

نام درس و تعداد واحد (نظری)	عنوان درس: ارتعاشات پیشرفته و آزمایشگاه (AE4309) Advanced Vibrations and Laboratory	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	ارتعاشات دستگاه‌های چند درجه‌ای آزادی: یافتن معادلات حرکت به روش لاگرانژ - معادلات خطی - همگیری - فرکانس‌های طبیعی - هم‌لرزنما (Mode Shapes) - فرکانس طبیعی تکراری - ارتعاشات واداشته - جداسازی ارتعاشات - بهینه‌یابی - واکنش فرکانس و زمان - مختصات اصلی - تعامد.	
۲	روش‌های تقریب: روش کسر ربلی - روش ربلی ریتز - روش دانکرلی - روش هولزر - روش تکرار - روش توان - روش گلرکین - روش کولوکیشن - روش مایکلستاد - روش گره‌ای.	
۳	ارتعاشات سیستم‌های پیوسته: یافتن معادلات حرکت به روش نیوتن و لاگرانژ - شرایط مرزی - اندازه و بردار ویژه - ارتعاشات نخ - ارتعاشات تیر - ارتعاشات میله - ارتعاشات پیچشی - ارتعاشات پیوسته - ارتعاشات ورق - ارتعاشات غشاء (ممبران) - تیر تیموشنکو.	
۴	روش‌های عددی: پاسخ‌یابی معادلات حرکت چند درجه آزادی با کامپیوتر و نرم افزارهای ریاضی - پاسخ‌یابی معادلات حرکت دستگاه‌های پیوسته با کامپیوتر و نرم افزارهای ریاضی - بکارگیری المان محدود در ارتعاشات.	
۵	روش غیر خطی: روش لاگرانژ برای یافتن معادلات حرکت - ارتعاشات آزاد و نامیرا و غیر خطی - انتگرال انرژی - صفحه فازی - ترازگاه و تکنه‌ها - کشیدن نمودار فازی - به کار گیری نرم افزارهای ریاضی - دستگاه‌های پاره پاره خطی - ارتعاشات آزاد و غیر خطی - گونه‌های میرایی - دستگاه‌های واداشته غیر خطی - ارتعاشات خود انگیز - چرخه پایانی - ارتعاشات پارامتری - نمودار پایداری ماتبو - لرزشهای فرو هماهنگ - لرزشهای فراهمهنگ - روش هارمونیک بالانس - روش میانگیری - روش کرایلوف و بوگولیوبوف - دستگاه‌های پیوسته - دستگاه‌های چند درجه آزادی و همگیر - روش‌های گوناگون اغتشاش - پاسخ‌یابی معادله دافینگ و واندرپول و ماتبو به روش‌های اغتشاش.	
۶	ارتعاشات اتفاقی: فرایندهای اتفاقی - احتمالات - دستور توزیع نرمال دو بعدی و سه بعدی - چگالی طیفی - تئوری وابستگی (Correlation) - تئوری پارسوال - پدیده‌های ارگودیک - واکنش دستگاه‌های خطی برانگیز اتفاقی.	
۷	آزمایشگاه آنالیز مودال.	
۸	آزمایشگاه شبیه سازی جاده.	
۹	آزمایشگاه تست جاده ای.	



- 1- Rao, S.S. and Yap, F.F., Mechanical vibrations. Pearson, 6th edition, 2016.
- 2- Rao, S. S. Vibration of continuous systems. John Wiley & Sons, 2007.
- 3- Nayfeh, A.H., and Mook, D.T., Nonlinear Oscillations, John Wiley, 2008.
- 4- Newland, D.E., An introduction to random vibrations, spectral & wavelet analysis, Longman, London, 2012.
- 5- Newland, D.E., Mechanical Vibration Analysis and Computation, Longman, Singapore, 2013.
- 6- Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall, fifth edition, 2010.
- 7- Del Pedro, M., and Pahud, P., Vibration Mechanics: linear discrete systems, Kluwer, The Netherlands, 2012.
- 8- Weaver, W.Jr., Timoshenko, S.P., and Young, D.H., Vibration Problems in engineering, John Wiley, New York, 1990.
- 9- Dimaragonas, A.D., Vibration for Engineers, Prentice Hall, New Jersey, 1996.
- 10- Szemplinska-Stupnicka, W., The Behavior of Nonlinear Vibrating Systems, Kluwer, The Netherland, 1990.
- 11- Hayashi, C., Nonlinear Oscillations in Physical Systems, Mc Graw Hill, New York, 1986.

