

# ۳-۳ زلزله



نام درس و تعداد واحد (نظری)	آسیب‌پذیری و بهسازی لرزه‌ای سازه‌ها (CE4304) <b>Volunerability and Seismic Retrofitting of Structures</b>	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی تاریخچه، مبانی و تعاریف بهسازی لرزه‌ای (انواع تلاشها به لحاظ رفتاری، اعضای سازه‌ای اصلی و غیراصلی، سطوح خطر زلزله، سطوح عملکرد کل ساختمان، اهداف بهسازی، سطوح اطلاعات و ضریب آگاهی انواع مقاومت مصالح، نقطه کنترل، نحوه تعریف بارهای وارده و ترکیب بارها، آیین نامه‌های بین‌المللی و داخلی مورد استفاده)	
۲	روشهای تحلیل سازه استاتیکی معادل و آنالیز طیفی و محدودیتهای استفاده از آن ها	
۳	روش تحلیل سازه با روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (pushover)، مزایا و معایب آن	
۴	نحوه تعریف مفاصل پلاستیک در سازه‌های فولادی و بتنی (برای اعضای باربر جانبی در سیستمهای مختلف سازه‌ای، نحوه تحلیل غیرخطی دیوارهای برشی به روش ستون معادل، نحوه مدلسازی فونداسیون)	
۵	نحوه استفاده از نتایج تحلیل استاتیکی غیرخطی Pushover و نحوه محاسبه نقطه عملکرد Performance Point	
۶	نحوه مدلسازی و ارزیابی سازه های فولادی با قاب خمشی، مهاربندی هم مرکز و خارج از مرکز	
۷	روشها، دیتایلها و جزئیات اجرایی در طرحهای بهسازی لرزه‌ای سازه‌های فولادی	
۸	نحوه مدلسازی و ارزیابی سازه‌های بتنی با قاب خمشی با دیوار برشی	
۹	روشها، دیتایلها و جزئیات اجرایی در طرحهای بهسازی لرزه‌ای سازه‌های بتنی	
۱۰	نحوه مدلسازی و ارزیابی سازه‌های مصالح بتنی	
۱۱	روشها، دیتایلها و جزئیات اجرایی در طرحهای بهسازی لرزه‌ای سازه‌های مصالح بتنی	
۱۲	معرفی اجمالی سیستم جداسازی لرزه‌ای و نحوه مدلسازی و ارزیابی سازه‌ها با این سیستم شامل (معرفی سیستم، انواع جداسازهای لرزه‌ای، اصول طراحی جداسازها، روشهای تحلیل و مدلسازی)	
۱۳	روش تحلیل سازه با روش تاریخچه زمانی خطی و غیرخطی، نحوه کار با شتاب نگاشتها تهیه خروجی ها	
۱۴	معرفی روشهای تحلیل استاتیکی غیرخطی پیشرفته (Modal Pushover & Adaptive Pushover) و روش تحلیل Incremental Dynamic Analysis-IDA	
۱۵	ارائه یک پروژه جهت تحلیل غیرخطی و بهسازی لرزه‌ای اجزای آن	



۲ واحد ۳۲ ساعت	طراحی لرزه ای شریانهای حیاتی (CE4306) Seismic Design of Infrastructures	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

تعداد جلسات	مباحث	ردیف
	انواع شریانهای حیاتی درون شهری	۱
	انواع شریانهای حیاتی انتقال برون شهری	۲
	انواع سازه‌های تغذیه‌کننده شریانهای حیاتی	۳
	جانمایی پستهای کنترل‌شده شریانهای حیاتی درون شهری	۴
	مصالح نوین در شریانهای حیاتی درون شهری زیرزمینی	۵
	طراحی لرزه‌ای شریانهای حیاتی روزمینی	۶
	طراحی لرزه‌ای شریانهای حیاتی زیرزمینی	۷
	طراحی لرزه‌ای سازه‌های تغذیه‌کننده شریانهای حیاتی	۸



