



به نام ایزدوانا

تاریخ به روز رسانی: 98/5/9

(کاربرگ طرح درس)

نیمسال دوم سال تحصیلی 97-98

دانشکده مهندسی عمران

نام درس	فارسی: تحلیل خطر زلزله	تعداد واحد: نظری 3 واحد	مقطع: کارشناسی □ کارشناسی ارشد* □ دکتری □
	Seismic Hazard Analysis and Assessments لاتین: لاتین	پیش نیازها: زمان اخذ: ترم دوم دوره کارشناسی ارشد گرایش مهندسی زلزله در رشته مهندسی عمران.	
مدرس / مدرسین: دکتر رضا وهدانی	شماره تلفن اتاق: 02331535172		
پست الکترونیکی: <a href="mailto:rvahdani@semnan.ac.ir">rvahdani@semnan.ac.ir</a>	منزلگاه اینترنتی: <a href="http://www.civil.semnan.ac.ir">www.civil.semnan.ac.ir</a>		
برنامه تدریس در هفته و شماره کلاس: سه شنبه 17-19 و چهارشنبه 13-15 کلاس 204 دانشکده مهندسی عمران			
اهداف درس: معرفی علم تحلیل خطر زلزله ساختگاه های لرزه ای و مبانی آنالیز ریسک سیستم های مهندسی در حوزه مهندسی سازه و زلزله و توسعه روش های تحلیلی و عددی در برآورد میزان خطر احتمالاتی اندازه بزرگی زلزله های ساختگاه ها با رویکرد طراحی لرزه ای سازه ها و ابنیه های فنی با اهمیت زیاد و نسبتاً زیاد به گونه ای که بتوان به عنوان یکی از مهمترین خروجی های کار، طیف های طرح ویژه ساختگاه های لرزه ای را بر مبنای شاخصه های اساسی شتابنگاشت های خاص منطقه ای منطبق بر نقشه های ریز پهنه بندی ناحیه ای بدست آورد و توسعه داد.			
امکانات آموزشی مورد نیاز: کتب معروف و معتبر در حوزه مهندسی زلزله پیشرفته و دستنامه های مرجع معتبر در حوزه تحلیل خطر و مقالات علمی مرتبط با علم ژئودینامیک تحلیلی و گزارش های تحقیقاتی در این زمینه و امکانات لپ تاب و سایت کامپیوتر و ویدئو پروژکتور و نرم افزارهای ویژه مهندسی عمران.			
نحوه ارزشیابی	فعالیت های کلاسی و آموزشی و حل تمرین	ارزشیابی مستمر (کوئیز)	امتحان پایان ترم
درصد نمره	2.5 نمره (12.5 درصد)	1 نمره (5 درصد)	10.5 نمره (52.5 درصد)
منابع و مآخذ درس	<p>1- کتاب تحلیل خطر زمین لرزه- دکتر مهدی زارع - انتشارات پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله.</p> <p>2- کتاب هندبوک و دستنامه مرجع مهندسی زلزله (زبان لاتین) - تالیف آقایان چن و اسکاتران - وایلی</p> <p>3- کتاب ژئوتکنیک لرزه ای (زبان لاتین) - تالیف کرامر.</p> <p>4- کتاب آمار و احتمالات مهندسی، روشها و مهندسی تصمیم - تالیف: آقایان انگ و تنگ - وایلی.</p>		

5- کتاب زلزله های ایران - امبرسیز و ملویل.	
6- کتاب پیکره شناسی شتاب نگاشت های ایران - بهاور - توکلی - بربریان - مهاجر اسجعی و دیگر همکاران.	

