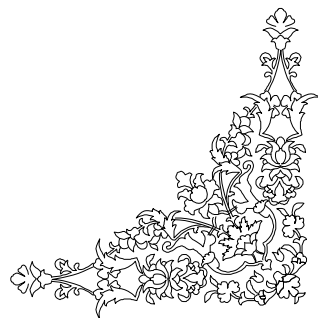
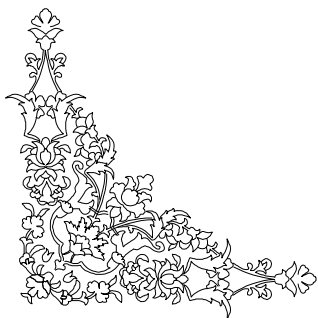


تقدیم به:

جان باحسبان زلزله‌های ایران



ویژگی های کتاب

۱. شامل ۷۰ فایل ویدئویی آموزشی
۲. بیش از ۱۰۰۰ تصویر
۳. بیش از ۴۰۰ مسأله حل شده
۴. توجه به نرم افزارهای `Seismosoft` و `Bispec Nonlin`
۵. پوشش ۱۰۰٪ سرفصل کارشناسی درس «مبانی مهندسی زلزله»
۶. پوشش ۶۰٪ سرفصل کارشناسی ارشد درس «مهندسی زلزله»
۷. ده ها فایل برنامه کامپیوتری `MATLAB`
۸. توجه به نیازهای لازم برای درک آیین نامه های لرزه ای
۹. توجه به نیازهای بومی در این حوزه
۱۰. رعایت استانداردهای نگارشی
۱۱. دارای برنامه هفتگی تدریس
۱۲. شامل تمامی فایل های مورد نیاز برای ارائه کلاسی

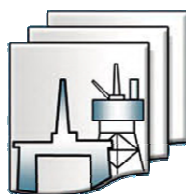
دستنامه‌ها، چرا و چگونه؟

رمز موفقیت علمی، ترجیح دادن «تفکر» بر «یادگیری» است؛ و این حقیقت آموزش است.

جمله بالا نقلی است از مضامین یکی از جملات انیشتین؛ و به نظر می‌رسد اکثر اندیشمندان همین طوری به علم نگاه کرده‌اند. اکثر دروس پایه و تخصصی در هر دو سطح کارشناسی و تکمیلی در رشته‌های مهندسی مکانیک و عمران، عین یا شبیه هم هستند. هر چند سازه‌های دریایی از رشته‌های تکمیلی مهندسی عمران است، ولی برخی مباحث این حوزه بیشتر مبنای مکانیکی دارند؛ ضمناً حجم زیادی از کارهای حوزه دریا در مهندسی مکانیک، اشتراکات و مبنای عمرانی دارند. از این حیث، مهندسی دریا و سازه‌های فراساحلی عملاً بین دو رشته عمران و مکانیک قرار دارد.

اهمیت مباحث سازه‌های فراساحلی نفت و گاز بر کسی پوشیده نیست. محیط بسیار پیچیده دریا، شرایط خاص آن، ابعاد عظیم سازه‌های مربوطه، باعث وجود مسائل متعددی در این حوزه شده است. اشتراکات مبنایی بین سازه‌های دریایی و مهندسی زلزله، کافی است تا افراد علاقمند بتوانند همزمان به هر دو حوزه بپردازند. اولین شرط پیشرفت در هر حوزه‌ای تدوین کتب درسی و تکمیلی بر مبنای نیازهای بومی است. اهمیت ضرورت وجود مجموعه‌ی مدوّن‌ی از کتاب‌های درسی در حوزه‌هایی نظیر مهندسی دریا و زلزله، بر کسی پوشیده نیست.

آموزش مبتنی بر سرفصل‌های مناسب در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی، ارتقاء دانش و تجربه‌ی مهندسان، تعریف و طرح مسائل پژوهشی بومی، مستلزم وجود کتاب‌هایی است که علاوه بر کیفیت علمی، با نیازهای بومی، انطباق داشته باشد. در راستای رسیدن به هدف بزرگ جامعه‌ی ایمن که لازمه‌ی حیات پایدار بشری برای سیر تکامل است، طی تلاشی مستمر در بیش از یک و نیم دهه، دوره‌های زیر تدوین شده است:



دستنامه سازه‌های دریایی

❖ دستنامه سازه‌های دریایی



❖ دستنامه مهندسی زلزله



دانشنامه زلزله

❖ دانشنامه

(از ترکیب چند دستنامه متوالی، تولید می‌شود).