۲ واحد ۳۲ ساعت	طراحی ساختمانهای مصالح بنایی و چوبی (CE4307) Design of Masonry and Wood Structures	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل :

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<p><b>ساختمانهای بنایی :</b></p> <p>شناخت انواع آجر و بلوک، ملات، پی و ملاحظات طراحی آنها، شناسایی افقی و قائم و ملاحظات طراحی آنها، باز شوها و ملاحظات طراحی مربوط به آنها، بارهای وارده، طراحی براساس آییننامهها.</p>	
۲	<p><b>ساختمانهای چوبی :</b></p> <p>شناخت انواع چوبها مانند الوار و تخته چنډلا (لایه‌ای)، روند آماده‌سازی چوبها برای اجزای سازه، خصوصیات چوبها شامل مدول الاستیسیته، خمشی، فشار کششی و خمشی و تنش‌های مجاز چوبها، بارهای زنده، مرده و بار حرارتی بر سازه‌های چوبی، طراحی ساختمانهای چوبی، و با دو رویکرد طراحی تنش مجاز (ASD) و طراحی فاکتور بار و مقاومت (LRFD)، طراحی اعضای سازه‌ای: ستون-تیر- دیوار برشی و دیافراگم و خربای چوبی، انواع اتصالات اعضای چوبی، عملکرد سازه‌های چوبی در زلزله، جمع‌شدگی و خزش اعضای چوبی، آشنایی با نواقص و معایب چوب، بازرسی و تعمیر ساختمانهای چوبی</p>	





نام درس و تعداد واحد (نظری)	طراحی لرزه‌ای سازه‌ها بر اساس عملکرد (CE5303) <b>Performance Based Design of Structures</b>	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با طراحی بر اساس عملکرد و تفاوت‌های آن با طراحی بر اساس نیرو	
۲	آشنایی با سطوح عملکردی ساختمان و سطوح خطر زلزله	
۳	آشنایی با مبانی تئوری غیرخطی برای سازه‌ها شامل: غیرخطی هندسه و مصالح، رفتار غیرخطی بتن و فولاد، اثرات P-delta و تغییرشکل‌های بزرگ، تسلیم شدگی و جذب انرژی، رفتار ترد و شکل‌پذیری، حد شکل‌پذیری و افت مقاومت، انرژی الاستیک و پلاستیک، سختی سیکلیک و نزول مقاومت، طراحی بر اساس مقاومت و طراحی بر اساس تغییرشکل، طراحی ظرفیت، مکانیزم خرابی، بارهای دائمی و سلیک.	
۴	مدلسازی غیرخطی شامل: مدل‌های مصالح، مفاصل خمشی، محوری و برشی، مفاصل در آیین نامه، اندرکنش لنگر و نیروی محوری، مدل‌های فیزیکی برای شکل‌های پیچیده، رفتار چندخطی الاستیک و پلاستیک، میراگرهای ویسکوز، مدل‌های جذب انرژی جداگرهای لرزه‌ای، انواع حلقه‌های هیستریزس (kinetic, isotropic, Takeda, Pivot)، مسائل خاص در سازه‌های بلند	
۵	تکنیک‌های آنالیز غیرخطی شامل: روش آنالیز زمانی FNA و بردارهای ریتز، آنالیز تاریخچه زمانی گام به گام، تغییرشکل‌های بزرگ و اثرات P-Delta، میرایی مودال و رایلی، رخداد‌های غیرخطی و تعیین وضعیت المانها، نیازمندی‌های آنالیز pushover در ASCE41 و محدودیت‌های آن، روش کنترل نیرو و کنترل با تغییرمکان، تغییرشکل‌های نامطلوب (snap-back & snap-through) متحنی pushover طیف پاسخ شتاب تغییر مکان (ADRS) و تغییر شکل هدف و روش‌های اصلاح تغییرمکان، ارزیابی کارایی و سطوح کارایی، نسبت نیرو به تقاضا و معیارهای پذیرش	
۶	نحوه ارزیابی سازه‌ها پس از تحلیل	
۷	مبانی و روش‌های تحلیل سازه‌ها (استاتیکی و دینامیکی، خطی و غیرخطی)	
۸	سیستم‌های نوین طراحی براساس عملکرد شامل: مهارندهای کماتش تاب، سیستم‌های مهاربندی خارج از مرکز، سیستم‌های جداساز لرزه‌ای، تیرهای با مقطع کاهش یافته، نحوه در نظرگیری پلاستیسیته پانل زون، uplift در قوت‌داسیون، خزش و جمع‌شدگی، اثرات بارگذاری حین ساخت، میراگرهای غیرخطی و کنترل تغییرشکل	



