

به نام خدا

مقاومت مصالح و سازه های فلزی

Strength of Materials and Steel Structures

همه چیز در مورد مقاومت مصالح و سازه های فلزی

کاری از بخش معماری و شهرسازی ، مرکز هنری اجتماعی آمد



مقاومت مصالح و سازه های فلزی از دروس مهم و اصلی معماری است. این درس به منظور آشنایی دانشجویان با ویژگی ها و رفتار مواد تحت تاثیر نیروها و گشتاورهای مختلف و استنتاج ضوابط طراحی ساختمانها و سازه ها بر اساس قوانین حاکم بر رفتار مواد ارائه میگردد. شناخت خصوصیات فولاد و ویژگیهای سازه های فولادی از اهداف دیگر این درس است.

بخشی از سرفصل درس:

- * شناخت خصوصیات سازه های مواد مورد استفاده در اجرای ساختمان به طور کلی و شناخت ویژگی ها و خصوصیات سازه های فولادی
- * تنش، کرنش، رابطه تنش کرنش، رفتار ارتجاعی خطی، قانون هوک
- * تنش های مرکب، اصل ترکیب، خمش غیر متقارن، ترکیب خمش مرکب و نیروی محوری
- * آنالیزهای سازه های نامعین (در این بخش استاد میتواند در صورت مناسب بودن آمادگی دانشجویان و آشنایی آنان با نرم افزارهای تحلیل سازه با معرفی یک تمرین اقدام به تجزیه و تحلیل یک سازه نماید)
- * نیروهای وارد بر ساختمان نظیر؛ بار مرده، بار زنده، بار باد و زلزله و...
- * ویژگی های شامل مزایا و محدودیت های سازه های فولادی، مقاوم سازی در برابر حریق، خوردگی و...

حال با توجه به دو برنامه درسی موجود، این درس را تشریح میکنیم:

- ۱- برنامه درسی جدید، مصوب سال ۱۳۹۵ که در دانشگاه تهران و بعضی دانشگاه ها طبق آن تدریس می گردد و آخرین بار توسط دانشگاه فردوسی بازنگاری شده است و تا سال ۱۴۰۲ معتبر است.
- ۲- برنامه درسی قدیمی، مصوب شورای عالی برنامه ریزی سال ۱۳۷۷ که همچنان در دانشگاه علم و صنعت و بعضی دانشگاه ها طبق آن تدریس می گردد.

عنوان درس به فارسی	مقاومت مصالح و سازه‌های فلزی
عنوان درس به انگلیسی	Strength of Materials and Steel Structures
تعداد واحد	۲
تعداد ساعت	۳۲
نوع درس	اصلی
نوع واحد	نظری
پیش‌نیاز	ایستایی



هدف کلی درس:

آشنایی با خصوصیات مصالح و سازه‌های فلزی

اهداف ویژه درس:

هدف از بخش اول این درس، آشنایی دانشجویان با ویژگی‌ها و رفتار مواد تحت تأثیر نیروها و گشتاورهای مختلف و استخراج ضوابط طراحی ساختمان‌ها و سازه‌ها بر اساس قوانین حاکم بر رفتار موادمی‌باشد. به عبارت دیگر، دانشجویان با مفاهیم نیروی داخلی، انواع تنش‌ها (تنش محوری و برشی)، مفهوم کرنش و تغییر طول آشنا می‌شوند. در بخش دوم از این درس، به شناخت خصوصیات فولاد و ویژگی‌های سازه‌های فولادی پرداخته شده و به بیان آزمایش‌هایی که خصوصیات فولاد را ارائه می‌نمایند (آزمایش کشش و آزمایش خستگی) پرداخته می‌شود. سپس و در ادامه، به بیان انواع روش‌های طراحی سازه‌های فولادی پرداخته شده و در سه بخش به معرفی فرایند طراحی اعضای کششی، فشاری و خمشی پرداخته می‌شود.

سرفصل درس:

- شناخت خصوصیات سازه‌ای مواد مورد استفاده در اجرای ساختمان به‌طور کلی و شناخت ویژگی‌ها و خصوصیات سازه‌ای فولاد به‌طور خاص
- موضوع علم مقاومت مصالح و جایگاه آن در میان علوم
- تنش، کرنش، رابطه تنش کرنش، رفتار ارتجاعی خطی، قانون هوک
- خمش و تنش‌های خمشی، تئوری خمش تیرها
- برش و تنش‌های برشی
- تغییر شکل ناشی از نیروها، تغییر شکل تیرها
- پیچش و تنش‌های پیچشی
- تنش‌های مرکب، اصل ترکیب، خمش غیرمتقارن، ترکیب خمش مرکب و نیروی محوری
- ستون‌ها، کماتش اولر، مفهوم ضریب لاغری
- آنالیزهای سازه‌های نامعین در این بخش استاد می‌تواند در صورت مناسب بودن آمادگی دانشجویان و آشنایی آنان با نرم‌افزارهای تحلیل سازه با معرفی یک تمرین اقدام به تجزیه و تحلیل یک سازه نماید
- نیروهای وارد بر ساختمان نظیر: بار مرده، بار زنده، بار باد و زلزله و...
- ویژگی‌های شامل مزایا و محدودیت‌های سازه‌های فولادی، مقاوم‌سازی در برابر حریق، خوردگی و...