### بودجه بندی درس

شماره هفته آموزشی	مبحث	توضیحات
1	مقدمه و معرفی اهمیت علم تحلیل خطر زمین لرزه و آشنایی با حوزه کاربرد این درس در گرایش های متنوع مهندسی عمران برای ضرورت مطالعات فازهای آنالیز ریسک زلزله ها در پروژه های با اهمیت و مهم مهندسی عمران و معرفی زمینه های جدید و نوین تحقیقاتی مرتبط با حوزه های تحلیل خطر زلزله و صفحه زمین ساخت های فعال تکتونیکی با رویکرد مقالات علمی معتبر بین المللی در این حوزه.	
2	آشنایی با اصول و پایه های اساسی علم لرزه شناسی مهندسی و علم تکتونیک لرزه ای و شناخت دلایل رخداد زلزله های کره زمین و شناخت کمربندها و نواحی مهم لرزه ای دنیا و ایران و شناخت انواع امواج لرزه ای و طبقه انتشار امواج لرزه ای از سورس تا ساختگاه.	
3	شناخت پارامترهای اندازه گیری شدت و بزرگای زلزله ها و قوانین مقیاس زلزله ها و کمیت های هندسی و ژئومکانیکی گسل ها و انواع مکانیزم ها و سازو کارهای گسل ها و روش های برآورد انرژی لرزه ای.	
4	آشنایی و معرفی پارامترها و متغیرهای تصادفی و روش های برآورد شاخص ها و کمیت های تصادفی نظیر میانگین و واریانس و ضریب تغییرات آنها و توزیعات احتمالاتی متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته و طرح مسایل تئوری آمار و احتمالات مهندسی مرتبط با آنالیز ریسک زمین لرزه .	
5	معرفی روش های کلاسیک و آنالیتیکال آنالیز ریسک سیستم های مهندسی و روش درخت منطقی برای انجام آنالیز ریسک سیستم های با عدم قطعیت در مدلینک سناریوهای آنالیز خطر زمین لرزه و عدم قطعیت در پارامترهای اصلی مدل تصادفی سیستم و اشاره ای به روش های تخمین عددی سیستم های گسسته و دارای توابع توزیع غیر نرمال ( غیر گوسی ) با استفاده از روش شبیه سازی مونت کارلو و غیره.	در طی دو هفته تدریس می گردد
6	معرفی و آشنایی با روش تحلیل خطر زلزله قطعی ساختگاه های لرزه ای با استفاده از تئوری بازگشت مجدد الاستیک گسل ها ( <b>ElasticReboundTheory</b> ) و معرفی انواع روابط تخمین حداکثر پتانسیل بزرگای سطحی و گشتاوری زلزله گسل ها و معرفی دسته اول روابط مقدماتی کاهندگی حداکثر دامنه شتاب زمین نظیر روابط استوا، دنوان، رزنبلو، هندرن ، ویلارد و نظایر آن.	معرفی پروژه میان ترم: بررسی پارامترها و کمیت های شاخص شتابنگاشت های لرزه ای
7	معرفی روش های آماری تولید روابط رگرسیون مستقیم، معکوس و متوسط خطی و غیر خطی (لگاریتمی) با استفاده از تئوری های کمینه سازی جمع مربعات فواصل داده ها از معادله رگرسیون برای امکان ایجاد و کالیبراسیون پارامترها و ثوابت روابط پیش بینی حداکثر بزرگای زلزله های منطقه ای وابسته به کاتالوگ های لرزه ای ثبت شده در مناطق لرزه ای مورد مطالعه.	در طی دو هفته تدریس می گردد. (انجام آزمون میان ترم)
8	معرفی روش تحلیل خطر احتمالاتی ساختگاه های لرزه ای ( <b>PSHA</b> ) با استفاده از روابط پیش بینی گوتبرگ-ریشتر و کرنل و تعیین استراتژی محاسباتی اینتراسیون تحلیلی و عددی برای تخمین مقادیر فراگذشت سطح شتاب و سرعت حرکت زمین با استفاده از نسل دوم روابط کاهندگی احتمالاتی بیشینه شتاب زمین و تعیین سناریوهای محتمل حرکت های تکتونیکی گسل های غالب منطقه ای و آنالیز ریسک سیستمی تحلیل خطر زمین لرزه ها.	در طی دو هفته تدریس می گردد.
9	معرفی روش های تحلیل خطر زلزله به روش سرچشمه های لرزه زا با استفاده از روش های تحلیلی و عددی هندسی اینتگرسیون دو یا سه بعدی بر روی هندسه صفحه گسل های فعال و جنبه به صورت مدل های سطحی و حجمی گسل ها برای برآورد منحنی های خطر فراگذشت سطوح بیشینه سرعت و شتاب زمین بر مبنای نرخ نرمال شده فعالیت گسل های مسبب زلزله.	طی دو هفته تدریس می گردد
10	معرفی روش های تولید و توسعه طیف های طرح یکنواخت و ویژه ساختگاه های لرزه ای با استفاده از داده ها و اطلاعات شتابنگارهای منطقه ای و اطلاعات منحنی های خطر لرزه ای سرعت و شتاب ساختگاه.	
11	آشنایی با روش های برآورد ریسک لرزه ای پروژه های عمرانی مبتنی بر خروجی نرم افزار های تحلیل خطر احتمالاتی ساختگاه نظیر نرم افزارهای <b>SeismicRisk3, EQ-Hazard</b> و نظایر آن و تولید منحنی های شکنندگی و احتمال <b>Crisis, PSHA, EQ-Risk3</b>	

	فراگذشت خسارات لرزه ای بر حسب سطوح بزرگی زلزله ها و سطوح عملکرد سازه ها.	
.	معرفی پروژه عملی درس تحلیل خطر زلزله ساختمانه ها بر اساس بازبینی و بررسی نقشه های ژئوسایسموتکتونیکي سایت ها که توسط دانشجویان درس تحلیل خطر زلزله از مراکز لرزه شناسی ایران و دنیا تهیه شده است و آشنایی با داده دهی به نرم افزارها.	<b>12</b>
آزمون پایان ترم	جمع بندی و نتیجه گیری و آمادگی برای آزمون پایان ترم.	<b>13</b>
		<b>14</b>
		<b>15</b>
		<b>16</b>