

آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات



معرفی آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات

آزمایشگاه آموزشی دینامیک ماشین و ارتعاشات در سال ۱۳۹۹ در دانشگاه صنعتی همدان راه‌اندازی شد و هم‌اکنون در محل ساختمان فرشچیان طبقه ۴ اتاق ۴۱۱ به مساحت ۹۰ متر مربع واقع شده است.

در این آزمایشگاه، دانشجویان به بررسی تجربی مباحث درس دینامیک ماشین و درس ارتعاشات می‌پردازند و صحت تئوری‌های موجود را با انجام آزمایش بررسی می‌نمایند. آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات گروه مهندسی مکانیک با دارا بودن تجهیزات متنوع به یادگیری عمیق مباحث دینامیکی و ارتعاشاتی کمک می‌کند. بخشی از آزمایش‌هایی که در این آزمایشگاه انجام می‌پذیرد شامل موارد ذیل است:

- آزمایش چرخ‌دنده ساده و خورشیدی
- آزمایش ژيروسکوپ
- آزمایش گاورنر
- آزمایش بالانسینگ
- آزمایش شتاب جانب مرکز
- آزمایش سرعت بحرانی شفت‌ها
- آزمایش بادامک
- آزمایش نوسانات یک درجه آزادی با میراکننده (جرم، دمپر و فنر)
- آزمایش نوسانات عرضی تیرها با جاذب ارتعاشات
- آزمایش نوسانات اجبار و آزاد به همراه میراکننده
- آزمایش ارتعاشات پیچشی

سرپرست آزمایشگاه

دکتر پیام ورشوی
دکتری مهندسی مکانیک گرایش طراحی کاربردی-
رباتیک
تلفن: ۰۸۱۳۸۴۱۱۴۳۹
پست الکترونیکی: varshovi@hut.ac.ir
اتاق: ساختمان فرشچیان، طبقه چهارم، اتاق ۴۱۴



کارشناس آزمایشگاه

مهندس بهنام رفیعی
تلفن: ۰۸۱۳۸۴۱۱۴۳۹
اتاق: ساختمان فرشچیان، طبقه چهارم، اتاق ۴۰۵



لیست آزمایش‌ها

آزمایش چرخ‌دنده ساده



نام دستگاه: SGA-6

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - اندازه‌گیری تغییر زاویه‌ی هر چرخ‌دنده با استفاده از چند سنسور دقیق زاویه‌سنج
- دارای نمایشگر دیجیتال جهت نمایش تغییرات زاویه‌ای دقیق نسبت به زمان و به دست آوردن سرعت و شتاب زاویه‌ای چرخ‌دنده‌ها

- سیستم چرخ‌دنده مجهز به چهار عدد محور جداگانه

- امکان تولید نسبت‌های مختلف سرعت و شتاب زاویه‌ای.

شرح مختصر آزمایش: این دستگاه برای آزمایش و آموزش روابط چرخ‌دنده‌های ساده و بررسی و مقایسه روابط تئوری و فرمول‌های آن با مقادیر تجربی طراحی شده است.

آزمایش چرخ‌دنده خورشیدی



نام دستگاه: SGA-10

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - اندازه‌گیری تغییر زاویه‌ای هر چرخ‌دنده با استفاده از چند سنسور دقیق زاویه‌سنج
- دارای نمایشگر دیجیتال جهت نمایش تغییرات زاویه‌ای دقیق نسبت به زمان و به دست آوردن سرعت و شتاب زاویه‌ای چرخ‌دنده‌ها

- مجهز به دو استیج خورشیدی که در یکی سیستم خورشیدی محرک و در دیگری چرخ‌دنده‌های سیاره‌ای محرک است
- امکان تولید نسبت‌های مختلف سرعت و شتاب زاویه‌ای.

شرح مختصر آزمایش: این دستگاه برای آزمایش و آموزش روابط چرخ‌دنده‌های خورشیدی و بررسی و مقایسه روابط تئوری و فرمول‌های آن با مقادیر تجربی طراحی شده است.