	سیتمهای مهارتدی فقط کنشی، سازه های کابلی	
	تعریف پروژه انفرادی با تیمی جهت طراحی یک سازه با روش طراحی بر اساس عملکرد و مقایسه با روش طراحی براساس مقاومت	۹



نام درس و تعداد واحد (نظری)	کنترل لرزه ای سازه‌ها (CE5316) Seismic Control of Structures	۲ واحد ۳۲ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل :

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مفهوم کلی کنترل سازه اعم از کنترل غیرفعال، نیمه فعال، فعال و هیبرید	
۲	الف- کنترل غیرفعال: بررسی عملکرد میراگرهای غیرفعال مانند میراگرهای اصطکاکی، فلزی، ویسکوالاستیک، سیال	
۳	بررسی مکانیزم های کنترل غیر فعال از نوع، TLD, TMD, و انواع سیستمهای Base-Isolation	
۴	ب- کنترل نیمه فعال: بررسی عملکرد میراگرهای ER و MR و مصالح هوشمند مانند مواد پیزوالکتریک و SMA	
۵	ج- کنترل فعال: یادآوری برخی مطالب مورد نیاز از ریاضیات چون تبدیل لاپلاس و حساب تغییرات	
۶	تئوری کنترل کلاسیک	
۷	تئوری کنترل کلاسیک بهینه برای حالات مختلفی چون Open-Loop, Closed-Loop, Open-Closed-Loop, حل عددی معادلات مربوطه	
۸	تئوری کنترل بهینه لحظه ای Instantaneous Optimal Control برای حالات Open-Loop, Closed-Loop, حل عددی معادلات مربوطه	
۹	د سایر مکانیزم های کنترل: بررسی کلی سایر روشهای کنترل فعال چون روش پالس، کنترل فضای مدی مستقل، کنترل خودیو... مکانیزمهای اعمال نیرو شامل ATMD, Active Tendons, AVD, AVS ...	
۱۰	مقدماتی از کنترل پایدار- توابع لیابانوف	



۲ واحد ۳۲ ساعت	اندرکنش آب و سازه (CE4309) <b>Water-Structure Interaction</b>	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معادلات حاکم در آب (ناویه- استوکز- اولر- معادله موج و ...)	
۲	مروری بر تحلیل دینامیکی سازه‌ها (بالاخص روشهای مستقیم و مودال در محدوده فرکانس)	
۳	محاسبه تحلیلی فشارهای هیدرودینامیک در حالات ساده شده	
۴	روش عددی حل معادله موج در حالت دوبعدی و بحث در ارتباط با المان نیمه بینهایت دو بعدی	
۵	اندرکنش سیستم سازه و آب برای مدل آب تراکم ناپذیر - المان نیمه بینهایت سه بعدی - المان اجزاء محدود سیال - المان میان لایه‌ای (Interface) - ترکیب المان های فوق الذکر	
۶	روش حل در محدوده زمان با استفاده از ماتریس‌های جرم افزوده دقیق و جرم افزوده تقریبی (واسترگارد اصلاح شده)	
۷	اندرکنش سیستم سازه و آب برای مدل آب تراکم پذیر (محدود فرکانس) - شرایط مرزی مختلف محدوده آب- روش تحلیل در محدوده فرکانس شامل: المانهای محدود سیال- المان نیمه بینهایت و ترکیب این دو محدوده	
۸	روش تحلیل در محدوده زمان: - روابط حاکم با استفاده از فشارهای گره‌ای - کاربرد بتانسیل سرعت	





