

نام درس:

روش های عددی پیشرفته در ژئومکانیک

شماره درس:

۲۰۴۰۹

تعداد واحد:

۳

موضوعات:

- ۱- موضوعات پیشرفته در روش اجزای متناهی
  - ۱-۱- المان های لاگرانژی و المان های سرنندیستی
  - ۱-۲- روش رایلی- ریتز به عنوان مبنای تئوریک روش اجزای متناهی
  - ۱-۳- همگرایی جواب ها در روش اجزای متناهی
  - ۱-۴- انتخاب مرتبه انتگرال گیری عددی
  - ۱-۵- المان های ناسازگار و آزمون وصله
  - ۱-۶- مودهای انرژی صفر
- ۲- تحلیل غیرخطی در مسائل مکانیک جامدات
  - ۲-۱- رویکردهای تکراری و نموی در حل مسائل غیرخطی
  - ۲-۲- غیر خطی بودن مصالح
  - ۲-۳- کاربرد مدل های الاستیک غیرخطی
  - ۲-۴- کاربرد مدل های الاستوپلاستیک
  - ۲-۵- کاربرد مدل های تابع زمان (خزش)
  - ۲-۶- غیر خطی بودن هندسی
  - ۲-۷- تعاریف تنش ها و کرنش ها در تغییر شکل های بزرگ
  - ۲-۸- فرمول بندی لاگرانژی کلی
  - ۲-۹- فرمول بندی لاگرانژی به هنگام شده
- ۳- تحلیل دینامیکی
  - ۳-۱- مسائل استاتیکی، شبه استاتیکی، دینامیکی
  - ۳-۲- فرم اجزای محدود معادله تعادل دینامیکی (معادله حرکت)
  - ۳-۳- روش انتگرال گیری مستقیم
  - ۳-۴- روش برهم نهی مودها

- ۳-۵- نحوه محاسبه ماتریس‌های جرم و میرایی
- ۳-۶- هندسه مش و شرایط مرزی در تحلیل دینامیکی
- ۳-۷- بارگذاری در تحلیل دینامیکی
- ۴- مدلسازی ناپیوستگی‌ها در مسائل ژئومکانیک
  - ۴-۱- ناپیوستگی ضعیف و قوی
  - ۴-۲- رویکرد ترک توزیع شده و ترک مجزا در مدلسازی ناپیوستگی قوی
  - ۴-۳- تفاوت مدلسازی ترک‌های موجود و ترک‌های در حال رشد
  - ۴-۴- مودهای مختلف ترک کششی و برشی و ترکیبی
  - ۴-۵- استفاده از المان‌های واسط در مدلسازی ترک‌های مجزا
  - ۴-۶- مدلسازی حرکت سیال در داخل ترک
- ۵- مدلسازی پدیده‌های همبسته
  - ۵-۱- تفاوت پدیده‌های همبسته و غیرهمبسته
  - ۵-۲- مثال‌هایی از پدیده‌های همبسته و معادلات مربوطه
  - ۵-۳- فرمول‌بندی یک مساله هیدرومکانیک
  - ۵-۴- فرمول‌بندی یک مساله ترموهیدرومکانیک
  - ۵-۵- فرمول‌بندی مدلسازی رفتار محیط متخلخل با دو فاز سیال
- ۶- آشنایی با سایر روش‌های عددی
  - ۶-۱- روش اجزای مرزی
  - ۶-۲- روش اجزای مجزا
  - ۶-۳- روش اجزای محدود بسط یافته
  - ۶-۴- روش المان‌های طیفی
  - ۶-۵- روش‌های بدون شبکه

#### مراجع:

- Cook, Malkus and Plesha, "Concepts and Applications of Finite Element Analysis", (1989), John Wiley
- Bathe, K.J., "Finite Element Procedures in Engineering Analysis", (1996), Prentice Hall
- Zienkiewicz & Taylor, "The Finite Element Method", vol. 2, 4<sup>th</sup> Edition, (1989), McGraw Hill
- Smith, I.M., & Griffith, D.C., "Programming the Finite Element Method", 2<sup>nd</sup> Edition (1992), John Wiley & Sons
- Zienkiewicz, O.C., Chan, A.C.H, Pastor, M., Schrefler, B.A., Shiomi, T., "Computational Geo-mechanics, with special reference to earthquake engineering", John Wiley, (1999)
- Chen, W.F. and Mizuno, E., "Nonlinear Analysis in Soil Mechanics (1990), Elsevier

- Owen, D.R.J., and Hinton, E., "Finite Elements in Plasticity, Theory and Practice", Pineridge Press, (1980)
- Britto, A.M., & Gunn, M.J., "Critical State Soil via Finite Elements" (1987), John Wiley & sons
- Handout papers