آزمایش ژيروسکوپ



نام دستگاه: SGA-60

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - دارای سنسور دقیق تعداد دور و نمایشگر دیجیتال جهت نمایش سرعت زاویه‌ای لحظه‌ای و هم‌چنین دارای سویچ‌های تغییر جهت چرخش روتور و گردان جیمبال - مجهز به موتور مناسب با درایور دقیق جهت افزایش دور موتور تا ۳۵۰۰rpm

- مجهز به پیچ تنظیم برای افزایش و کاهش سرعت زاویه‌ای - کنترل دور و سرعت روتورها همگی به صورت حلقه بسته - دارای لولای جیمبال کم اصطکاک و مکانیزم تراز کردن روتور پیش از اعمال وزنه‌ی تعادل - دارای سیستم بایفیلار برای به دست آوردن مقدار واقعی ممان اینرسی سیم‌پیچ موتور و متعلقات آن.

شرح مختصر آزمایش: این دستگاه به منظور بررسی کوپل‌های تولید شده در یک ژيروسکوپ بوده و امکان مقایسه‌ی مقادیر تئوری با مقادیر تجربی را فراهم می‌سازد. از سوی دیگر از نتایج به دست آمده می‌توان تأثیر جهت چرخش‌ها، مقدار سرعت گردان جیمبال، سرعت زاویه‌ای روتور و ممان اینرسی روتور را در مقدار کوپل ژيروسکوپ تحقیق کرد.

آزمایش گاورنر



نام دستگاه: SGA-3

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - دارای سنسور دقیق تعداد دور و نمایشگر دیجیتال جهت نمایش سرعت زاویه‌ای لحظه‌ای گاورنر - مجهز به موتور مناسب با درایور مناسب جهت کنترل دقیق دور گاورنر، نوع کنترل به صورت حلقه بسته است - مجهز به پیچ تنظیم برای افزایش و کاهش سرعت زاویه‌ای و کنترل دور

- امکان آزمایش سه نوع گاورنر شامل گاورنر پورتر (Porter)، گاورنر پروئل (Proell) و گاورنر هارتنل (Hartnell).

شرح مختصر آزمایش: این دستگاه به منظور بررسی گاورنرها و تحلیل کنترلی آن‌ها نسبت به ورودی سیستم می‌باشد. با تغییر شرایط آزمایش می‌توان پاسخ سیستم، حساسیت گاورنر و پایداری آن‌را با توجه به عواملی مانند اصطکاک سیستم و وزن اسلیو آزمایش و تحقیق کرد.

آزمایش بالانسینگ



نام دستگاه: SBA-3

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - دارای وزنه‌های دقیق با آنالاسی قابل تنظیم
- مجهز به سیستم پولی جهت تعیین مقدار آنالاسی هر وزنه با ساچمه‌های معادل
- مجهز به ضربه‌گیر لاستیکی مناسب جهت مهار ارتعاشات ناشی از آنالاسی
- دارای بلبرینگ‌های خود ردیف‌شو و کم اصطکاک
- مجهز به دکمه‌ی فشاری افزایش‌دهی دور شفت و پایش میزان لرزش.

شرح مختصر آزمایش: از دستگاه می‌توان برای آزمایش و آموزش مبحث بالانس کردن استاتیکی و دینامیکی شفت‌ها استفاده کرد. همچنین به کمک آن تفاوت بالانسینگ استاتیکی و دینامیک به خوبی نشان داده می‌شود.

آزمایش نوسانات یک درجه آزادی با میراکننده



نام دستگاه: SVT-10D

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - مجهز به میراکننده‌ی ویسکوز با قابلیت تغییر مقدار دمپینگ
- دارای مکانیزم ریلی با اصطکاک کم، جهت بررسی نوسانات آزاد سیستم
- مجهز به نمایشگر دیجیتال دور
- مجهز به ثبات مکانیکی دقیق جهت رسم گراف در حالت نوسان آزاد و همچنین نوسان با استهلاك ویسکوز
- با قابلیت تعویض فنر (با دو مقدار سختی) و تنظیم دامنه‌ی نوسان.

شرح مختصر آزمایش: این آزمایش جهت تحقیق و بررسی روابط مربوط به ارتعاش آزاد یک درجه آزادی جرم و فنر بدون دمپینگ و با دمپینگ و مقایسه نتایج تئوری با تجربی است.

