



تعداد واحد: ۳ واحد

نوع درس : نظری (۴۸ ساعت)

(هم نیاز) پیش نیاز: استاتیک

هدف: آشنایی با مبانی تئوریک و کاربردهای مکانیک جامدات در طراحی و تحلیل سازه‌ها و بررسی مقاومت داخلی و تغییرشکل اجسام تحت تاثیر بارهای خارجی

### سرفصل‌ها

- کلیات: آشنایی با مکانیک جامدات ( معرفی درس، دامنه‌ی موضوعات مطرح در درس)، مروری بر استاتیک (معادلات تعادل، مفهوم نیروهای داخلی و رسم دیاگرام تغییرات نیروی محوری، برشی و لنگر خمشی با روش مقطع زدن و جمع زدن)
- تنش و بارهای محوری: تنش، تانسور تنش، نیروی محوری یا تنش قائم، تنش لهدگی و برشی، تنش‌های مجاز و ضریب اطمینان
- کرنش و رابطه‌ی تنش-کرنش: تغییر شکل‌ها و مفهوم کرنش، کرنش خطی در اثر بار محوری، منحنی تنش-کرنش، قانون هوک، تحلیل منحنی و روابط تنش-کرنش، ضریب پواسون، قانون تعمیم داده‌شده‌ی هوک، قانون هوک برای تنش‌ها و کرنش‌های برشی، قانون هوک برای مصالح همسانگرد، کرنش حرارتی، انرژی کرنشی برای تنش‌های محوری و برشی، نمودار تنش-کرنش در بارگذاری و باربرداری مجدد، نمودارهای تنش-کرنش ایده‌آل، تمرکز تنش، قانون هوک برای مصالح ناهمسانگرد (تعریف ریاضی کرنش، معادلات دوبعدی سازگاری، تانسور کرنش، قانون هوک برای مصالح ناهمگن)
- پیچش: فرضیات، رابطه‌ی پیچش، طراحی میله‌های استوانه‌ای توپر و توخالی در پیچش، زاویه‌ی پیچش، تنش‌ها و تغییر شکل‌های برشی در میله‌های استوانه‌ای، تمرکز تنش، پیچش میله‌های با مقطع غیر دایره‌ای توپر و توخالی
- خمش تیرها: مفاهیم و محدودیت‌های خمش تیرها، فرضیات پایه، رابطه‌ی خمش ارتجاعی، محاسبه‌ی ممان اینرسی، حداکثر تنش خمشی، خمش غیرارتجاعی تیرها، تمرکز تنش، تیرهای مرکب، تیرهای خمیده یا قوسی
- تنش‌های برشی در تیرها: مفاهیم پایه، جریان برش، رابطه‌ی تنش برشی تیرها و محدودیت‌های آن، مرکز برش
- تنش‌های مرکب: اصل اثر ترکیب تنش‌ها و محدودیت‌های آن، خمش غیر متقارن یا کج (Skerv bending)، ترکیب تنش‌های برشی

- تبدیل تنش‌ها و کرنش‌ها، معیارهای جاری شدن و گسیختگی: تبدیل تنش ( روابط تبدیل تنش‌های صفحه‌ای، تنش‌های اصلی، تنش‌های برشی حداکثر، تبدیل تنش برشی خالص به تنش‌های اصلی، دایره‌ی موهر، دایره‌ی موهر برای حالت عمومی تنش، تبدیل کرنش ( روابط تبدیل کرنش صفحه‌ای، دایره‌ی موهر، اندازه‌گیری کرنش - گل کرنش، سایر روابط خطی بین تنش و کرنش و ثابت‌های  $E$ ،  $G$ ،  $\nu$  )، معیارهای جاری شدن و شکست ( فرضیه‌ی تنش برشی حداکثر، فرضیه‌ی انرژی کرنشی حداکثر در تغییر شکل برشی، فرضیه‌ی تنش قائم حداکثر، مقایسه‌ی فرضیه‌ها)

- تغییر شکل تیرها: روابط کرنش - انحنا و لنگر - انحنا، معادلات دیفرانسیل تغییر شکل ارتجاعی تیرها

- روش‌های انرژی: انرژی کرنشی ارتجاعی برای تنش تک محوری، انرژی کرنشی برای خمش خالص، انرژی کرنشی ارتجاعی برای تنش‌های برشی، انرژی کرنشی برای حالت تنش چند محوری، طراحی اعضاء برای بارهای انرژی، محاسبه‌ی تغییر شکل سازه‌ها با استفاده از روش‌های انرژی ( کار حقیقی)، بارهای ضربه‌ای

- ستون‌ها: پایداری سازه‌ها، رابطه‌ی اولر برای ستون‌های دو انتها مفصل، بسط رابطه‌ی اولر برای ستون‌های با شرایط انتهایی متفاوت، بار خارج از مرکز و رابطه‌ی سکانت، طراحی ستون‌های تحت بار محوری و بار خارج از مرکز

تمرین: این درس همراه تمرین است تا دانشجویان مسائل تئوری را بهتر درک کرده و جنبه‌های کاربردی آنها را فراگیرند.

### کتاب پیشنهادی

۱- پوپوف، ایگور، پی‌یر، فردیناند و جانسون، راسل؛ "مقاومت مصالح"، ترجمه‌ی طاحونی، شاپور؛ ناشر: شاپور طاهونی؛ چاپ سوم؛ ۱۳۶۸

