



## کاربرگ طرح درس

مشخصات کلی درس										
دانشکده			دانشکده مهندسی عمران			گروه آموزشی			گروه مهندسی نقشه برداری	
رشته و گرایش			مهندسی نقشه برداری			مقطع تحصیلی			کارشناسی ارشد	
نام درس به فارسی			ژئودینامیک			نام درس به انگلیسی			Geodynamics	
دروس پیش نیاز			آنالیز تنسوری تغییر شکل			دروس هم نیاز				
نوع درس			عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>			نام مدرس			اصغر راست بود	
سال تحصیلی			نیم سال اول <input type="checkbox"/> دوم <input checked="" type="checkbox"/> سال ۱۴۰۴-۱۴۰۵			ایمیل مدرس			arastbood@tabrizu.ac.ir	
واحد	نوع	تعداد	ساعات برگزاری	نظری	عملی	کارگاهی	محل برگزاری			
							۳	۰	۰	ساختمان ۶
							۴۸	۰	۰	ساختمان ۶
ساعت	کلاس	روز	ساختمان							
۱۴-۱۶	۳۱۴	دوشنبه (فرد)	۶							
۱۶-۱۸	۳۱۱	سه شنبه	۶							

اهداف برگزاری درس	
<b>هدف اصلی</b>	مطالعه تغییرات زمانی و دینامیک زمین در مقیاس های جهانی و منطقه ای
<b>اهداف فرعی</b>	درس ژئودینامیک به بررسی تغییر شکل زمین و عوامل ایجاد این تغییر شکل ها می پردازد. این درس با مروری کلی بر مباحث ژئودینامیک و کاربردهای نوین آن در ژئودزی آغاز می شود. سپس مروری بر تئوری تانسورها خواهیم داشت. در ادامه مباحثی از مکانیک محیط های پیوسته شامل نظریه تغییر شکل و تنش و تئوری ارتجاعی توضیح داده شده و در پایان پدیده زلزله و مطالعه ای آن در ژئودزی بیان می گردد

ردیف	سرفصل مطالب درس	ساعات تدریس
۱	<b>مروری بر مفاهیم تانسورها و بردارها</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش به مرور و یادآوری آنالیز برداری و سپس تعریف تانسورها و روابط جبری آنها خواهیم پرداخت</li> <li>سپس بخش حساب دیفرانسیل و انتگرال تانسورها و بردارها و قضایای آنها را از نظر خواهیم گذراند.</li> </ul>	۱
۲	<b>نظریه تغییر شکل</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش ابتدا در مورد مکانیک محیط های پیوسته صحبت خواهد شد و سپس مفهوم تغییر شکل و تانسورهای تغییر شکل مانند تانسور کرنش معرفی می شوند.</li> <li>▪ سپس نظریه تغییر شکل های کوچک بیان گردیده و سپس معادلات سازگاری کرنش بیان می گردند و مثال هایی از تغییر شکل معرفی خواهد شد. روابط مربوط به تغییر طول و زاویه در اثر تغییر شکل بررسی خواهند شد.</li> </ul>	۲
۳	<b>نظریه تنش</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش نیروهای وارد بر جسم پیوسته بیان شده و معادلات حرکت جسم در حالت کلی مورد بررسی قرار می گیرند. سپس تانسور تنش و بردار تنش معرفی شده و روابط بین آنها تشریح می گردد.</li> </ul>	۲
۴	<b>معادلات رفتاری</b>	۳

