



نام درس:

کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران

شماره درس: ۲۰-۳۵۰	تعداد واحد: ۳
مقطع: کارشناسی	نوع درس: تخصصی اختیاری
پیش نیاز: -	هم نیاز: -

هدف:

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان با روش‌های عددی، ماتریسی و کامپیوتری در مهندسی عمران و سازه است.

موضوعات:

- فصل اول: مقدمه‌ای بر انواع روشهای حل مسائل در مهندسی عمران (۲ جلسه)  
ماتریسها و حل معادلات خطی همزمان  
مزایا و محدودیتهای حل مسائل به روشهای عددی  
گام‌های کلی حل مسائل به روش المان محدود
- فصل دوم: مقدمه‌ای بر روش سختی (۴ جلسه)  
تعریف ماتریس سختی  
ماتریس سختی در المان فنرها  
برهم نهی ماتریس سختی یک سازه فنری با استفاده از جمع آثار قوا  
اعمال شرایط سرحدی  
رویکرد انرژی پتانسیل برای بدست آوردن ماتریس سختی فنرها
- فصل سوم: سازه‌های خرپایی (۵ جلسه)  
تعیین ماتریس سختی در المان میله در مختصات محلی  
انتقال بردارها در دو بعد  
ماتریس سختی کلی یک سازه خرپایی



محاسبه تنش در المان میله

ماتریس انتقال و ماتریس سختی در فضای سه بعدی

تکیه گاههای شیبدار

رویکرد انرژی پتانسیل برای بدست آوردن معادلات سازه های خرابایی

• فصل چهارم: تیرها (۴جلسه)

ماتریس سختی در تیرها

بارگذاری گسترده

المان تیر با مفصل داخلی

رویکرد انرژی پتانسیل برای بدست آوردن معادلات تیرها

• فصل پنجم: سازه های قابی شکل (۳جلسه)

ماتریس سختی المان تیر در فضای دوبعدی

ماتریس سختی در قابها

تکیه گاههای شیبدار

• فصل ششم: تنش مسطح و کرنش مسطح (۴جلسه)

تعریف تنش مسطح و کرنش مسطح

ماتریس سختی و معادلات المان مثلثی سه گرهی

نیروهای حجمی و گسترده

• فصل هفتم: ملاحظات عملی و کاربردی در مسائل المان محدود (۲جلسه)

تعادل و همسازی

تفسیر نتایج

همگرایی

• فصل هشتم: المان مثلثی با کرنش خطی و المان متقارن محوری (۲جلسه)

تعیین ماتریس سختی و معادلات مربوطه

• فصل نهم: تنش های حرارتی (۲جلسه)

فرمول بندی مسائل حرارتی در المان محدود



- فصل دهم: روش تفاضل محدود (۴ جلسه)  
استفاده از سری تیلور برای حل معادلات دیفرانسیل  
رویکرد تفاضل محدود در حل مسائل مهندسی عمران  
مقایسه روش المان محدود و تفاضل محدود

مراجع:

- Daryl L. Logan “A First Course in the Finite Element Method”, 6th ed.