آزمایش سرعت بحرانی شفت

نام دستگاه: SWA-160

سازنده دستگاه: ایران

وضعیت دستگاه: فعال



- ویژگی: - مجهز به موتور دور بالا و نمایشگر دیجیتال دور
- مجهز به درایور جهت تنظیم دور با دقت زیاد
- دارای یاتاقان‌ها و شرایط تکیه‌گاهی مفصلی و غیر مفصلی با قابلیت جابجا شدن در طول‌های مختلف
- مجهز به دیسک‌هایی با آنالانسی جهت بارگذاری
- مجهز به چرخش‌بین جهت سنجش دور موتور.

شرح مختصر آزمایش: با این دستگاه می‌توان در سرعت‌های مختلف به بررسی فرم نوسان یا مدهای ارتعاشی با شرایط تکیه‌گاهی مختلف پرداخت که برای شرایط تکیه‌گاهی دو حالت مفصلی (انعطاف پذیر) و غیرمفصلی (ثابت) در دو طرف شفت در نظر گرفته شده است. همچنین، دستگاه مجهز به دو عدد حلقه‌ی محدود کننده دامنه است تا در صورت افزایش دامنه، شفت وارد ناحیه‌ی پلاستیک نشود.

آزمایش ارتعاشات پیچشی

نام دستگاه: SVT-300

وضعیت دستگاه: فعال

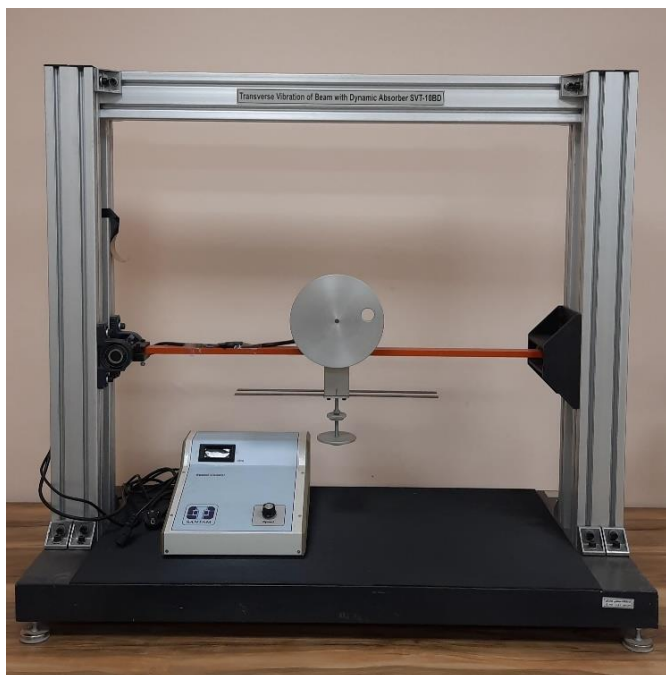
سازنده دستگاه: ایران



- ویژگی: - مجهز به میراکننده‌ی ویسکوز با ظرف روغن جهت تغییر مقدار فرو رفتگی مخروط در روغن
- دارای یاتاقان و اتصالات کم اصطکاک جهت بررسی نوسانات آزاد سیستم
- دارای سیستم ثبت دقیق جهت رسم گراف در حالت نوسان آزاد و همچنین نوسان با استهلاک ویسکوز
- دارای دو فک سه نظامی و دو نمونه مفتول فولادی (با سایز و مقدار سختی متفاوت) برای گرفتن نمونه
- دارای سیستم ریسمان و قرقره به همراه وزنه جهت تعیین ممان اینرسی دیسک.

شرح مختصر آزمایش: این آزمایش برای بررسی و آموزش روابط مربوط به ارتعاش آزاد پیچشی یک درجه آزادی دیسک و شفت بدون دمپینگ و با دمپینگ و مقایسه نتایج تئوری با تجربی است.

آزمایش نوسانات عرضی تیرها با جاذب ارتعاشات



نام دستگاه: SVT-10BD

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

- ویژگی: - مجهز به جاذب با قابلیت تنظیم فاصله جرم جهت جذب ارتعاش در فرکانس گوناگون
 - مجهز به درایور جهت تنظیم دقیق دور موتور، نوع کنترل دور به صورت حلقه بسته
 - مجهز به نمایشگر دیجیتال دور
 - مجهز به ثبات مکانیکی جهت ترسیم گراف
 - دارای یاتاقان‌ها و شرایط تکیه‌گاهی مناسب با اصطکاک کم.
- شرح مختصر آزمایش: این آزمایش جهت بررسی و تحلیل عملکرد سیستم‌های دارای جاذب ارتعاش تحت بارهای دینامیکی بوده که با به کار بردن جاذب، سیستم اصلی از خستگی و آسیب دیدن محافظت می‌شود.

