



ارتعاشات

شماره درس: ۲۸۵۶۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل، دینامیک

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

۱- مفاهیم اصلی

تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکت نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستم‌های دینامیکی و سیستم‌های خطی و غیرخطی.

۲- ارتعاشات آزاد سیستم‌های یک درجه آزادی

معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتن و روش انرژی و رایلی، اصل دالامبر، جرم مؤثر (معادل)، ارتعاشات طبیعی انواع سیستم‌های خطی یک درجه آزادی بدون استهلاک، استهلاک خطی، روش کاهش لگاریتمی، کاربرد روش کارمجازی

۳- ارتعاشات سیستم‌های یک درجه آزادی با تحریک هارمونیک

انواع تحریک‌های خارجی، ارتعاشات ماندگار با استفاده از روش اعداد مختلط، پاسخ زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی هارمونیک (نیرو)، حرکت کلی سیستم، پاسخ فرکانسی نسبت به تحریک جابجایی پایه، ارتعاشات پیچشی میله‌ها، ارتعاشات اجباری سیستم‌ها ناشی از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت و برگشتی، سرعت بحرانی، اثر استهلاک در سرعت بحرانی، پایه‌های صلب و الاستیک

۴- مباحث تکمیلی

کاربرد فنرها و مستهلک کننده لزجی بصورت موازی، انرژی تلف شده توسط مستهلک کننده لزجی، اصطکاک خشک (Cloumb)، استهلاک سازه ای و توربولانس، مستهلک کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی، مستهلک کننده ویسکو الاستیک، روشهای اندازه گیری پارامترهای مربوط به ارتعاش و استفاده از ارتعاشات در تعمیر و نگهداری.



۵- ارتعاشات با تحریک دلخواه

تحریک تناوبی: روش فوریه، تحریک غیرتناوبی: پاسخ سیستم یک درجه آزادی به بار ضربه‌ای، انتگرال کانولوشن (دو هامل)، کاربرد روشهای عددی در حل معادلات ارتعاشی.

۶- سیستم‌های دو درجه آزادی

معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش نیوتن، آزاد، ارتعاشات آزاد-مودهای طبیعی، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی، مختصات اصلی، پدیده ضربان، ارتعاشات اجباری، جاذب دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب های صنعتی، ارتعاشات سیستم های مرتبط (وابسته)، مود جسم صلب، روش انرژی برای بدست آوردن معادلات حرکت (روش لاگرانژ)

۷- سیستم‌های چند درجه آزادی

تعمیم معادلات ماتریسی برای سیستم های چند درجه آزادی، مقدمه‌ای برای ارتعاشات سیستم‌های ممتد.

مراجع

- 1- Thomson W.T. and M.D.Dahleh "Vibration Theory with Applications" Sth Ed.. Premtica Hall.
- 2- Inman D.J." Engineering Vibration ", 2 nd Ed., Premtice Hall, 2001.
- 3- Rao, S.S , " Mechanical Vibrations" third Ed., Addison – Wesley , 1995
- 4- Ginsberg , J.H., " Mechanical and Structural Vibrations ", John Wiley 2001.
- 5- Srinivasan, p., " Mechamnical Vibration Analysis "Tata Mc Graw – Hill , New Delhi , 1982.