



دانشگاه کاشان

## مکانیک مهندسی: استاتیک

ENGINEERING MECHANICS: STATICS

مدرس: دکتر حسین اشرفی

کد درس: ۲۰۲۱۱۳

نیم سال: بهار ۱۳۹۹

برنامه زمانی کلاس: شنبه‌ها و دوشنبه‌ها ۱۰ - ۸

تعداد واحد: ۳ واحد نظری در کلاس ME20

زمان آزمون نهایی: ۱۳۹۹/۴/۱

پیش‌نیازها: ریاضیات ۱ و فیزیک ۱

شیوه نمره‌گذاری: ۵۰٪ آزمون‌های میان‌ترم - ۴۰٪ آزمون نهایی - ۱۰٪ تکالیف و مشارکت در کلاس؛

### سرفصل‌ها:

- مقدمه و تعاریف اولیه علم استاتیک
    - مروری بر تعاریف کمیت‌ها و جبر برداری، اسکالر و بردار
    - قوانین نیوتن و سیستم‌های آحاد
  - مجموعه‌های نیرویی
    - تعریف بردارهای نیرو، گشتاور و زوج نیرو (کوپل)
    - مولفه‌های برداری و اصل انتقال پذیری
    - توصیف مجموعه‌های نیرویی و گشتاوری و برآیند آن‌ها در حالت‌های مختلف
  - نمودار پیکره آزاد و تعادل اجسام
    - رسم نمودار جسم آزاد FBD برای حالت‌های تکیه‌گاهی و بارگذاری مختلف
    - معادلات تعادل دوبعدی و سه‌بعدی اجسام و تعیین واکنش‌های تکیه‌گاهی
    - شرایط تعادل، نامعینی استاتیکی و قیود
- ◀ آزمون میان‌ترم اول ▶

- تحلیل سازه‌ها

- تحلیل ایستایی خرپاهای صفحه‌ای و فضایی با روش گره‌ها و روش مقاطع
- تحلیل ایستایی قاب‌ها و اجزای ماشین

- تحلیل نیروهای گسترده

- مراکز ثقل و جرم اجسام صلب
- سنترودهای خطوط، سطوح و احجام ساده و مرکب
- تحلیل کابل‌های انعطاف پذیر تحت نیروهای گسترده ◀ آزمون میات ترم دوم ▶

- بارگذاری تیرها

- تئوری‌های تیرها و بررسی اثرات خارجی و داخلی برش، خمش و پیچش
- تعیین معادلات نیروی محوری، نیروی برشی و گشتاور خمشی تیرها و رسم نمودار آن‌ها تحت بارگذاری‌های مختلف متمرکز و گسترده
- استخراج روابط بین بارگذاری گسترده، نیروی برشی و گشتاور خمشی

- لنگرهای ماند یا ممان‌های اینرسی سطح و جرم

- تعریف ممان‌های اینرسی و لنگر قطبی
- تعیین شعاع‌های چرخشی یا ژیراسیون
- انتقال محورها، دوران محورها و محورهای اصلی

- اصطکاک

- قوانین و انواع اصطکاک
- مکانیزم اصطکاک خشک و زاویه اصطکاک
- اصطکاک ایستایی و سینتیکی
- کاربردهای اصطکاک در ماشین‌ها (بیچ‌ها، بیرینگ‌ها و تسمه‌ها)

- روش انرژی و اصل کار مجازی

- تعادل ایستایی و تغییر مکان مجازی در اصل کار مجازی
- انرژی پتانسیل و پایداری
- کاربردهای اصل کار مجازی در حل مسائل ◀ آزمون نهایی ▶

## مراجع درس:

- [1] Meriam, J.L. Kraige, L.G. "Engineering Mechanics: Statics". 9<sup>th</sup> ed. John Wiley & Sons, 2018.
- [2] Hibbeler, R.C. "Engineering Mechanics: Statics". 14<sup>th</sup> ed. Prentice Hall, 2015.
- [3] Beer, F.P. et al. "Vector Mechanics for Engineers: Statics". 11<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill, 2015.