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این قسمت مفهوم رئولوژی و معادلات رفتاری بیان می‌گردد. سپس معادلات رفتاری جسم الاستیک را از نظر خواهیم گذراند. در مورد مواد الاستیک مختلف مانند مواد ایزوتروپ، اورتوتروپ و ... نیز صحبت خواهیم کرد.</li> <li>▪ در ادامه مبحث معادلات رفتاری به توصیف مواد ویسکوالاستیک و کاربرد آنها در مطالعات ژئودینامیکی می‌پردازیم.</li> </ul>	
۳	<p style="text-align: center;"><b>انتشار امواج</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش معادلات تئوری ارتجاعی به عنوان معادله انتشار موج معرفی شده و امواج الاستیک مختلف و اثر آنها در لرزه‌نگاری بررسی می‌گردد</li> </ul>	۵
۳	<p style="text-align: center;"><b>توابع گرین در الاستودینامیک</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش مفهوم نیروی متمرکز در حوضه زمان و مکان معرفی شده و توابع گرین به عنوان جواب اساسی معادلات الاستودینامیک بیان می‌گردند.</li> </ul>	۶
۳	<p style="text-align: center;"><b>قضیه بتی و تئوری نمایش</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش یکی از قضیه بسیار مهم در تئوری ارتجاعی بیان می‌گردد و سپس کاربرد این نظریه در مطالعه تغییر شکل‌های زلزله بیان می‌گردد.</li> </ul>	۷
۳	<p style="text-align: center;"><b>دینامیک گسل و تانسور ممان لرزه‌ای</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این مورد نیروهای دخیل در زلزله و نمایش آنها صحبت می‌گردد و مثالی از پدیده گسل حل می‌گردد. سپس تانسور ممان لرزه‌ای معرفی خواهد شد و برای یک حالت کلی گسل مولفه‌های آن بدست می‌آید.</li> </ul>	۸
۳	<p style="text-align: center;"><b>زلزله و تغییرات میدان ثقل زمین</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش به ارتباط بین زلزله و تغییرات میدان ثقل پرداخته شده و نحوه محاسبه این اثرات شرح داده خواهد شد</li> </ul>	۹
۳	<p style="text-align: center;"><b>معرفی مدل‌های ژئودینامیکی مختلف</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ در این بخش مدل‌های ژئودینامیکی مانند مدل اوکادا، مدل و اکوبو معرفی شده و نحوه کار با این مدلها آموزش داده می‌شود</li> </ul>	۱۰
۲	<p style="text-align: center;"><b>آزمون نهایی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ شامل سوالات تشریحی از مباحث تدریس شده در کلاس می‌باشد.</li> </ul>	۱۱

#### مراجع پیشنهادی درس

- کتاب مکانیک محیط‌های پیوسته تألیف دکتر اسکندری و رحیمیان.
- کتاب تئوری ارتجاعی تألیف دکتر اسکندری و رحیمیان
- quantitative seismology تألیف آکی و ریچاردز
- earthquake and volcano deformation تألیف پائول زگال
- rheology of the Earth تألیف رانالی.
- elastic wave propagation and generation in seismology تألیف جوزف پوزول

<p><b>تمرین و سمینار</b></p>	<p>در طول ترم و برای هر یک از مباحثی که در کلاس تدریس می‌گردند، تمرین‌هایی داده شده که برخی نیاز به حل عددی یا تحلیلی دارند و برخی نیازمند تحقیق و جستجو در اینترنت می‌باشد. تمامی تمرین پس از امتحان نهایی به استاد تحویل داده می‌شود. در روز تحویل تمرین دانشجو باید حضور داشته و به سوالات استاد در مورد تمرین و منابع استفاده شده در یافتن جواب آنها پاسخ دهد. (۸ ساعت)</p>
<p><b>پروژه</b></p>	<p>پروژه کلاسی شامل آماده‌سازی یک گزارش در مورد زمینه تحقیقاتی در ژئودینامیک است که یا توسط استاد درس انتخاب شده و یا دانشجو موضوع را به دلخواه و با تایید استاد انتخاب می‌کند. پس از گذراندن امتحان نهایی موضع انجام شده توسط دانشجو برای استاد درس ارائه می‌گردد و از دانشجو در مورد تحقیق صورت گرفته سوال می‌گردد (۱۲ ساعت)</p>

نحوه ارزیابی و درصد تأثیر						
ارزیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون شفاهی	آزمون عملی	فعالیت گروهی	آزمون پایان ترم	تمرین و پروژه
۱۰٪	-	-	-	-	۶۰٪	۳۰٪

مدرس:

مدیر گروه: