

نیم سال یکم تحصیلی ۹۲-۹۳	درس ارتعاشات	مدرس: حمیدرضا میردامادی
تعداد دانشجویان: ۲۱	شماره درس: ۱۵۱۲۳۱۱۰۱	دستیار: حسام حاج حیدری

به نام خداوند بخشنده و مهربان



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مکانیک

درس ارتعاشات (۰۳-۳۱۱-۱۲-۱۵)

Vibrations Course

نیم سال یکم تحصیلی ۹۲-۹۳

مدرس: حمیدرضا میردامادی

رایانامه: hrmirdamadi@cc.iut.ac.ir

تارنما: <https://mirdamadi.iut.ac.ir>

(۱) سازه‌های هوشمند (استراکچرنیک)، (۲) مواد پیزوالکتریک (مکاترونیک بکاراندازنده‌ها و حسگرها)، (۳) سازه‌های هوافضا: دینامیک، ارتعاشات، و کنترل، (۴) پایش تندرستی سازه‌ها، (۵) سازه‌های کامپوزیت (ورق و پوسته)، (۶) اندرکنش سیال-سازه و آنروالاستیسیته، (۷) میکرو/نانوالکترومکانیک ریزسازه‌ها، (۸) سیستم‌شناسی دینامیکی سازه‌ها (آسیب‌یابی)، (۹) ارتعاشات و کنترل اتفاقی، (۱۰) کنترل تطبیقی/مقاوم ارتعاشات سازه‌ها، (۱۱) روش‌های عددی در دینامیک، ارتعاشات، و کنترل سازه‌ها.

(1) Smart structures (Structronics), (2) Piezoelectric materials (Mechatronics of actuators and sensors), (3) Aerospace structures: Dynamics, vibrations, and controls, (4) Structural health monitoring, (5) Composite structures (plates and shells), (6) Fluid-structure interaction and aeroelasticity, (7) Micro/nano electromechanical structures, (8) Dynamical structural system identification (damage detection), (9) Random vibrations and controls, (10) Adaptive/robust vibration controls, (11) Numerical methods in structural dynamics, vibrations, and controls.

ساعت‌های کلاس:

روزهای شنبه و دوشنبه، از ساعت ۰۸:۰۰ تا ۰۹:۳۰

دستیار درس: حسام حاج حیدری

دانشجوی دکترای دانشکده با زمینه تخصصی روش المان‌های محدود طیفی در سازه‌های پیزوالکتریک

ساعت‌های کلاس حل تمرین:

سه شنبه‌ها: از ساعت ۱۲:۳۰ تا ۱۳:۳۰

نیم سال یکم تحصیلی ۹۳-۹۲	درس ارتعاشات	مدرس: حمیدرضا میردامادی
تعداد دانشجویان: ۲۱	شماره درس: ۱۵۱۲۳۱۱۰۱	دستیار: حسام حاج حیدری

محل برگزاری کلاس:

سمینار ۱ مکانیک

اتاق کار مدرس: ۴۸

ساعت های مراجعه و رفع اشکال:

روزهای یکشنبه، از ساعت ۰۹:۳۰ تا ۱۱:۰۰ و سهشنبه، از ساعت ۱۱:۰۰ تا ۱۲:۰۰

کتاب متن درسی

- Rao, SS, "**Mechanical Vibrations**", 4th SI Ed., SI conversion by: Fah, YF, Pearson Prentice Hall, Singapore, 2005.

• ترجمه کتاب رائو "توسط بهرام پوستی

توزیع نمره:

+20%	تمرین خانه
+15%	۳ کوئیز
+25%	آزمون نیم ترم
+40%	آزمون پایان ترم
+100%	جمع

این درس ۱ ساعت در هفته کلاس حل تمرین دارد که حضور در آن اجباری است.

سازماندهی درس:

نوشتار یکم: مدل سازی پارامتر-متمرکز سیستم های ارتعاشی پارامتر-گسترده هفته یکم:

جلسه یکم: مدل سازی سیستم های ارتعاشی پارامتر-گسترده (محیط پیوسته) به کمک مدل های پارامتر-متمرکز (جرم/فنر/میراگر)

جلسه دوم: مدل سازی الاستیسیته یا المان فنر هفته دوم:

جلسه سوم: مدل سازی اینرسی یا المان جرم

جلسه چهارم: مدل سازی مکانیزم مبدل انرژی مکانیکی سیستم به انرژی های گرمایی یا آکوستیکی/ارتعاشی یا المان میراگر

نوشتار دوم: ارتعاشات آزاد سیستم های دینامیکی مدل شده با یک درجه آزادی حرکتی هفته سوم:

جلسه پنجم: نوشتن معادله ارتعاش آزاد نامیرای یک سیستم با یک درجه آزادی انتقالی به روش قانون دوم نیوتن و روش های کار-انرژی

جلسه ششم: حل معادله ارتعاش آزاد نامیرای یک سیستم با یک درجه آزادی انتقالی

کوئیز یکم: از نوشتارهای یکم و دوم، هفته چهارم ترم

دانشگاه صنعتی اصفهان	درس ارتعاشات	دانشکده مکانیک
----------------------	--------------	----------------

نیم سال یکم تحصیلی ۹۳-۹۲	درس ارتعاشات	مدرس: حمیدرضا میردامادی
تعداد دانشجویان: ۲۱	شماره درس: ۱۵۱۲۳۱۱۰۱	دستیار: حسام حاج حیدری

هفته چهارم:

