطا؛ بسط اویلر-مک لوران، برونیایی ریچاردسون، انتگرال گیری رامبرگ؛ 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 1, SIAM.
6. W. Gautschi (2012). **Numerical Analysis**, 2nd. Ed., Birkhäuser.

