

سرفصل درس: ارتعاشات مکانیکی					
عنوان درس به فارسی: ارتعاشات مکانیکی	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد:	۳
	تعداد واحد عملی:			نوع واحد	
دروس پیش‌نیاز: دینامیک- ریاضی مهندسی	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی	تعداد ساعت:	۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:				
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					
عنوان درس به انگلیسی: Mechanical vibration					
سال ارائه درس: سال دوم به بعد					

اهداف درس:

ارتعاشات صرف نظر از کاربردهای صنعتی آن معمولا به عنوان یک عامل مخرب در سازه‌ها و ماشین‌ها رخ می‌دهد. بر این اساس در یک طراحی خوب باید تا حد امکان مقدار ارتعاش را کاهش داد و از بروز تشدید اجتناب نمود. در این درس نحوه مدلسازی سیستم‌های واقعی و پیچیده‌ی فیزیکی با مدل‌های ساده شده‌ی ریاضی و قابل استفاده در مهندسی را می‌آموزند. یادگیری تکنیک حل مسأله و برخورد با مسائل واقعی یکی از مهارت‌های مورد نیاز در مهندسی است که دانشجویان در این درس فرا می‌گیرند. توانایی حل معادلات ریاضی بر اساس آموخته‌های قبلی دانشجویان در معادلات دیفرانسیل و استفاده از رایانه برای حل عددی از دیگر اهداف این درس است. علاوه بر آن مطالبی نظیر بالانس شفت‌ها، ایزولاسیون و جذب ارتعاشات به عنوان روش‌های کاهش دامنه‌ی ارتعاش تشریح می‌گردد.

سرفصل درس:

سرفصل	هفته
مفاهیم کلی، تعاریف و کاربردها، حرکت هارمونیک، نمایش مختلط، سری فوریه	اول
سیستم یک درجه آزادی، سفتی معادل، ارتعاشات آزاد، مفهوم فرکانس طبیعی، روش انرژی، شرایط اولیه	دوم
میرایی، ارتعاشات آزاد میرا، انواع میرایی، میرایی معادل	سوم



چهارم	ارتعاشات اجباری سیستمها با یک درجه آزادی، پاسخ به تحریک هارمونیک، پاسخ همگن و خصوصی
پنجم	مفهوم نامیزانی، پاسخ نامیزانی، لنگ زنی شفت
ششم	تحریک از پایه، ایزولاسیون ارتعاشات، سنسورهای ارتعاشی
هفتم	پاسخ به تحریک های تناوبی با استفاده از بسط فوریه
هشتم	پاسخ ضربه، ارتعاشات گذرای سیستم یک درجه آزادی به روش انتگرال کانولوشن
نهم	حل عددی معادلات ارتعاشی
دهم	ارتعاشات آزاد و اجباری سیستمها با دو یا چند درجه آزادی
یازدهم	شکل مود ارتعاشی، روش حل ماتریسی، ماتریس جرم و سفتی، جفت شدگی مختصات
دوازدهم	تعامد مودها، قطری کردن ماتریس ها، ماتریس میرایی، میرایی تناسبی، جاذب های دینامیکی ارتعاشات
سیزدهم	معادلات لاگرانژ و استفاده از آن برای سیستمهای چند درجه آزادی
چهاردهم	اندازه گیری ارتعاشات، آشنایی با پایش وضعیت و عیب یابی بر اساس ارتعاشات
پانزدهم	مقدمه ای بر ارتعاشات سیستمهای پیوسته، ارتعاشات تار کشیده، ارتعاشات طولی میله، ارتعاشات پیچشی شفت
شانزدهم	ارتعاشات عرضی تیرها، روش های تقریبی محاسبه ی فرکانس طبیعی

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
اختیاری	اختیاری	٪۵۰	٪۳۰	٪۲۰

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی

- ۱- Rao, S.S., "Mechanical Vibrations", ۶th Ed., Prentice Hall, ۲۰۱۶
- ۲- Inman, D.J. "Engineering Vibration ", ۴th Ed., Pearson, ۲۰۱۳
- ۳- Ginsberg, J.H., "Mechanical and Structural Vibrations: Theory and Applications", Wiley, ۲۰۱۳
- ۴- H. Benaroya, M. Nagurka, S. Han, "Mechanical Vibration: Analysis, Uncertainties, and Control", ۴th Ed., CRC press, ۲۰۱۷
- ۵- A. Shabana, "Vibration of Discrete and Continuous Systems", ۳rd Ed., Springer, ۲۰۱۹
- ۶- Meirovitch, L., "Fundamentals of Vibration", McGraw-Hill, ۲۰۰۱
- ۷- Thomson, W.T. and Dahleh, M.D. "Theory of Vibration with Applications", ۵th Ed., Prentice-Hall, ۱۹۹۷

