



ارتعاشات

سرفصل درس:

۱- اصول ارتعاشات (۳ جلسه)

- ۱-۱- مفاهیم پایه
- ۱-۲- تقسیم بندی ارتعاشات
- ۱-۳- پروسه تحلیل ارتعاشی
- ۱-۴- المان فتر
- ۱-۵- المان جرم یا اینرسی
- ۱-۶- المان میرایی
- ۱-۷- ترکیب المان های مختلف (کوئیز اول)

۲- ارتعاشات آزاد (۴ جلسه)

- ۲-۱- معادلات حرکت سیستم بدون میرایی به روش نیوتن، دالامبر، جابجایی مجازی و انرژی
- ۲-۲- حل معادلات دیفرانسیل حاکم
- ۲-۳- ارتعاشات آزاد سیستم پیچشی غیر میرا
- ۲-۴- روش انرژی رابلی
- ۲-۵- ارتعاشات آزاد با میرایی ویسکوز (کوئیز دوم)
- ۲-۶- کاهش لگاریتمی
- ۲-۷- انرژی تلف شده در میرایی ویسکوز
- ۲-۸- سیستم های پیچشی با میرایی ویسکوز
- ۲-۹- ارتعاشات آزاد با میرایی کولمب
- ۲-۱۰- شرایط پایداری
- ۲-۱۱- نمایش گرافیکی ریشه های مشخصه و حل های مرتبط
- ۲-۱۲- تغییرات پارامترها و بیان موقعیت ریشه ها (کوئیز سوم)

۳- ارتعاشات اجباری با تحریک هارمونیک (۴ جلسه)

- ۳-۱- معادله ی حرکت
- ۳-۲- پاسخ سیستم بدون میرایی تحت نیروی هارمونیک
- ۳-۳- پاسخ سیستم میرا به تحریک هارمونیک نیرویی
- ۳-۴- پاسخ سیستم میرا به $F(t) = F_0 e^{i\omega t}$
- ۳-۵- پاسخ سیستم میرا تحت حرکت هارمونیک پایه
- ۳-۶- پاسخ سیستم میرا به نابالانسی دورانی
- ۳-۷- ارتعاشات اجباری با میرایی کولمب
- ۳-۸- ارتعاشات اجباری با میرایی هیستریزس
- ۳-۹- آنالیز پایداری (کوئیز چهارم)

۴- ارتعاشات اجباری با تحریک غیر هارمونیک (۳ جلسه)

- ۴-۱- پاسخ سیستم به تحریک پریودیک
- ۴-۲- پاسخ سیستم به تحریک غیر پریودیک



- ۴-۳ بررسی پاسخ سیستم به ضربه واحد (کوئیز دوم)
- ۴-۴ بررسی پاسخ سیستم به نیروی عمومی:
- ۴-۵ انتگرال کانولوشن یا دوهامل
- ۴-۶ تبدیل لاپلاس (کوئیز پنجم)

۵- سیستم های چند درجه آزادی (۵ جلسه)

- ۵-۱ معادلات حرکت یک سیستم دو درجه آزادی
- ۵-۲ تحلیل ارتعاشات آزاد سیستم غیر میرای دو درجه آزادی
- ۵-۳ سیستم های پیچشی
- ۵-۴ مختصات اصلی و کوپلینگ مختصات (کوئیز ششم)
- ۵-۵ تحلیل ارتعاشات اجباری
- ۵-۶ سیستم های نیمه معین
- ۵-۷ معادلات حرکت سیستم چند درجه آزادی
- ۵-۸ ضرایب اثر
- ۵-۹ معادلات لاگرانژ
- ۵-۱۰ مسائل مقدار ویژه
- ۵-۱۱ تعامل مدها

۶- کنترل ارتعاشات (۱ جلسه)

- ۶-۱ جاذب های ارتعاشی

مراجع اصلی:

1. Rao, S. S. "Mechanical Vibrations", 6th Ed. Prentice Hall, New York 2018.
2. Thomson W. T. "Theory of Vibration with Applications" 4th Ed. CRC Press, 1996.

مراجع کمکی:

1. Benaroya H., Nagaruka M., and Han, S.. "MECHANICAL VIBRATION: Theory and Application" 5th Ed. Rutgers University Press, 2022.
2. Kelly S. G. "Mechanical Vibrations: Theory and Applications" 2012 Cengage Learning.
3. Inman D. J. "Engineering Vibration", 3th Ed. Prentice Hall, 2001.
4. Den Hartog J. P. "Mechanical Vibrations" Dover Publications, Inc. New York, 1985.
5. Jazar R. N. "Advanced Vibrations: A Modern Approach" Springer, New York, 2013.
6. Morse, Ivan E., Francis Sing Tse, and Rolland Theodore Hinkle. Mechanical Vibrations: Theory and Applications. Allyn & Bacon, 1978.

ارزشیابی:

	←	٪۲۰	✓ امتحان میان ترم اول
نمره ۱۷/۵		٪۳۵	✓ امتحان میان ترم دوم
		٪۴۵	✓ امتحان پایان ترم
		نمره ۱	✓ تمرین
۱/۵ نمره (حداقل ۳ کوئیز)			✓ کوئیز
			✓ تاریخ امتحان میان ترم اول (تا انتهای فصل دوم): دوشنبه ۱۴۰۳/۰۱/۲۷ ساعت ۱۳ الی ۱۵
			✓ تاریخ امتحان میان ترم دوم (تا انتهای فصل چهارم): دوشنبه ۱۴۰۳/۰۲/۳۱ ساعت ۱۳ الی ۱۵

موفق باشید

حسنی بافرانی

Baferani@tafreshu.ac.ir