نام درس و تعداد واحد (نظری)	تحلیل خطر زلزله (CE4314) Earthquake Hazard Analysis	۳ واحد ۴۸ ساعت
روشن ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با مفاهیم خطر، خطرپذیری، آسیب‌پذیری و روشهای تحلیل خطر زلزله	
۲	یادآوری مفاهیم احتمالات، رویدادهای مستقل و وابسته، احتمال شرطی، متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته	
۳	آشنایی با توزیع های احتمالی: توزیع هندسی، دوجمله‌ای و حالت حدی آن (توزیع بواسون)، توزیع نرمال و لگاریتم - نرمال و کاربرد آنها در استخراج رابطه تحلیل خطر	
۴	تعریف رابطه کاهندگی و تشریح نحوه استخراج آن، روابط کاهندگی محلی، منطقه‌ای و جهانی و نحوه ارزیابی سازگاری آن با یک منطقه و انتخاب روابط کاهندگی برتر و تعیین وزن هر رابطه (آزمونهای آماری LH و LLH)	
۵	لرزه‌خیزی دستگاهی و تاریخی، آشنایی با منابع و بانکهای اطلاعاتی، نحوه جستجو و ترکیب کاتالوگها، همگن‌سازی و یکپارچه‌سازی کاتالوگها (تبدیل بزرگا، حذف حادث وابسته)	
۶	مدلهای بازگشتی زمین‌لرزه، مدل زلزله سرشتی، مدل گوتنبرگ-ریشتر (جگونگی برآورد پارامترهای مدل)	
۷	مبانی روش بیشینه تمایل (Maximum Likelihood)	
۸	تخمین بزرگای حداکثر (روش تاریخی - تجربی، روش بیشینه تمایل)، آشنایی با روابط تجربی طول گسیختگی و بزرگا (نظیر رابطه ولز و کابراسمیت ۱۹۹۴)	
۹	انواع چشمه‌های لرزه‌زا، تعریف گسل فعال (Active) و گسل بالقوه (Capable)	
۱۰	ایالتهای لرزه زمین ساختی ایران و نقات‌های آنها با یکدیگر، گسلها و زلزله‌های معروف ایران	
۱۱	تحلیل خطر قطعی یا تعیینی (DSHA) قضیه احتمال کل (Total Probability theorem) و ارتباط آن با تحلیل خطر احتمالاتی زلزله (PSHA)	



۱۲	رابطه کلاسیک تحلیل خطر احتمالاتی و میانی استخراج آن، منحنی خطر و ارتباط آن با سطوح خطر لرزه‌ای، عمر مفید، دوره بازگشت
۱۳	روشهای تهیه طیف طرح ویژه ساختگاه
۱۴	درخت منطقی (Logic-tree) و مفهوم صدکها (fractals) ۸۴٪ و ۱۶/۵ در تحلیل خطر
۱۵	تجزیه خطر لرزه‌ای (Disaggregation) و کاربرد آن در مهندسی زلزله (انتخاب شتابنگاشت برای تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی) و انتخاب شتاب نگاشت منطبق با طیف
۱۶	آشنایی با مفاهیم تحلیل خطر احتمالی به روش شبیه‌سازی مونتہ کارلو
۱۷	مروری بر مقایسه نرم افزارهای موجود جهت انجام آنالیز تحلیل خطر



