

درس اختیاری دانشکده مهندسی عمران

کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران

تعداد واحد: ۳ ، شماره درس: ۲۰-۳۵۰

مدرس: دکتر محمد مهدی احمدی

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 سازه‌های خرپایی

فصل چهارم: تیرها (۴ جلسه)

ماتریس سختی در تیرها
بارگذاری گسترده
المان تیر با مفصل داخلی
رویکرد انرژی پتانسیل برای بدست آوردن معادلات تیرها

فصل پنجم: سازه‌های قابی شکل (۳ جلسه)

ماتریس سختی المان تیر در فضای دوبعدی
ماتریس سختی در قاب‌ها
تکیه گاه‌های شیبدار

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

تعریف تنش مسطح و کرنش مسطح
ماتریس سختی و معادلات المان مثلثی سه‌گره‌ای
نیروهای حجمی و گسترده

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

تعادل و همسازي
تفسیر نتایج
همگرایی

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

تعیین ماتریس سختی و معادلات مربوطه

فصل نهم: تنش‌های حرارتی (۲ جلسه)

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

Textbook:

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