

شماره درس: ۲۸۰۳۳

نام درس: مکانیک محیط های پیوسته

نوع و پیشینه واحد: ۳	نوع درس: تئوری
همیناز:-	پیشیناز:-
اولین نیمسال ارائه:	مقطع: تحصیلات تکمیلی
آخرین ویرایش: آبان ۱۳۹۶	گروه: تبدیل انرژی

اهداف: هدف این درس آموزش و تدریس اصول مکانیک محیط های پیوسته و کاربرد آنها در جامدات کشسان و سیالات است. در این درس قوانین بقای جرم، مومنتوم و انرژی با دو رویکرد لاگرانژی و اولری بررسی شده و سپس برای هردو زمینه جامدات و سیالات بکار گرفته می شود. در نتیجه با کلی نگری که در این درس آموزش داده می شود دانشجو می تواند عمومیت قوانین بقا را دریابد. در نهایت به عنوان نمونه مواد ویسکوالاستیک که رفتاری بین جامد و سیال دارد مطالعه شده و قوانین کلی معرفی شده برای این مواد بکار گرفته می شود.

سرفصلها

- ۱- مقدمات و آنالیز تانسوری شامل ریاضیات اندیسی- حساب و جبر تانسوری در مختصات کارتزین- دیفرانسیل تانسورها- مقادیر و بردارهای ویژه- انتقال تانسورها- جبر تانسوری در مختصات غیر دکارتی- تانسورهای ایزوتروپ.
- ۲- سینماتیک محیط پیوسته شامل توصیف حرکت و جابجایی در توصیف اولری و لاگرانژی- نظریه تغییر شکلهای بسیار کوچک- کرنش و نرخ کرنش- قوانین سازگاری کرنشها- مشتق مادی اجزای خطی- مساحتها و حجمها.
- ۳- آنالیز تنش شامل نیروهای حجمی و سطحی- اصل تنش کوشی- تانسور تنش- تقارن در تانسور تنش- تشنههای اصلی و جهات اصلی- مقادیر حداکثر تنش و حداقل آن- معادله حرکت یا بقای مومنتوم خطی- معادله بقای مومنتوم زاویه ای- تانسور تنش پیولا کروشف- توان تنش و معادله بقای انرژی- نامساوی انتروپی
- ۴- جامد الاستیک شامل معادله مشخصه جامد الاستیک و همسانگرد- قانون هوک- معادله ناویر- کاربردهای معادله ناویر شامل انتشار امواج در جامد الاستیک- پیچش و خمش- جامد خطی ناهمسانگرد- مقدمه ای بر تغییر شکلهای بزرگ.
- ۵- جریان سیال لزج نیوتنی شامل معرفی سیالات نیوتنی و معادله مشخصه آنها- معادله ناویر استوکس- معادله انرژی در سیالات نیوتنی- معادله ورتیسته و مفاهیم فیزیکی جمله های آن
- ۶- سیال ویسکوالاستیک شامل نحوه مدلسازی سیالات ویسکوالاستیک خطی- سیال ماکسول- سیال کلونین- تستهای خزش، اسودگی و دینامیک در سیالات ویسکوالاستیک خطی.

مراجع:

- 1- W.M. Lai; D. Rubin & E. Krempel, Introductin to Continuum Mechanics; 4rd Ed., Pergamon Press, 2010.
- 2- Chung, Continuum Mechanics, Prentice-Hall, 1983.
- 3- F. Irgens, Continuum Mechanics, Springer, 2008.
- 4- T. Mase, G. Mase, Continuum Mechanics for Engineers, CRC Press, 1999.