۳ واحد ۴۸ ساعت	تحلیل عدم قطعیت ها و مبانی مدیریت خطر (CE5308) Uncertainty Analysis and Introduction to Risk Management	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مبانی آمار و احتمالات و کاربرد آن در تحلیل عدم قطعیتها	
۲	مدلهای احتمالی مختلف برای تحلیل عدم قطعیتها: روش بیزین، روشهای شبیه سازی مونت کارلو، روشهای درخت منطقی، درخت واقعه و بوتای، روش منطق فازی	
۳	تعریف خطر و المانهای آن	
۵	شناخت موافقه‌های خطر: خطر (طبیعی، مصنوعی، مالی و ...)، آسیب‌پذیری، ارزشها	
۶	شناخت خطر: دسته‌بندی خطرها، دلایل و اثرات خطر، ارزیابی و تخمین خطر	
۷	تحلیل خطر کیفی، تحلیل خطر کمی، مبانی مدیریت خطر و فرآیند مدیریت خطر و تعاریف اجزای مدیریت خطر	
۸	مبانی مدل‌های تخمین خطر سوانح-کاربردها	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مخاطرات زمین شناختی (CE5309) Geo hazards	۲ واحد ۳۲ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی مهمترین مخاطرات طبیعی و مشخصات آنها، مخاطرات زمین ساختی، زلزله، آتشفشان، زمین لغزش	
۲	مخاطرات طبیعی ناشی از شرایط جوی و آب و هوایی، باد، طوفانهای استوایی، گردباد، سیل رودخانه ای و ساحلی بارشها (تگرگ، بارشهای شدید، برف، ...)، تغییرات ناگهانی دما، رعد و برق و ساعقه، خشکسالی، طوفان شن و ریزگردها	
۳	تابیدارها، زمین و شیبها، بهمین لغزشها، نشست و فرو رانش زمین، مخاطرات طبیعی ناشی از پدیده های خارج از جو، تشعشعات خورشیدی، سقوط شهاب سنگها، تغییرات دما، مخاطرات مولد انسانی، آلودگی های محیطی (هوا- زمین و آب)، تروریسم و جنگها، تصادفات، نشت و انتشار مواد خطرناک، آلودگی ها	
۴	مخاطرات مستقیم و غیر مستقیم ناشی از زلزله، جنبشهای قوی، زمین لغزش، روانگرایی، سونامی، گسلش سطحی آتش پس از زلزله، مفاهیم ارائه شده در رابطه با هر خطر، معرفی خطر و تعریف آن، تعریف فیزیکی و نحوه وقوع خطر از مناظر مختلف، تعریف دسته ای که هر خطر زیرمجموعه آن است، انواع مخاطرات ثانوی ناشی از هر خطر، بزرگی فراوانی و وسعت تاثیر گذاری آن، بررسی دلایل وقوع هر پدیده و پارامترهای موثر بر آن، ویژگی های دینامیکی هر خطر و پارامترهای موثر بر آن و یا پارامترهایی که خطر با آنها تعریف می شود، ابزارهای اندازه گیری و پیش بینی هر خطر، اثرات هر خطر و انواع خساراتی که هر خطر در پی دارد، مکانهای مستعد رخ داد هر خطر، بررسی وقایع تاریخی مرتبط با هر خطر، نحوه مدلسازی هر خطر، نحوه مدلسازی خسارات ناشی از هر خطر، رشته های مرتبط با این خطر، بررسی روشهای کاهش اثرات و خسارات خطر	
۵	اصول ارزیابی و تحلیل مخاطرات زمین شناختی بر اساس نوع خطر، مقدمه ای در رابطه با آشنایی روشهای ارزیابی آسیب پذیری ارزشها در برابر هر یک از این خطرها، مقدمه ای در رابطه با روشهای مقاوم سازی بر اساس نوع خطر، آشنایی با مبانی مانیتورینگ و جمع آوری داده های آماری معرف پتانسیل مخاطرات زمین شناختی، مبانی مدلسازی مخاطرات زمین شناختی در بعد محلی، منطقه ای و فرا منطقه ای، آشنایی با مبانی مدیریت ریسک و روشهای کاهش اثرات مخاطرات زمین شناختی	