جلسه هفتم: نوشتن و حل معادله ارتعاش آزاد نامیرای یک سیستم با یک درجه آزادی پیچشی-
روش انرژی ریلی

جلسه هشتم: نوشتن و حل معادله ارتعاش آزاد یک سیستم یک درجه آزادی با میرایی ویسکوز:
کاهش لگاریتمی، انرژی میرا شده در یک سیکل، سیستم های پیچشی
نوشتار سوم: ارتعاشات سیستم های دینامیکی برانگیخته شده به طور هارمونیک
(برانگیزش تک فام)

هفته پنجم:

جلسه نهم و دهم: پاسخ دینامیکی یک سیستم نامیرای یک درجه آزادی به برانگیزش نیروی
هارمونیک: پاسخ کل، پدیده تپش
هفته ششم:

جلسه یازدهم: پاسخ دینامیکی یک سیستم میرای یک درجه آزادی به برانگیزش نیروی
هارمونیک: پاسخ کل، ضریب کیفیت و پهنای نوار فرکانسی
جلسه دوازدهم: پاسخ دینامیکی یک سیستم میرای یک درجه آزادی به برانگیزش هارمونیک
پایه: نیروی انتقال یافته، حرکت نسبی

گوییز دوم: از نوشتار سوم، هفته ششم ترم

نوشتار چهارم: ارتعاش سیستم های دینامیکی برانگیخته شده با تابع نیروی متناوب و
تابع نیروی دلخواه (نامتناوب)
هفته هفتم:

جلسه سیزدهم: پاسخ دینامیکی یک سیستم میرای یک درجه آزادی به برانگیزش نامیزانی در
دوران

جلسه چهاردهم: پاسخ دینامیکی یک سیستم یک درجه آزادی به نیروی متناوب کلی
هفته هشتم:

جلسه پانزدهم: پاسخ دینامیکی به نیروی نامتناوب
جلسه شانزدهم: انتگرال کانولوشن یا انتگرال دو هامل: پاسخ به ضربه - پاسخ به بارگذاری
کلی،
هفته نهم:

جلسه هفدهم: انتگرال کانولوشن یا انتگرال دو هامل: پاسخ به برانگیزش پایه
جلسه هجدهم: طیف های پاسخ: برای برانگیزش پایه، طیف پاسخ زلزله، طراحی سیستم تحت
بارگذاری شوک (ناگهانی)
نوشتار پنجم: سیستم های دینامیکی مدل شده با دو درجه آزادی حرکتی

نیم سال یکم تحصیلی ۹۲-۹۳	درس ارتعاشات	مدرس: حمیدرضا میردامادی
تعداد دانشجویان: ۲۱	شماره درس: ۱۵۱۲۳۱۱۰۱	دستیار: حسام حاج حیدری

هفته دهم:

جلسه نوزدهم: تبدیل های لاپلاس

جلسه بیستم: آنالیز ارتعاش آزاد یک سیستم نامیرای دو درجه آزادی

هفته یازدهم:

جلسه بیست و یکم: درهم سیستم های پیچشی با دو درجه آزادی

جلسه بیست و دوم: درهم گیری مختصه های هندسی و مختصه های هندسی اصلی

هفته دوازدهم:

جلسه بیست و سوم: آنالیز ارتعاش واداشته

جلسه بیست چهارم: سیستم های نیمه معین

کوییز سوم: از نوشتار پنجم، هفته دوازدهم ترم

نوشتار ششم:

سیستم های دینامیکی مدل شده با چند درجه آزادی حرکتی

هفته سیزدهم:

جلسه بیست و پنجم: مدل سازی سیستم های مکانیکی با پارامتر های گسسته به کمک تئوری

سیستم های دینامیکی چند درجه آزادی

جلسه بیست و ششم: ضرایب تاثیر: سختی، نرمی، اینرسی

هفته چهاردهم:

جلسه بیست هفتم: ضرایب تاثیر: اینرسی

جلسه بیست و هشتم: سیستم های نامیرا و میرای چند درجه آزادی به فرم ماتریسی

هفته پانزدهم:

جلسه بیست و نهم و سی ام: مساله مقدار ویژه جبری و حل آن: حل معادله (یا چند جمله ای)

مشخصه جبری، شرایط تعامد مود های نرمال، مقادیر ویژه مکرر

هفته شانزدهم:

جلسه سی و یکم: قضیه گسترش پاسخ دینامیکی بر حسب بردارهای ویژه (مود های نرمال)

فضای پاسخ، سیستم های نامقید

جلسه سی و دوم: ارتعاش آزاد و ارتعاش سیستم های نامیرای چند درجه آزادی به کمک آنالیز

مودال، اثر میرایی

آزمون نیم ترم ارتعاشات:

دوشنبه ۱۲ آبان ماه ۱۳۹۲

(از مباحث تدریس شده از شروع ترم تاکنون)

دانشگاه صنعتی اصفهان	درس ارتعاشات	دانشکده مکانیک
----------------------	--------------	----------------

نیم سال یکم تحصیلی ۹۳-۹۲	درس ارتعاشات	مدرس: حمیدرضا میردامادی
تعداد دانشجویان: ۲۱	شماره درس: ۱۵۱۲۳۱۱۰۱	دستیار: حسام حاج حیدری

آزمون پایان ترم ارتعاشات:

چهارشنبه ۱۱ دی ماه ۱۳۹۲

ساعت ۸:۳۰ تا ۱۱:۳۰

(از تمام مباحث درس داده شده)