



(۱) معرفی کوتاه سرفصل‌ها و محتوای درس

بر اساس مرجع‌های پیشنهاد شده، سرفصل مطالب این درس را می‌توان در عنوان‌های زیر برشمرد.

- (۱-۱) رهیافت مسقیم برای سیستم‌های گسسته.
بر اساس فصل دوم از کتاب مرجع [۱] زیر، انتظار می‌رود دانشجو بتواند با کاربرد مستقیم معادله‌ی تعادل برای خرپای یک و دوبعدی، به‌عنوان یک سیستم مکانیکی گسسته، دستگاه معادلات اجزای محدود را استخراج کند. همچنین با مفهوم‌های کلی مانند جزء (المان)، گره، درجه‌ی آزادی، بردار نیرو و ماتریس سختی و ویژگی‌های ماتریس سختی آشنایی داشته باشد.
- (۲-۱) کاربرد اصل انرژی پتانسیل کمینه در تحلیل مسأله‌های ایستایی کشسانی، روند کلی استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود برای مسأله‌های ایستایی کشسانی آشنایی با اصل انرژی پتانسیل کمینه، به‌عنوان اصل انتگرالی هم‌ارز با معادله‌های تعادل و کاربرد آن در تحلیل مسائل ایستایی-کشسانی.
- (۳-۱) جزء (المان) خرپا
استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای خرپا.
- (۴-۱) جزء (المان) تیر اویلر-برنولی صفحه‌ای
آشنایی با مدل تیر اویلر-برنولی صفحه‌ای، استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای تیر اویلر-برنولی صفحه‌ای.
- (۵-۱) جزء (المان) تیر تیموشنکو صفحه‌ای
آشنایی با مدل تیر تیموشنکو صفحه‌ای، استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای تیر تیموشنکو صفحه‌ای.
- (۶-۱) جزء (المان) قاب صفحه‌ای
استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای قاب صفحه‌ای.
- (۷-۱) جزء (المان) مثلثی مرتبه‌ی اول تنش-صفحه‌ای و کرنش-صفحه‌ای
آشنایی با مسأله‌ی دوبعدی تنش-صفحه‌ای، استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای جزء (المان) مثلثی مرتبه‌ی اول تنش-صفحه‌ای و کرنش-صفحه‌ای.
- (۸-۱) جزء (المان) مثلثی مرتبه‌ی اول متقارن محوری
آشنایی با مسأله‌ی متقارن محوری، استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای جزء (المان) مثلثی مرتبه‌ی اول متقارن محوری.
- (۹-۱) جزء (المان) چهار-وجهی مرتبه‌ی اول تحلیل تنش سه‌بعدی
استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود با به‌کارگیری اصل انرژی پتانسیل کمینه، برای جزء (المان) چهار-وجهی مرتبه‌ی اول تحلیل تنش سه‌بعدی.
- (۱۰-۱) آشنایی با انواع خانواده‌های المان‌های لاگرنژی و سرندی‌پیتی و استخراج توابع شکل برای آن‌ها، آشنایی با انتگرال‌گیری عددی برای المان‌های مختلف
- (۱۱-۱) آشنایی با شکل قوی و ضعیف معادلات حاکم بر یک مسأله‌ی فیزیکی، کاربرد شکل ضعیف در استخراج معادلات اجزای محدود، آشنایی با استخراج دستگاه معادلات اجزای محدود برای مسأله‌ی انتقال گرما، به‌عنوان نمونه‌ای از مسأله‌های غیر سازه‌ای.

(۲) مراجع

- [1] A First Course in Finite Element- By: Jacob Fish and Ted Belytschko (2007).
[2] The Finite Element Method (5th edition), Volume 1: The Basis - By: O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor (2000).
[3] MATLAB Codes for Finite Element Analysis - By: A.J.M. Ferreira (2009).
[4] Applied Finite Element Analysis - By: Larry J. Segerlind.