نام درس و تعداد واحد (نظری)	مدیریت داده ها و کاربرد های GIS (CE4315) Data Management and GIS Applications	۲ واحد ۳۲ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	کلیات سنجش از دور (مقدمه، تاریخچه سنجش از دور، اجزای مدل دورسنجی، مفاهیم بنیادی سنجش از دور)	
۲	فیزیک سنجش از دور (ویژگیهای طیف الکترومغناطیس، تعامل انرژی خورشیدی با اتمسفر و زمین)	
۳	ماهواره ها و سنجنده ها (انواع ماهواره ها و سنجنده ها، ویژگیهای سنجنده های زمینی)	
۴	ویژگیهای تصاویر ماهواره ای (ساختار تصاویر ماهواره ای، انواع تکنیک در تصاویر ماهواره ای)	
۵	فرایندهای اصلی پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای (پیش پردازش، بازسازی، طبقه بندی و پس پردازش)	
۶	روشهای تصحیح خطاها (رادئومتری کوهنمسی تصاویر ماهواره ای) و روشهای بازسازی تصاویر ماهواره ای (بسط کنتراست، فیلترینگ، نسبت گیری طیفی، تجزیه به مولفه های اصلی)	
۷	روشهای کلاسیک طبقه بندی تصاویر ماهواره ای (طبقه بندی نظارت نشده و نظارت شده، نمونه گیری، ارزیابی صحت طبقه بندی، برآورد ماتریس خطا، محاسبه ضریب کاپا)	
۸	کاربرد سنجش از دور در شناسایی سطوح و پوشش آنها (جنس زمین، سطوح آب، همواری سطوح، مشخصات پوشش گیاهی، سطح برف و یخ)	
۹	کلیات سیستم اطلاعات جغرافیایی (تعاریف، اجزاء، آشنائی با استانداردهای مکانی، داده های برداری، شبکه ای)	
۱۰	آشنائی با داده های توصیفی و کاربرد آنها در سامانه اطلاعات جغرافیایی (انواع جداول توصیفی، نحوه تولید و ویرایش آنها، انواع ارتباط جداول، نحوه اتصال آنها به یکدیگر و به داده های مکانی)	
۱۱	رقومی سازی داده های برداری (زمین مرجع نمودن نقشه ها، رقومی سازی و ویرایش انواع داده ها ...)	
۱۲	تجزیه و تحلیل داده های مکانی برداری (یکپارچه سازی، جداسازی، ادغام، اتصال، یکسان سازی موضوعی، حریم یابی، تولید چند ضلعی های تیسن)	
۱۳	مدل رقومی زمین (ساختار مدل رقومی زمین، کاربرد مدل در تهیه نقشه های شیب، وجه شیب، هیسومتری، نقشه های سایه و روشن، مدل های هیدرولوژیکی، تهیه نقشه حوضه آبریز، استخراج شبکه آبراه های حوضه، ترسیم میدان دید، تعیین حجم و سطح خاکبرداری و خاک ریزی)	
۱۴	تجزیه و تحلیل داده های شبکه ای (مفاهیم اولیه، آشنائی با کار برخی از عملگرها و توابع محاسباتی)	
۱۵	آماده سازی نقشه ها به منظور تهیه خروجی (نماد سازی کارتوگرافیک عوارض مکانی، استفاده از رنگ، تولید و تنظیم عناصر نقشه نظیر شبکه مختصات، راهنما، مقیاس و ...)	
۱۶	تعریف داده های عمرانی (داده های مسیر رودخانه و جاده، داده های سطوح طبیعی بیابان و کوه و جنگل، داده های سطوح آب، دریاچه و دریا، داده های شهری)	
۱۷	بروز	



