



نام درس:

دینامیک

شماره درس: ۲۰-۰۱۲	تعداد واحد: ۳
مقطع: کارشناسی	نوع درس: تخصصی الزامی
پیش نیاز: استاتیک	هم نیاز: -

هدف:

درس دینامیک در امتداد درس استاتیک، حالتی را مطالعه می‌کند که برآیند نیروهای وارد بر جسم مخالف صفر است. بنابراین جسم حرکت خواهد داشت. مباحث دینامیک معمولاً دو دسته اصلی دارد: سینماتیک که طی آن مطالعه حرکت اجسام بدون توجه به نیروی محرک صورت می‌گیرد و سینتیک که اثر نیروها را به حرکت متعاقب ایجاد شده در جسم مرتبط می‌سازد. تسلط بر مباحث دینامیک ابزاری قدرتمند را برای تحلیل مسائل مهندسی عمران در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد.

موضوعات:

- تاریخچه و اهمیت موضوع با تکیه بر کاربرد دینامیک در مهندسی
- سینماتیک ذرات: حرکت مستقیم الخط، راه‌های تجربی و تحلیلی، حرکت نسبی حرکات وابسته، حرکت منحنی الخط
- سیستم‌های مختصات: سیستم کارتیزین، سیستم قطبی، سیستم  $n-t$ ، سیستم مختصات استوانه‌ای و کروی
- سینتیک ذرات: قانون دوم نیوتن، معادلات حرکت در سیستم‌های مختصات مختلف، اندازه حرکت خطی و زاویه‌ای ذرات، کار و انرژی، قانون بقا انرژی، اصل ضربه و اندازه حرکت، حرکت ضربه‌ای، برخورد و ضربه، برخورد مرکزی، مستقیم و مایل، برخورد مرکزی مقید
- سیستم ذرات: تعمیم و تکمیل روابط بحث شده برای ذره به مجموعه ذرات



- سینماتیک اجسام صلب: انواع حرکت اجسام صلب شامل انتقال، چرخش حول یک محور ثابت، حرکت صفحه ای، حرکت حول یک نقطه ثابت و حرکت کلی جسم صلب با تأکید به حرکت صفحه ای
- حرکت صفحه ای اجسام صلب: ارتباط نیرو و شتاب از دیدگاه نیوتن و اصل دالامبر، حرکت صفحه ای مقید، چرخش حول محوری خارج از مرکز جرم، حرکت غلطشی چرخ
- روشهای انرژی و اندازه حرکت برای حرکت صفحه ای اجسام صلب: اصل کار و انرژی، اصل ضربه و اندازه حرکت، برخورد غیر مرکزی اجسام صلب
- مقدمه‌ای بر ارتعاشات سازه ها: ارتعاش آزاد با و بدون میرایی SDOF، ارتعاش هارمونیک با و بدون میرایی برای یک درجه آزادی، معادلات حرکت بر مبنای مدل‌های فیزیکی و تشریح درجه آزادی

مراجع:

- Engineering Mechanics, Dynamics, James L. Meriam, L. G. Kraige & J. N. Bolton, 9<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2018.
- Dynamics of Structures, Theory and Applications to Earthquake Engineering, Anil K. Chopra, 5<sup>th</sup> Edition, Pearson Education Limited, 2020.
- Vector Mechanics for Engineers, Statics and Dynamics, Ferdinand P. Beer, E. R. Johnston, D. F. Mazurek, P. J. Cornwell & B. P. Self, 11<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill Education, 2016.