

۱- عنوان کارگاه:

به فارسی:

تحلیل استاتیکی و دینامیکی غیرخطی سازه‌های بتن آرمه برای ارزیابی رفتار فروریزش تحت اثرات زلزله

به انگلیسی:

Nonlinear Static & Dynamic Analysis of Reinforced Concrete Structures for Collapse Response Assessment under Seismic Effects

۲- زبان ارائه کارگاه آموزشی: فارسی ■ انگلیسی

۳- خلاصه کارگاه آموزشی:

تحلیل فروریزش سازه‌ها یکی از روش‌های تحلیلی موجود برای ارزیابی عملکرد سازه‌ها تحت اثر زلزله‌های بسیار شدید است. رفتار فروریزش سازه‌ها و ارزیابی حاشیه ایمنی در برابر آن، به عنوان یکی از روش‌های طراحی براساس عملکرد سازه‌ها مطرح شده و در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. برای این منظور، لازم است سازه تحت اثر تحلیل‌های استاتیکی غیرخطی و دینامیکی فزاینده غیرخطی (Nonlinear IDA) قرار گرفته و نتایج به روش‌های استاندارد احتمالاتی بررسی گردد. در نهایت منحنی احتمالاتی فروریزش سازه محاسبه و مبنای قضاوت در خصوص عملکرد آن قرار می‌گیرد. این کارگاه ضمن معرفی روند استاندارد ارزیابی رفتار فروریزش سازه‌های بتن آرمه (دو بعدی و سه بعدی) براساس نشریه FEMA-P695، به جنبه‌های نرم‌افزاری آن یعنی استفاده از نرم‌افزار OpenSees برای این منظور می‌پردازد. ضمناً نرم افزار جدید کاملاً گرافیکی و پیشرفته CECARC-3D که برای مدل سازی و تحلیل فروریزش سازه‌های سه بعدی پیچیده توسط مدرس دوره توسعه داده شده، معرفی خواهد شد.

۴- اهداف کارگاه آموزشی:

- آشنایی با مفاهیم تحلیل‌های پیرفته غیرخطی در سازه‌های بتن آرمه.
- آشنایی با مدل‌های رفتاری اجزای بتن آرمه با تاکید بر نواحی Post-peak از رفتار غیرخطی.
- آشنایی با نشریه FEMA-P695 و تکنیک‌های کاربردی آن.
- آشنایی با نرم‌افزارهای OpenSees و CECARC-3D برای استفاده در ارزیابی رفتار فروریزش سازه‌ها.
- آشنایی با روش ارزیابی حاشیه ایمنی سازه‌ها در برابر فروریزش.

۵- مستمعین مورد نظر:

- دانشجویان رشته مهندسی عمران - گرایش های سازه و زلزله
- مهندسان عمران و کادر فنی شرکت های مهندسان مشاور

- ۶- سطح کارگاه آموزشی: عمومی ■ پیشرفته
- ۷- نوع کارگاه آموزشی: بنیادی ■ کاربردی
- ۸- پیش نیاز علمی افراد شرکت کننده: توسعه ای

آشنایی با رفتار و عملکرد سازه های بتن آرمه و تحلیل های غیرخطی

۹- سرفصل و ریز مطالب و زمان بندی پیشنهادی:

ردیف	عنوان	زمان (دقیقه)
۱	مقدمه و ضرورت موضوع	۱۰
۲	معرفی روش های ارزیابی سازه ها -مدل های رفتاری برای ارزیابی رفتار فروریزش اجزای بتن آرمه	۲۰
۳	معرفی دستورالعمل FEMA-P695 و جنبه های کاربردی آن	۲۰
۴	کاربرد نرم افزار OpenSees در ارزیابی رفتار فروریزش معرفی نرم افزار CECARC-3D(نرم افزار گرافیکی طراحی شده توسط مدرس دوره برای نرم افزار OpenSees)	۲۵
	مثال های عملی و کاربردی	۱۵
۵	جمع بندی و نتیجه گیری	۱۰
۶	پرسش و پاسخ	۲۰

۱۰- چه کتاب(ها)، مقاله(ها) یا وب سایت هایی را به شرکت کنندگان توصیه می کنید که قبل از حضور در کارگاه آموزشی مطالعه کنند؟

1. FEMA (2009). *Quantification of Building Seismic Performance Factors*, Report No. FEMA P695, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.
2. Haselton, C., Liel, A., Deierlein, G., Dean, B., and Chou, J. (2011). "Seismic Collapse Safety of Reinforced Concrete Buildings. I: Assessment of Ductile Moment Frames." *J. Struct. Eng.*, 137(4), 481-491.
3. Ibarra, L.F, Medina, R.A., and Krawinkler, H. (2005). "Hysteretic models that incorporate strength and stiffness deterioration." *International Journal for Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol. 34, No.12, pp. 1489-1511.
4. Liel, A., Haselton, C., and Deierlein, G. (2011). "Seismic Collapse Safety of Reinforced Concrete Buildings. II: Comparative Assessment of Nonductile and Ductile Moment Frames." *J. Struct. Eng.*, 137(4), 492-502.
5. Vamvatsikos D, Cornell C.A. (2001). "Tracing and post-processing of IDA curves: Theory and software implementation", Report No. RMS-44, RMS Program, Stanford University, Stanford.
6. Fardis, M.N, (Editor) (2009). "Seismic design, assessment and retrofitting of concrete buildings based on EN-Eurocode 8." *Springer*.
7. Manie, S, Moghadam, A.S. (2012). "Experiences acquired through nonlinear modeling for collapse safety assessment of 3D RC structures with irregularities in plan." *Proceedings of 15th World*

۱۱- مدت زمان کارگاه آموزشی: ۲ ساعت

۱۲- حداقل و حداکثر تعداد افراد شرکت کننده: حداقل ۲۰ نفر، حداکثر ۳۰ نفر

۱۳- توضیحات تکمیلی:

با توجه به اینکه موضوع تحلیل‌های غیرخطی -به ویژه در سازه‌های بتن‌آرمه- یکی از موضوعات مرکز توجه در تحقیقات دانشگاهی و مهندسی در سطح جهان و کشور است و نیز دانشجویان در انجام پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دانشجویی به چنین تحلیل‌های پیشرفته‌ای نیاز دارند، به نظر می‌رسد کارگاه برای گروه هدف پیشنهادی مفید باشد.