درسنامه

❖ درسنامه

(دروس پایه‌ای مقطع کارشناسی)

این کتاب‌ها در انتشاراتی‌های زیر چاپ می‌شود:



▪ بنای دانش



▪ فدک ایساتیس



▪ دانشگاه صنعتی شریف

ویژگی کتب تدوین شده در این سری‌ها:

- عدم استفاده از دانشجویان در تولید کتاب (فقط دانشجویان علاقمند برای نمونه‌خوانی قبل از چاپ به همکاری دعوت می‌شوند که اسم تمامی این عزیزان در بخش سخن مؤلف آورده می‌شود). تمامی مطالب حاصل تلاش خود نویسنده می‌باشد. در کارهایی که بخشی از عزیزان همکاری داشته‌اند با دقت، کار آنها در سخن مؤلف، مورد اشاره دقیق قرار گرفته است.
 - توجه به سرفصل‌های مصوب و نیز سرفصل‌هایی که مورد غفلت قرار گرفته‌اند.
 - رعایت استانداردهای ساختاری
- ادامه متن را فقط افرادی که علاقمند به کارهای متداوم علمی هستند، خوب است بخوانند؛ برای سایرین ضرورتی ندارد.

... آن چه روش بنده در تحصیل در دوره دبیرستان بود، تفکر مداوم برای حل مسائل بود. عمده مسائل المپیادهای فیزیک و ریاضی را با حوصله مورد بررسی قرار می‌دادم. درست است که رسیدن به حل برایم جالب بود، ولی بسیار جذاب‌تر، لحاظاتی بود که به فکر کردن برای حل می‌گذشت. معلم جبر سال سوم دبیرستان، تنها کسی بود که اکثر جلسات، مسائلی در حد المپیادهای استانی و برخی مواقع هم در سطح کشوری، در کلاس مطرح می‌کردند که غیر از یک مورد که یک مسأله هندسه بود و حل آن برایم یک هفته طول کشید (و در تمام طول هفته به آن فکر می‌کردم)، بقیه را سر کلاس حل می‌کردم. یکی از زیباترین صحنه‌هایی که از دبیرستان به یاد دارم، خوشحالی و صفناپذیر آقای دلقندی معلم همان کلاس بود وقتی که بعد از یک هفته حل آن مسأله را دید.

... بعد از ورود به دانشگاه از همان ابتدای تحصیل در رشته‌ی عمران در دانشگاه صنعتی شریف (سال ۱۳۷۳) برنامه‌ای جدی برای کار علمی داشتم، ولی برایم روشن نبود که دقیقاً قرار است چه کاری انجام دهم. ...

مقاومت مصالح...

در سال‌های ۷۴ و ۷۵ چند دوره دستیار کلاس مقاومت مصالح شدم و در آن مدت، بیش از ۵۰۰ مسأله را گردآوری و تحلیل کردم. اوایل سال ۷۶ مجموعه مفصلی از این مسائل را تبدیل به یک کتابچه کردم، ولی هرگز تصمیم به چاپ آن نگرفتم. بخش‌های عمده‌ای از آن را در سال‌های بعد به دوستانی که می‌خواستند مقاومت مصالح تدریس کنند، تحویل دادم. بعدها تصمیم گرفتم مطالبی را که در قالب مقاومت مصالح و سایر دروس نظیر استاتیک و یا دینامیک و ... در مقطع کارشناسی درس داده بودم را در قالب درسنامه چاپ کنم.

مهندسی زلزله...