• مبانی طراحی سازه‌های فولادی شامل مباحثی چون طراحی در مقابل نیروهای محوری طراحی مهاربندی‌ها، اعضای خراباها، مقاطع مختلف ستون‌ها، طراحی در مقابل لنگر خمشی، طراحی در مقابل نیروی برشی، استفاده از مقررات ملی ساختمان و آیین‌نامه‌های طراحی

• مقابله با نیروهای جانبی شامل نیروهای باد و زلزله.

• اتصال ستون‌ها با پی، ابعاد و محاسبات صفحات زیرستون‌ها و پی‌ها.

• اتصالات؛ شامل، اتصال تیر با تیر و تیر با ستون از طریق جوش، پیچ، پرچ و غیره.



توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود که با دید بسیار وسیعی به طراحی معماری، تعیین موقعیت مهاربندها، تیر و ستون در ساختمان و ابعاد مقطع آن‌ها بپردازند و هم‌زمان، طراحی سازه‌ای المان‌های ساختمان را نیز مدنظر قرار دهند تا در نهایت، هماهنگی بیشتری بین مهندسین سازه و معماری ایجاد شود و طرح نهایی قابل قبولی ارائه شود.

روش یاددهی - یادگیری:

روش یاددهی بر پایه ارائه جزوه در کلاس از مراجع معتبر و بحث و تبادل نظر با دانشجویان در تمامی مباحث می‌باشد. همچنین در انتهای هر جلسه، آزمون ناگهانی از مطالب تدریس شده در آن جلسه گرفته می‌شود.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

فضای کلاس، ویدئو پروژکتور جهت ارائه تصاویر، فیلم‌ها و پاورپوینت.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	

منابع اصلی:

- Ambrose, J. (2002), Simplified Mechanics & Strength of Materials for Architects and Builders, Wiley; ۶ edition
- Bedford, A. M. and Fowler, W. (2004), Engineering Mechanics - Statics and Dynamics, Prentice Hall; 4th Edition
- Burns, T. (۱۹۹۶), Applied Statics and Strength of Materials, 1st Edition, Thomson Delmar Learning
- Cheng, F. H. (۱۹۹۶), Statics and Strength of Materials, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 2nd Edition
- Den Hartog, J. P. (1990), Strength of Materials, Dover Publications
- Den Hartog, J. P. (1987), Advanced Strength of Materials, Dover Publications
- Hibbeler, R. C. (2005), Principles of Statics and Dynamics, 10th Edition, Prentice Hall
- Humphery, D. and Topping J. (1975), Shorter Intermediate Mechanics, Longman

- Jensen, A. C. and Chenoweth, H. (1982), Statics and Strength of Materials, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 4th Edition
- Lambe, C.G. (1971), Advanced Level Applied Mathematics, The English University Press Limited
- Millias, M. (2005), Building Structures, from Concept to Design, 2nd Ed, Spon Press
- Nash, W. (1998), Schaum's Outline of Strength of Materials, McGraw-Hill; 4 edition
- Norris, C.H., Wilbur, J.B., and Utku, S. (1979), Elementary Structural Analysis, 3rd Edition, McGraw-Hill Book Co.
- Onouye, B. S. (2001), Statics & Strength of Materials for Architecture and Building Construction, Prentice Hall; 2nd Edition
- Onouye, B. S. (2004), Statics and Strength of Materials: Foundations for Structural Design, Prentice Hall
- Riley, W. F., Struges, L.D. and Morris D. H. (2001), Statics and Mechanics of Materials: An Integrated Approach, Wiley; 2nd Edition
- Seed, G. M. (2001), Strength of Materials: An Undergraduate Text, Saxe-Coburg Publications
- Shelley, J. F. (1989), 800 Solved Problems in Vector Mechanics for Engineers, Vol. I: Statics, McGraw-Hill; 1 Edition
- Sheppard, S. D. and Tongue, B. H. (2004), Statics: Analysis and Design of Systems in Equilibrium, John Wiley & Sons
- Simon, A. L. and Ross, D. A. (1983), Principles of Statics and Strength of Materials, William C. Brown
- Singer, D. (1953), Basic Structural Design: A review of Statics, applied strength of materials, and design of basic structures for steel, concrete, and timber, Pelex Publishers
- Singer, F. L. (1980), Solutions of problems: Strength of materials, Harper; 2d ed edition
- Speigel, L., Limbrunner, G. F. (2003), Applied Statics and Strength of Materials, 4th Edition, Prentice Hall
- Timoshenko, S. (1983), Strength of Materials, Part 1 and Part 2, Krieger Pub Co; 3rd edition
- Timoshenko, S. (1983), History of Strength of Materials, Krieger Pub Co
- Underwood, J. R. (1998), Structural Design: A Practical Guide for Architects, John Wiley
- Wujek, J. B. (1999), Applied Statics, Strength of Materials, and Building Structure Design, 1st Edition, Prentice Hall



