



فرم طرح درس

گروه: مهندسی عمران

تعداد واحد: ۳	نام درس: تئوری الاستیسیته	
مقطع: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی ارشد		
رتبه علمی: استادیار	نام مدرس: ندا بقیعی	
آدرس دفتر: دانشگاه صنعتی قوچان، گروه عمران		
زمان حضور: شنبه-یکشنبه-دوشنبه-سه‌شنبه (هفته درمیان) ساعت مشاوره و پاسخگویی: ۱۶-۱۴		
تلفن: ۰۵۱۴۷۰۱۷۳۸۱	ایمیل: n.baghiee@qiet.ac.ir	
تاریخ تنظیم: نیمسال دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۲		
ندارد	هم نیازها	
ندارد	پیش نیازها	
موضوع درس تئوری الاستیسیته ارائه راهکارهایی برای محاسبه کرنش‌ها، تنش‌ها، توزیع جابجایی و نیروها در یک جامد الاستیک تحت تأثیر نیروهای خارجی، با پیروی از مفروضات معمول تئوری خطی است. در این درس با بهره‌جویی از یک الگوی ریاضی حل بسیاری از مسائل در بسیاری از شاخه‌های مهندسی عمران مانند سازه و ژئومکانیک امکان‌پذیر می‌شود. در مهندسی سازه تجزیه و تحلیل تنش و تغییرشکل سازه‌ها از جمله میله‌ها، تیرها، صفحات و پوسته‌ها با رابطه‌های ریاضی الاستیسیته به دست می‌آید. تئوری الاستیسیته کاربردهای گسترده‌ای در ژئومکانیک دارد که شامل محاسبه تنش در موادی مانند خاک، سنگ، بتن و آسفالت می‌شود.		معرفی درس

هدف‌های درس	هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مباحث مکانیک محیط‌های پیوسته و حل مسائل برای محیط‌های ارتجاعی تحت بارگذاری‌های استاتیکی است.
زمان کلاس	شنبه: ۱۸-۱۶، شنبه(هفته درمیان): ۲۰-۱۸
مکان کلاس	208H
دستیار استاد	
نرم افزارهای مورد نیاز: Matlab, Mathematica	
نحوه ارزیابی (%)	تمرین: ۸٪ ارزیابی مستمر(نظم، آزمون کلاسی و یادداشت‌برداری): ۷٪ امتحان میان ترم (شامل دو آزمون در ثلث اول و دوم ترم): ۳۵٪ امتحان پایان ترم: ۵۰٪ نمرات تشویقی: ۵٪
مراجع درس	۱. الاستیسیته : نظری، کاربردی، محاسباتی (ویرایش سوم) اثرمارتین اچ. ساد ترجمه علی اصغر عطائی ۲. کتاب الاستیسیته (نظری و کاربردی) تالیف هربرت رایزمن ترجمه عباس راستگو ۳. تئوری ارتجاعی، محمد رحیمیان و مرتضی اسکندری قادی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۱۳۹۳. ۴. مقاومت مصالح پیشرفته اثر آ. سی. اوگرال ترجمه انوشیروان فرشیدیان فر

مباحث هفتگی

شماره هفته	سرفصل مباحث
۱	ارائه سرفصل‌ها و هدف‌های درس، پیش‌نیاز ریاضی: جبر اندیسی
۲	بیان بردار، تانسور، گرادیان، دیورژانس، کرل و لاپلاسیان به صورت اندیسی، تبدیل تانسور
۳	مقدارها و جهت‌های اصلی تانسورها، دستگاه مختصات قطبی، تحلیل تغییرشکل و کرنش
۴	تانسور کرنش، محاسبه تغییر طول، زاویه، مساحت و حجم، نظریه تغییرشکل‌های کوچک
۵	کرنش‌های اصلی و جهت‌های اصلی، کرنش‌های حجمی و انحرافی، سازگاری کرنش‌ها
۶	نیروهای حجمی و سطحی، بردار تنش سطحی و تانسور تنش، معادلات تعادل
۷	تبدیل تانسور تنش، یافتن تنش‌های اصلی و جهت‌های اصلی، پایاهای تانسور تنش، دایره موهر، تنش‌های کروی و انحرافی
۸	رابطه تنش-کرنش، قانون هوگ در حالت کلی برای مواد ارتجاعی خطی، بررسی مواد ارتوتروپ، ایزوتروپ، شناخت تقارن‌ها در ساختار مواد
۹	رابطه‌سازی و روش‌های حل در تئوری الاستیسیته، معادلات ناویه، معادلات بلترامی-میشل، اصل اجتماع قوا، اصل سن‌ونان
۱۰	انرژی (کارمایه) کرنشی، انرژی کرنشی تغییرحجم و تغییر شکل ماده، تنش‌های صفحات اکتاهدرال، بیان انرژی کرنشی بر اساس پایاهای تانسور تنش
۱۱	رابطه‌سازی مسائل دوبعدی، مسائل تنش مستوی، مسائل کرنش مستوی
۱۲	تابع تنش ایری، رابطه‌سازی در دستگاه مختصات قطبی
۱۳	حل مسائل دوبعدی با بهره گرفتن از چندجمله‌ای‌ها، حل مسائل دوبعدی در دستگاه مختصات قطبی
۱۴	حل مساله پیچش استوانه‌های ارتجاعی
۱۵	تابع تنش Prandtl برای حل مساله پیچش، روش تشابه غشایی، پیچش مقاطع جدارنازک
۱۶	رابطه‌سازی مساله خمش، بررسی خمش نامتقارن