۲ واحد ۳۲ ساعت	مدیریت خطر و بحران (CE4316) <b>Risk and Crisis Management</b>	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مبانی مدیریت ریسک و فرایند مدیریت ریسک و تعاریف اجزای مدیریت ریسک	
۲	اشتباهی یا تئوریهای موجود در مدیریت ریسک مبانی علم اقتصاد و کاربرد آن در مدیریت ریسک مدلهای بدهکاری - بستانکاری مدلهای دسته بندی و علامتگذاری نقش تحلیل کمی ریسک و نتایج هوشمند مباحث بهینه سازی و کاربرد آن در مدلسازی ریسک	
۳	برنامه ریزی شهری و مدیریت کاربری زمین در مدیریت ریسک مبانی کاهش ریسک سوانح با مدیریت کاربری زمین اهمیت برنامه ریزی شهری در مناطق خطر خیز تاسیسات صنعتی در مناطق شهری در معرض خطر شناخت مفهوم حریم ایمن ساخت و ساز در مناطق پر خطر رشد جوامع و توسعه های شهری و خطر سوانح مبانی تشکیل واحدهای همسایگی و محلات در مدیریت ریسک و بحران سوانح (پیش و پس از سانحه)	
۴	ابعاد اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مدیریت ریسک نقش دولت، سازمانهای غیر دولتی و مردم در بخشهای مختلف مدیریت ریسک مبانی تامین منابع مالی برای بازسازی و مشارکت مردمی	
۵	مبانی انتقال ریسک از طریق بیمه به عنوان ابزاری اقتصادی در مدیریت ریسک مبانی انتقال ریسک و سیستم های انتقال ریسک مبانی و اصول بیمه انواع بیمه های سوانح و مبانی آن بیمه و توسعه مکانیزم بیمه اتکالی چالشهای صنعت بیمه در مدیریت ریسک سوانح	



	ابزارهای تشویقی و یا اهرمهای اجباری برای فراگیر کردن پوششهایی بیمه ای توسعه یافتگی بیمه به عنوان یکی از ابزار اصلی و کار آمد در مدیریت ریسک	
۶	مبانی و اصول مدل‌های تخمین احتمالی ریسک کاربرد مدل‌های تخمین ریسک سوانح در مدیریت ریسک در صنعت بیمه ارتقاء دانش عمومی برای مقابله با سوانح طبیعی و کاهش تدریجی آسیب پذیری ساختمانها کنترل خسارت از طریق جلوگیری و کاهش آسیب پذیری اصول آمادگی در برابر زلزله و مبانی پیشگیری (اهداف، تقسیم بندی ها، برنامه های جهانی)	
۷	مولفه های واکنش اضطراری شناخت مولفه های اصلی سازماندهی مدیریت بحران فرآیند بازسازی و بهبود یافتن از سانحه و ارتباط میان بازسازی و کاهش آسیب پذیری	
۸	اصول مربوط به بازسازی مبانی و معیارهای بازسازی، نوسازی و بهسازی بازسازی و مشارکت مردمی، بخش خصوصی و دولت باز سازی و اسکان موقت بازسازی و توسعه های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی	





۲ واحد ۱۶ ساعت نظری ساعت ۳۲ ساعت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تحلیل تجربی سازه‌ها (CE5315) <b>Structural Laboratory and Experimental Analysis of Structures</b>	نام درس و تعداد واحد (نظری و آزمایشگاهی)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با انواع مختلف بارگذاری از قبیل استاتیکی، دینامیکی، شبه دینامیکی	
۲	آشنایی با تجهیزات بارگذاری مثل مکانیکی و هیدرولیکی، وزن فشار، خلاء و غیره	
۳	آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری دقیق و دستگاه‌های اطلاعات برداری، اندازه‌گیری تغییر مکانها، کرنش‌ها، انحناءها، جدول الاستیسیته	
۴	دقت آزمایشها و خطاهای اندازه‌گیری‌ها	
۵	بررسی روشهای طرح سازه‌ها به کمک مدلسازی	
۶	ساخت مدل‌های مختلف و انجام آزمایشهای لازم	
۷	بررسی تئوری اثر مقیاس (اندازه) در مصالح و مدلها	