Amadgp.ir

منابع فرعی:

- آلن، ادوارد (۱۳۹۰)، ساختمان‌ها چگونه عمل می‌کنند، ترجمه محمود گلابچی و کتابون نفی زاده، چاپ دوم، دانشگاه

تهران

- پاولی، مارتین (۱۳۹۰)، سیستم‌های ساختمانی آینده، نگاهی به معماری فردا، ترجمه محمود گلابچی، چاپ ششم، دانشگاه تهران

- سالوادوری، ماریو (۱۳۹۱)، سازه در معماری، ترجمه محمود گلابچی، چاپ یازدهم، دانشگاه تهران

- گلابچی، محمود (۱۳۹۰)، استاتیک کاربردی، برای دانشجویان معماری و مهندسی عمران، چاپ چهارم، دانشگاه تهران

- گلابچی، محمود (۱۳۹۰)، مقاومت مصالح کاربردی، برای دانشجویان معماری و مهندسی عمران، چاپ چهارم، دانشگاه تهران

- مارگولیوس، ایوان (۱۳۸۹)، معمار، مهندس، ساختار، ترجمه محمود گلابچی، چاپ ششم، دانشگاه تهران

- ملانیس، مالکوم (۱۳۹۱)، مبانی سازه برای معماران، ترجمه محمود گلابچی و کتابون تقی زاده، چاپ دوم، دانشگاه تهران



- مور، فولر (۱۳۹۰)، درک رفتار سازه‌ها، ترجمه محمود گلابچی، چاپ هشتم، دانشگاه تهران

منابع مطالعاتی:

- www.sciencedirect.com/
- www.wiley.com/



- مجله علمی پژوهشی عمران شریف <http://journal.sharif.ir/journals/sjce/>

- مجله علمی پژوهشی عمران تربیت مدرس <http://mcej.modares.ac.ir/>

- مجله علمی پژوهشی عمران فردوسی <http://civil-ferdowsi.um.ac.ir/>



مقاومت مصالح و سازه‌های فلزی

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: ایستائی

هدف :

این درس به منظور آشنا شدن دانشجویان با رفتار مواد و عکس العمل‌های آن تحت تأثیر نیروها و بررسی و شناخت این رفتارها و تغییرات که می‌تواند موجب و زمینه ساز محاسبات سازه باشد ارائه می‌گردد.

موضوع : این درس سرفصل‌های زیر را شامل می‌شود:

- خستگی ها شامل، خستگی کششی و فشاری ساده، خستگی برشی، خستگی پیچشی، خستگی خمشی، ترکیب خستگیها، مبحث مقاومت، منحنی‌های مقاومتی.

- شناخت مواد شامل مباحثی چون، خصوصیات سازه‌ای مواد بطور کلی، خصوصیت سازه‌ای فولاد، تغییر طول، تغییر شکل (افت)، نمودار یانگ (در این بخش استاد می‌تواند در صورت مناسب بودن آمادگی دانشجویان، به مقاومت مصالح دیگر مثل چوب، پلاستیک و بتن هم اشاره کند).

- آنالیزهای سازه‌ای نامعین، روش معادله سه لنگر، روش تقسیم لنگرها، تقسیم لنگرها در قابها، تعدیل‌های مربوط به اتصال مفصلی، تغییر شکل، نشست تکیه گاهها (در این بخش استاد می‌تواند در صورت مناسب بودن آمادگی دانشجویان شروع مبحث آشنائی دانشجویان با کامپیوتر و برنامه‌های تجزیه و تحلیل سازه‌ای را انجام دهد).



- نیروهای وارد بر ساختمان نظیر؛ بار مرده، بار زنده، بار باد و زلزله و ...

- اسکلت فلزی شامل مباحثی چون؛ شناخت، محاسن اسکلت فلزی، معایب اسکلت فلزی.

- طراحی اسکلت فلزی شامل مباحثی چون؛ طراحی در مقابله با نیروهای محوری ستون کوتاه، مقاطع مختلف ستونها و مقابله با نیروهای محوری ستون کوتاه، مقاطع مختلف ستوها و مقابله با نیروهای محوری و کمانش (ستون لافر)، طراحی در مقابله با نیروی برشی، طراحی در مقابله با لنگر خمشی (تیرها) با مقاطع مختلف H و I و جان تھی و جان بلند (لانه زنبوری و خرپا)، استفاده از آئین نامه ها در این مبحث و در هریک از مباحث که به تشخیص استاد میتواند مطرح شود).

- اتصال ستون با پی ها شامل مباحثی چون؛ ابعاد و محاسبات ورق های زیر ستون، توزیع اثرات نیروهای برشی،

ابعاد و محاسبات میلگردهای رابط بین صفحات زیر ستون و پی ها

- اتصالات؛ شامل، اتصال تیر با تیر و تیر با ستون از طریق جوش، پیچ، پرچ و غیره

- مقابله با نیروهای افقی و جانبی؛ شامل شناخت و طراحی بادبندها.