آزمایش نوسانات آزاد و اجباری عرضی تیرها به همراه میراکننده



نام دستگاه: SVT-10B

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

- ویژگی: - مجهز به درایور جهت تنظیم دقیق دور موتور و نیروی ناشی از لنگ، نوع کنترل دور به صورت حلقه بسته
 - مجهز به میراکننده‌ی ویسکوز با قابلیت تغییر ضریب دمپینگ
 - مجهز به سیستم اندازه‌گیری تأخیر فاز
 - مجهز به نمایشگر دیجیتال دور
 - ثبات مکانیکی جهت ترسیم گراف
 - دارای یاتاقان‌ها و شرایط تکیه‌گاهی مناسب با اصطکاک کم.
- شرح مختصر آزمایش: این آزمایش برای بررسی ارتعاشات اجباری و مشاهده‌ی پدیده‌ی رزونانس و ضربان با توجه به مشخصات سیستم است.

آزمایش شتاب جانب مرکز



نام دستگاه: SCF-350

سازنده دستگاه: ایران

وضعیت دستگاه: فعال

ویژگی: - اندازه‌گیری سرعت زاویه‌ای با سنسور دقیق و کنترل آن با درایور

- دارای نمایشگر دیجیتال جهت نمایش سرعت زاویه‌ای لحظه‌ای
- مجهز به پیچ تنظیم سرعت زاویه با قابلیت کنترل دقیق به صورت حلقه بسته

- بازوی دستگاه دارای سه فاصله‌ی قابل تنظیم برای بستن جرم‌های آزمایش است.

شرح مختصر آزمایش: این دستگاه جهت بررسی قوانین حاکم بر رفتار جرم‌های در حال چرخش در شعاع‌های مختلف است و می‌توان با آن پارامترهای موثر بر این نیرو مانند جرم و فاصله‌ی جرم از مرکز را تحقیق کرد.

آزمایش بادامک



نام دستگاه: SCA-3

وضعیت دستگاه: فعال

سازنده دستگاه: ایران

ویژگی: - مجهز به چهار مدل بادامک مختلف (قوسی، مماسی،

مقعر و نامتقارن) از جنس فولاد VCN200

- مجهز به دو عدد پیرو غلتکی و یک عدد لغزشی

- مجهز به سه نوع فنر با سختی مختلف

- مجهز به درایور و نمایشگر دیجیتال

- مجهز به ثبات مکانیکی جهت کشیدن نمودار

- دارای فلاپویل به منظور تثبیت سرعت بادامک.

شرح مختصر آزمایش: این آزمایش جهت بررسی منحنی‌های تجربی جابجایی، سرعت و شتاب بادامک برای پروفیل‌های مختلف (قوسی، مماسی، مقعر و نامتقارن) است. هم‌چنین می‌توان رابطه بین وزن پیرو و سختی فنر و نیز پدیده پرش را از نمودارهای جابجایی، سرعت و شتاب تحقیق و مشاهده کرد.

قوانین و دستورالعمل‌ها

- پوشیدن روپوش آزمایشگاهی در آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات الزامی است.
- قبل از استفاده از دستگاه‌ها، حتماً نکات ایمنی دستگاه مطالعه شود.
- در ابتدا آزمایش به آرامی روپوش دستگاه را برداشته و در انتهای کار، مجدداً آن را به آرامی بر روی دستگاه قرار دهید.
- به حداکثر نیرو اعمالی بر روی دستگاه‌ها توجه کنید.
- همواره با صبر و حوصله آزمایش‌ها را انجام دهید.
- در حفظ و نگهداری وسایل آزمایشگاه کوشا باشید.

ارتباط با آزمایشگاه

تلفن: ۰۸۱۳۸۴۱۱۴۲۹

پست الکترونیکی: mech.eng@hut.ac.ir

آدرس: همدان، بلوار شهید فهمیده، خیابان مردم، ساختمان فرشچیان، طبقه ۴، اتاق ۴۱۱