

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲

دانشکده	مهندسی مکانیک	گروه	طراحی کاربردی
گرایش	دینامیک، ارتعاشات و کنترل	مقطع	ارشد/دکتری
نام درس	آنالیز مودال در سیستم های مکانیکی	نوع درس	پایه ☐ تخصصی ☐ اختیاری ☒ نظری ☒ عملی ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	مرتضی کارآموز
دروس پیش نیاز	-	تلفن دفتر کار	۰۲۱-۸۲۸۸۴۹۹۱
دروس هم نیاز	-	پست الکترونیک	karamooz@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. درک مبنای نظری برای تحلیل مودال، تکنیک-های اندازه-گیری برای تحریک و پاسخ مورد نظر جهت تحلیل دینامیکی سازه ها، اصول استخراج پارامترهای مودال، توانایی تجزیه و تحلیل مودال مسائل واقعی.
 ۲. توانایی استفاده از نرم افزارهای مختلف برای تحلیل دینامیک سازه ها
- ✓ رئیس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره هفته	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	۱- مقدمه - معرفی آنالیز مودال - کاربردهای آنالیز مودال - فلسفه آنالیز مودال	
جلسه دوم	- تجزیه ماتریس ها و SVD - آنالیز فوریه	
جلسه سوم	۲- تئوری آنالیز مودال - سیستم های SDOF، بدست آوردن FRF و نمایش آن	
جلسه چهارم	- سیستم های MDOF بدون میرایی، بدست آوردن FRF و نمایش آن - سیستم های MDOF با میرایی تناسبی، سازه ای و ویسکوز، بدست آوردن FRF و نمایش آن	
جلسه پنجم	- مودهای مختلط - FRF سیستم های دوار - ارتعاشات غیرسینوسی و FRF آنها	
جلسه ششم	۳- روش های اندازه گیری پاسخ فرکانسی - سیستم های اندازه گیری - انواع خطا در اندازه گیری	
جلسه هفتم	- آماده سازی سازه	

	- تحریک سازه - انواع سنسور ها: شتاب سنج، نیرو سنج، لیزر	
جلسه هشتم	- تقویت کننده و آنالیزور - سیگنال های مختلف تحریک	
جلسه نهم	- کالیبراسیون و حذف جرم، - اندازه گیری درجات آزادی چرخشی	
جلسه دهم	- ۴- روش های استخراج پارامترهای مودال - روش های SDOF - روش های MDOF	
جلسه یازدهم	- روش های متکی بر SVD - روش های مبتنی بر خروجی OMA	
جلسه دوازدهم	- ۵- بدست آوردن مدل ریاضی - مدل مودال - اصلاح مدل مودال	
جلسه سیزدهم	- نمایش مدل مودال - مدل پاسخ، مدل فضایی - اسکلت بندی FRF ها	
جلسه چهاردهم	- ۶- کاربردهای آنالیز مودال - همبستگی بین نتایج آزمایشی و تحلیلی	
جلسه پانزدهم	- بروزرسانی مدل های تحلیلی با کمک نتایج تست مودال - روش های دینامیک زیر سازه ای	
جلسه شانزدهم	- پیش بینی پاسخ - تعیین نیرو	

✓ روش ارزشیابی:

- ✓ فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰٪
- ✓ آزمون میان ترم ۳۰٪
- ✓ آزمون پایان نیم سال ۴۰٪

✓ منابع :

- ✓ 1. Monders Maia N.M., "Theoretical and experimental modal analysis", Research Studies Press, LTD, 1997.
- ✓ 2. Ewins D.J. , "Modal testing, Theory and Practice", Research Studies Press LTD, 2000.
- ✓ 3. Brincker, Rune, Ventura, Carlos, "Introduction to Operational Modal Analysis", John Wiley and Sons 2015
- ✓ 4. Avitabile, Peter, "Modal testing _ a practitioner's guide", John Wiley & Sons Ltd _ The Society for Experimental Mechanics, 2018