



## (۱) معرفی کوتاه موضوع و فصل‌بندی مطالب درس

مدل‌سازی ریاضی پدیده‌های فیزیکی و مهندسی، به استخراج معادلات حاکم بر این پدیده‌ها می‌انجامد که در حالت کلی به شکل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای هستند. به این ترتیب توصیف و پیش‌بینی رفتار پدیده‌های فیزیکی و مهندسی، مستلزم حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای حاکم بر آن‌ها است. اما حل این معادلات با استفاده از روش‌های تحلیلی کلاسیک، مانند روش جداسازی متغیرها، در حالت کلی تقریباً ناممکن است. از این‌رو لازم است از روش‌های عددی (Numerical Methods) مناسب برای حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای حاکم، استفاده شود.

روش اجزای محدود (Finite Element Method) یکی از روش‌های متداول و مهم در حل عددی معادلات دیفرانسیل حاکم بر پدیده‌های فیزیکی و مهندسی است. اساس روش اجزای محدود را می‌توان بر سه پایه استوار دانست؛ ۱- استخراج و به‌کارگیری شکل انتگرالی (ضعیف) هم‌ارز با معادله‌های دیفرانسیل پاره‌ای حاکم، ۲- تقسیم کل دامنه‌ی مسأله به تعدادی زیردامنه‌ی کوچک‌تر به نام جزء یا المان (Element) که تعدادی نقطه‌ی منتخب به نام گره (Node) روی مرز (یا درون) این زیرناحیه‌ها یا جزءها در نظر گرفته می‌شوند، و ۳- میان‌یابی (Interpolation) متغیر تابع مجهول مورد نظر در گستره‌ی جزء، بر حسب مقدار تابع مجهول در گره‌ها. به این ترتیب حل مسأله به‌جای یافتن یک تابع پیوسته‌ی مجهول در سرتاسر ناحیه‌ی مسأله، به محاسبه‌ی مقدار تابع مجهول در تعداد محدودی نقطه‌ی برگزیده، که همان گره‌ها هستند، تبدیل می‌شود. در این صورت اصطلاحاً گفته می‌شود مسأله مجزاسازی یا گسسته‌سازی (Discretization) شده است.

توسعه‌ی تعداد قابل توجهی نرم‌افزار تجاری که بر اساس روش اجزای محدود بنا شده‌اند، به‌خوبی نشان‌دهنده‌ی اهمیت کاربرد این روش در گستره‌ی بزرگی از مسائل مهندسی دارد. از جمله‌ی این نرم‌افزارها می‌توان به ABAQUS، ANSYS، LUSAS، NISA، COSMOS، ADINA، MARC، و DEFORM اشاره کرد. کاربرد این نرم‌افزارها در مقاله‌های علمی منتشرشده، نشان‌گر جایگاه ویژه‌ی آن‌ها در علوم مهندسی است. بر این اساس، هدف از درس طراحی به کمک کامپیوتر، آشنایی دانشجویان با مبانی روش اجزای محدود و هم‌زمان، فراگیری مقدماتی یکی از نرم‌افزارهای تجاری موجود، تعریف شده است. از میان نرم‌افزارهای برشمرده شده در بالا، نرم‌افزار ABAQUS به‌دلیل ویژگی‌ها و توانمندی‌های بالای آن، برای این درس انتخاب شده است.

## (۲) ارزش‌یابی درس

ارزش‌یابی درس شامل تکلیف‌های هفتگی، آزمون میانی و آزمون پایانی نظری و نرم‌افزار است. سهم هر یک از این بخش‌ها به‌صورت زیر است.

تکلیف‌ها: ۳ نمره

آزمون میانی: ۶ نمره

آزمون پایانی نظری: ۶ نمره

آزمون پایانی از نرم‌افزار: ۵ نمره

- تکلیف‌ها شامل ۱۳ مجموعه است. هر مجموعه بعدازظهر روز دوشنبه‌ی هر هفته بر روی سایت شخصی، به‌نشانی [tehrani.iut.ac.ir](http://tehrani.iut.ac.ir) (بخش

فارسی، قسمت دروس، درس طراحی به کمک کامپیوتر) ارائه می‌شود. زمان تحویل هر تکلیف، دوشنبه‌ی هفته‌ی بعد در کلاس درس خواهد

بود. لازم است دانشجویان محترم پاسخ تکلیف‌ها را بر روی برگه در اندازه‌ی A4 آماده و تحویل دهند.

- آزمون میانی تا پایان فصل سوم درس، روز شنبه ۱۸/آبان‌ماه/۱۳۹۸، ساعت ۱۶:۳۰ تا ۱۹:۳۰، برگزار خواهد شد.

## (۳) کتاب مرجع اصلی و کمکی

A First Course in Finite Element - By: Jacob Fish and Ted Belytschko.

کتاب‌های مرجع دیگر:

The Finite Element Method: A Practical Course - By: G. R. Liu and S. S. Quek.

Applied Finite Element Analysis - By: Larry J. Segerlind. (این کتاب توسط آقای دکتر فرزین به فارسی برگردان شده است)

(۴) ساعات‌های پاسخ به پرسش‌ها و رفع اشکال

یکشنبه و سه‌شنبه: ساعت ۱۳:۳۰ تا ۱۵:۰۰.

علاوه بر ساعات‌های بالا، می‌توانید با هماهنگی قبلی، در ساعات‌هایی که برای پروژه‌ی دانشجویان در نظر گرفته شده و در برنامه‌ی هفتگی اعلام شده است، مراجعه نمایید.

(دفتر: اتاق ۱۵، طبقه‌ی پنجم دانشکده‌ی مهندسی مکانیک. تلفن دفتر: ۳۳۹۱۵۲۱۹)