

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل ۴۰۲۲

دانشکده	علوم ریاضی	گروه	ریاضی کاربردی
گرایش	آنالیز عددی	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	روش عناصر متناهی	نوع درس	پایه <input type="checkbox"/>
			نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد	۳	نام استاد	رضوان صالحی
			تلفن دفتر کار
دروس پیش نیاز	آنالیز عددی پیشرفته و آنالیز حقیقی	پست الکترونیک	r.salehi@modares.ac.ir
دروس هم نیاز			

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی با آنالیز تابعی
۲. معرفی فرم‌های ضعیف مسایل مقدار مرزی
۳. روش گالرکین
۴. درونیابی چندجمله‌ای و تقریب‌های عناصر متناهی
۵. روش عناصر متناهی برای مسائل مقدار مرزی
۶. روش $cG(1)$ و $dG(0)$ برای حل مسائل مقدار اولیه
۷. روش عناصر متناهی برای معادلات سهموی
۸. روش عناصر متناهی برای معادلات هذلولوی

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	مروری بر معادلات با مشتقات جزئی - انواع شرایط مرزی - روش حل مسائل مقدار اولیه	
جلسه دوم	روش های مانده وزنی برای معادلات بیضوی	
جلسه سوم	روش تفاضلات متناهی برای معادلات بیضوی	
جلسه چهارم	معرفی فرم کلی مسائل تغییراتی و فرم های ضعیف و قوی مسائل مقدار مرزی	
جلسه پنجم	مقدمات آنالیز تابعی - فضاهای باناخ - فضاهای هیلبرت	
جلسه ششم	مشتقات ضعیف - فضاهای سوبولف	
جلسه هفتم	فرم‌های ضعیف متقارن - قضیه نمایش ریتس	
جلسه هشتم	فرم‌های ضعیف کلی - قضیه لکس - میلگرام	
جلسه نهم	قضیه تصویر - روش گالرکین برای مسائل تغییراتی	
جلسه دهم	درونیابی چندجمله‌های تکه‌ای یک بعدی و دو بعدی - آشنایی با شبکه‌بندی	
جلسه یازدهم	فرمول‌بندی روش عناصر متناهی برای معادلات بیضوی - لم Cea's - آنالیز خطای پیشین و پسین	
جلسه دوازدهم	فرمول‌بندی روش‌های عناصری متناهی پیوسته خطی و ناپیوسته ثابت	

	جلسه سیزدهم	گسسته‌سازی معادلات سهموی به روش عناصر متناهی
	جلسه چهاردهم	آنالیز عناصر متناهی برای مسائل سهموی
	جلسه پانزدهم	گسسته‌سازی معادلات هذلولوی به روش عناصر متناهی
	جلسه شانزدهم	آنالیز عناصر متناهی برای مسائل هذلولوی

✓ روش ارزشیابی:

کوییز ۲۰٪

امتحان میان ترم ۳۰٪

امتحان پایان ترم ۳۰٪

کدنویسی به زبان پایتون ۲۰٪

✓ منابع:

1. S.C. Brenner, L. R. Scott (2008), The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer.
2. M. Gockenbach (2006), Understanding and implementing the finite element method, SIAM.
3. M.G. Larson, F. Bengzon (2013), The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications, Springer.
4. J.N. Reddy (2020), Introduction to Finite Element Method, McGraw Hill.
5. P. Ciarlet, E. Luneville (2023), The Finite Element Method: From Theory to Practice, Wiley.
6. M. Asadzadeh (2020), An Introduction to the Finite Element Method for Differential Equations, Wiley.