



سال تحصیلی:

به نام خدا

77240540-8-تلفن: 2980 داخلی	شماره اتاق: 158	نام مدرس: فتح اله طاهری بهروز	دانشکده: مهندسی مکانیک
			نام درس: مکانیک محیط پیوسته
Email: taheri@iust.ac.ir		پیشنیاز: ندارد مقطع: کارشناسی ارشد	تعداد واحد: 3

جایگاه درس در برنامه درسی دوره:

مکانیک محیط پیوسته یک درس نظری 3 واحدی بوده و جزء دروس اجباری دوره کارشناسی ارشد گروه طراحی کاربردی می باشد. این درس پایه اصلی برای چندین درس کارشناسی ارشد و دکتری از قبیل الاستیسیته، ویسکو الاستیسیته، پلاستیسیته و مکانیک خرابی می باشد. همچنین با توجه به توسعه فناوری های وابسته به چند رشته در کاربردهای مهندسی از قبیل علوم نانو، ژئومکانیک و بایو مکانیک باید دانشجویان با اصولی که در کلیه رشته های مهندسی پابرجا هستند آشنا شوند تا بتوانند تحلیل درستی از اینگونه مسائل مهندسی داشته باشند.

هدف کلی: (مقدمه)

مکانیک محیط پیوسته شاخه ای از مکانیک است که به تحلیل جنبش، نیرو و تغییر فرم در جامدات، سیالات و گازها که به صورت محیط پیوسته (Continuum) مدل می شوند می پردازد. در این درس فرض می شود ماده به طور پیوسته بدون فضای خالی توزیع شده و کل فضای اشغال شده را پر می کند (از ساختار مولکولی ماده صرف نظر می شود) همچنین رفتار جزئی ترین حجم ماده (Infinitesimal volume) نماینده رفتار کل ماده باشد.

اهداف عینی:

اهداف مفهومی:

انتظار می رود طی این درس دانشجو تسلط نسبی در مفاهیم اصول بقا و کاربرد آنها، سینماتیک تغییر فرم و انواع سنجه های کرنش، تعادل و انواع سنجه های تنش و نحوه استخراج معادلات ساختاری بدست آورده باشد.

اهداف مهارتی:

در پایان دوره دانشجو باید بتواند:

- 1- توانایی درک مفاهیم فیزیکی، اصول و ریاضیات حاکم بر محیط های پیوسته در هر سه حالت جامد، مایع و گاز را داشته باشد.
- 2- توانایی فرمولبندی و حل مسائل ساده با استفاده از زبان حاکم در محیط پیوسته را داشته باشد.
- 3- با نحوه استخراج و محدوده کاربرد معادلات ساختاری مواد آشنا شده و به فرضیات بکار رفته در هر کدام آگاه باشد.

(در حد این کلاس)

4- به محدوده کاربرد تئوری های کلاسیک محیط های پیوسته آشنا شود.

5- تسلط به نحوه استفاده از ابزارهای ریاضیاتی از قبیل بردار و تانسور در مسائل مکانیک محیط های پیوسته
اهداف نگرشی :

1- محدودیت معادلات ساختاری در شبیه سازی پدیده های فیزیکی و فرضیات بکار رفته در معادلات در حوزه مکانیک جامدات

2- اهمیت قوانین بقا در استخراج روبرط مهندسی حاکم بر محیط های پیوسته

مواد آموزشی:

علاوه بر کتب مهندسی در این قسمت از نرم افزارهای ریاضی از قبیل **Matlab** و مهندسی از قبیل آباکوس **Abaqus** در تحلیل مسائل محیط پیوسته استفاده خواهد شد.

محتوای درس :

هفته	موضوع	محتویات موضوع
1	تعاریف و علائم اندیسی	شرح دوره و روابط اندیسی
2	بردار و تانسور	تعاریف بردار، تانسور، ضرب بردارها و تانسورها
3	جبر بردارها و تانسورها	یک جلسه حل تمرین، قوانین تبدیل بردار و تانسور
4	حساب دیفرانسیل بردارها و تانسورها	حساب دیفرانسیل و انتگرال بردارها و تانسورها
5	سینماتیک تغییر فرم	جنبش از دیدگاه اویلری و لاگرانژی، مشتق مادی، تانسور تغییر فرم
6	کرنش های لاگرانژی	تانسور تغییر فرم گرین راست و کرنش های لاگرانژی
7	تانسور کرنش بی نهایت کوچک و دوران 1	تانسور کرنش های بی نهایت کوچک و کرنش های اصلی 1
8	تانسور کرنش بی نهایت کوچک و دوران 2	تانسور کرنش های بی نهایت کوچک و کرنش های اصلی 2
9	تانسور نرخ تغییر فرم	تانسور نرخ تغییر فرم، تانسور اسپین

10	معادلات سازگاری	استخراج معادلات سازگاری
11	کرنش های اویلری	تانسور تغییر فرم گرین چپ و کرنش های اویلری
12	نیرو، تعادل و تنش	تنش کوشی، تنش های اول و دوم پیولا کیرشهف
13	اصول بقا	اصل بقاء جرم، مومنتم خطی و زاویه ای و انرژی، اصل کار مجازی (توان تنش)
14	معادلات ساختاری	تعاریف و فرضیات، اصول معادلات ساختاری از قبیل frame- indifference و مشاهده پذیری، کار مزدوج، تقارن مادی
15	مواد الاستیک	معادله ساختاری مواد الاستیک همسانگرد
16	مواد هایپر الاستیک	الاستیسیته غیر خطی، مدل های کوشی و گرین
17	ویسکوالاستیسیته	مدل کلوین و ماکسول
منابع درس		
1. W. Michael Lai, Erhard Krepl and David Rubin, "Introduction to Continuum Mechanics", 4th Edition, 2010, Elsevier, ISBN: 978-0-7506-8560-3.		
2. A.J.M. Spencer, "Continuum Mechanics" Longman, 1980. (Also Courier Dover Pubs, 2004		
3. Lawrence E. Malvern, "Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium", Prentice-Hall, Inc. 1969.		

شیوه ارزیابی :

درصد نمره	عنوان	ردیف
10	تمرینات	1
20	میانترم	2
50	پایان ترم	3
20	پروژه ها	4

وظایف دانشجویان :

شرح وظایف	ردیف
حضور به موقع سر کلاس درس	1

2	تحویل کلیه تکالیف (تکالیف در 4 الی 5 سری به دانشجویان داده می شود)
3	تحویل پروژه (شرح پروژه ضمیمه می باشد)
4	حضور سر جلسات کوئیز، میانترم و پایان ترم

پروژه:

دانشجویان در طول کلاس باید یک پروژه دانشجویی که به یکی از موضوعات مکانیک محیط پیوسته مرتبط می باشد انجام دهند. پروژه ارائه یک مقاله تنها نبوده و باید مشابه یک مقاله کامل در یک موضوع توسط دانشجو انجام شده باشد. انتخاب عنوان جزء وظایف دانشجو بوده و باید بعد از انتخاب و تهیه یک چکیده حداقل 200 کلمه ای از طریق ایمیل به دکتر طاهری ارسال گردد. انتخاب عنوان حداکثر باید تا پایان هفته 12 کلاس انجام بگیرد. نمره پروژه ترکیبی از کیفیت ارائه (در انتهای ترم سر کلاس و در مدت 10 دقیقه انجام می گیرد) و کیفیت گزارش (10-15 صفحه با مراجع کامل) می باشد.