

هدف: بررسی تعادل اجسام صلب و کاربرد قوانین آن در سازه های معین استاتیکی، بررسی مقاومت، تغییر شکل پذیری و پایداری اجسام

شرح درس:

الف: قوانین فیزیکی مربوط به نیرو، تعادل اجسام و سازه های مختلف در شاخه ای از علم مکانیک تحت عنوان استاتیک مورد بررسی قرار می گیرد. در این درس آشنایی با مفاهیم نیرو، گشتاور، کوپل، تعادل نقطه ای، تعادل اجسام، در صفحه و در فضا و سپس سازه های پایدار و ناپایدار و عوامل مؤثر بر پایداری انواع سازه ها مورد بررسی قرار می گیرد.

ب: با توجه به اهمیت موضوع مقاومت مصالح در زمینه های مختلف نظیر سیستم های جمع آوری فاضلاب و انتقال و توزیع آب سیستم های تصفیه آب و فاضلاب آشنایی دانشجویان بهداشت محیط با مقاومت مصالح ضروری است. در این درس دانشجویان با مقاومت مصالح و موضوعات کلی مرتبط با آن آشنایی پیدا می کنند و ضمن آشنایی با تعاریف پایه مرتبط به مقاومت مصالح با روابط کلی بین تنش و کرنش اعضای تحت کشش با فشار، قوانین هوک، تفسیر فیزیکی، نمودارهای تنش و کرنش، حالات ارتجاعی و خمیری آشنا خواهد شد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

الف: بخش اول استاتیک

- یادآوری اصول عملیات برداری
- آشنایی با مفاهیم نیرو، گشتاور، کوپل و بیان قضایای مربوطه (گشتاور حول نقطه، قضیه وارثیون، گشتاور حول محور، تبدیل یک سیستم نیرو به حداقل ممکن، سیستم نیروهای معادل و ...) معرفی دیاگرام حجم آزاد
- بررسی تعادل نقطه ای ماده
- بررسی تعادل اجسام در صفحه
- بررسی تعادل اجسام در فضا
- شناسایی سازه های پایدار، ناپایدار، معین و نامعین استاتیکی در صفحه و در فضا
- حل خراباهای دو بعدی با استفاده از روشهای تحلیلی و ترسیمی - آشنایی با خراباهای فضایی
- مفهوم نیروهای داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین آنها
- خواص هندسی منحنی ها، سطوح و احجام (مرکز شکل، مرکز ثقل، قضایای گلدن و پاپی پوس، ممان اینرسی، محورهای اصلی، دایره مور، گشتاور اینرسی، جرمی و ...)
- تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل
- شناخت تئوری اصطکاک و کاربرد قوانین آن در استاتیک
- تحلیل کابلها (کابل تحت تأثیر بارهای متمرکز، کابل سهمی، کابل زنجیره ای)

ب- بخش دوم: مقاومت مصالح

- آشنایی با موضوع مقاومت مصالح
- روشهای ترسیم نیروهای داخلی در اعضای خطی (نیروهای محوری، برشی، لنگر خمشی و کوپل پیچشی)



- تعریف تنش، تبدیل تنشها، معادلات دیفرانسیل تعادل
- تعریف کنش (تغییر شکل نسبی)، تبدیل کرنشها، روابط سازگاری
- روابط کلی بین تنش و کرنش، اعضای تحت کنش با فشار، قوانین هوک، تغییر فیزیکی، نمودار های تنش و کرنش، حالات ارتجاعی و خمیری
- تعریف انرژی ارتجاعی در اجسام و روابط کلی آن
- معیارهای گسیختگی مصالح، فرضیه های ترسکاو فون میزس
- پیچش در اعضای با مقاطع مدور و جدار نازک، آشنایی با پیچش با مقاطع توپر مستطیلی
- تنشهای ناشی از خمش در اعضای خطی (خمش خالص در تیرهای مستقیم و خمیده، برش ناشی از خمش، خمش نامتقارن، مرکز برش)
- ترکیب ناشی از فشار، کشش، برش، خمش و پیچش
- تغییر شکلهای ناشی از خمش با روشهای انتگرالگیری
- تئوری پایداری (کمانش) در اعضای تحت فشار
- ✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

منابع :

1. Meriam James L , Kraige L. G , Bolton J. N (2014), Engineering Mechanics: Statics 8th Edition, Wiley.

۲. پی. بییر فردیناند، جانسون ای. راسل، ترجمه: واحدیان ابراهیم (۱۳۷۶)، مکانیک برداری برای مهندسان جلد اول استاتیک، نشر علوم دانشگاهی.

۳. مریام جی. ال، کرایگ ال. جی، ترجمه: حقیقی تاجور حسن (۱۳۷۷)، استاتیک، انتشارات نشر دانشگاهی.

۴. پی. بییر فردیناند، جانسون ای. راسل، ترجمه: لعل حمید (۱۳۷۴)، استاتیک، انتشارات پرهام.

۵. پی. بییر فردیناند، جانسون ای. راسل، ترجمه: افصلی محمدرضا، ملکان مجید (۱۳۷۴)، مقاومت مصالح، دانشگاه صنعتی شریف.

۶. مدنی حسن (۱۳۷۲)، مقاومت مصالح، انتشارات جهاد دانشگاهی.

۷. ویلیام م. نش، ترجمه: اقبالی زارچ مجید (۱۳۷۶)، تئوری و مسائل مقاومت مصالح، انتشارات سالکان، نشر کتاب دانشگاهی.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجویان:

در این درس لزوما در ابتدا بخش استاتیک تدریس میشود و سپس بخش مقاومت مصالح، نحوه ارزشیابی دانشجویان به ترتیب زیر خواهد بود:

امتحان اول بعد از پایان بخش استاتیک ۳۰٪

امتحان دوم بعد از پایان بخش مقاومت مصالح ۳۰٪

امتحان کلی و نهایی هر دو بخش ۴۰٪

توصیه: ارجح است که برای تقویت پایه علمی دانشجویان در این مباحث ساعات اضافی راهنمایی و حل تمرین در برنامه گنجانده شود.