به‌علت آنکه در سال ۷۶ برنامه‌ای را که در سال ۷۳ برایم مبهم بود، تقریباً روشن شده بود و تصمیم خود را گرفته بودم که روی مباحث ارتعاشاتی (نظیر امواج و زلزله) کار کنم، مطالعه‌ی کتب مرتبط با ارتعاشات، مهندسی زلزله، امواج و مقالاتی در این زمینه را به‌طور جدی در برنامه‌ی خود گذاشتم. به‌طور مرتب برخی از ایام هفته را صبح تا عصر در کتابخانه‌ی دانشگاه صرف ورق زدن مقالات مربوطه می‌کردم. چون آن موقع نیز مثل الان اطلاعاتم بسیار اندک بود، خیلی کم از مطالب مقالات سر در می‌آوردم ولی تقریباً افق دوردست را برای خودم ترسیم کرده بودم. در سال‌های سوم و چهارم کارشناسی (۷۵ و ۷۶) به‌علت علاقه به مباحث مکانیک جامدات، اکثر دروس کارشناسی و برخی دروس ارشد آن را در دانشکده مهندسی مکانیک گذرانده یا مستمع آزاد شرکت کردم. به‌علت آن که تصمیم قطعی خود را گرفته بودم که در موضوعات مرتبط با ارتعاشات و مهندسی زلزله کار کنم، در گرایش کارشناسی ارشد، مهندسی زلزله را در دانشگاه صنعتی شریف ادامه دادم. در همان سال به‌طور هم‌زمان در کنکور کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی نیز شرکت کردم (آن موقع‌ها دوره‌ی

کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی به طور مستقل برگزار می‌شد) و با رتبه یک رقی شروع کردم. ولی خیلی زود فهمیدم که این راه با خواسته من منطبق نبوده و همان گرایش مهندسی زلزله را ادامه دادم و به‌طور جدی در کنار آن دروس دانشکده مهندسی مکانیک در دوره‌های ارشد و دکترای جامدات را نیز گذرانده یا پیگیری می‌کردم. علاوه بر کار روی این رشته، تقریباً تمامی دروس مرتبط با گرایش کارشناسی ارشد سازه و مکانیک جامدات را در دانشکده های عمران و مکانیک گذراندم. ... در دوره‌ی کارشناسی ارشد، افق برنامه‌ای که در سال ۷۳ برایم مبهم بود، بسیار روشن‌تر شده بود. می‌دانستم که قرار است چندین سال و مثلاً روزی میانگین ۸ ساعت به مباحث مهندسی ارتعاشی و کاربردهای آن در مهندسی بپردازم و حاصل آن‌را در قالب چندین کتاب با یک عنوان کلی و مشترک منتشر کنم. اصلاً امتحانات دروس برایم اهمیتی نداشت، هرچند در سال ۱۳۷۷ در بین فارغ‌التحصیلان ممتاز (ورودی ۷۳) بودم و ۱۳۷۹ در بین فارغ‌التحصیلان ارشد، رتبه‌ی اول شدم، ولی تمام سوگیری کارهایم برای هدف مشخصی بود. مطالبی که در سال چهارم کارشناسی و دو سال کارشناسی ارشد در این خصوص گردآوری کرده بودم در حدود ۱۰۰۰ صفحه بود که به ارتعاشات، مهندسی زلزله، طراحی لرزه‌ای و سازه‌های بنایی مربوط می‌شد. بیش از نیمی از آن‌ها مطالبی بود که ترجمه به‌شمار نمی‌آمد، بلکه نگرشی شاید جدید و دسته‌بندی نوینی در ترکیب‌بندی مطالب بود. تصمیم گرفتم آنها را در قالب شاید ۳ کتاب منتشر کنم و کارهای مقدماتی آن‌ها را هم در سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ انجام دادم. بعد از چندبار بررسی، منصرف شدم ولی هر روز به آن‌ها مطالبی اضافه می‌کردم. تا آن زمان بیش از ۷۰۰ جلد کتاب مرتبط با دروس مختلف دانشگاهی به زبان‌های فارسی و انگلیسی را تهیه کرده بودم. البته همه‌ی صفحات تمام کتاب‌ها را نمی‌خواندم. مثلاً در یک کتاب فقط به یک مثال که جای دیگر تکرار نشده بود می‌پرداختم و بقیه‌اش را فقط ورق می‌زدم. در چند زمینه مرتبط با مهندسی زلزله مقالات متعددی را تهیه کردم. از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ مجموعه‌ی خوبی از مقالات مورد علاقه که در مجلات و کنفرانس‌های کتابخانه‌ی دانشگاه بود تدوین کردم، حدود ۲۰۰ مقاله بود. برخی را دقیق می‌خواندم، برخی را هم در حد چنددقیقه فقط تماشا می‌کردم. کتب موجود در اکثر کتابخانه‌های دانشگاه شریف را که به‌نحوی با ریاضی، ارتعاشات و زلزله مرتبط بود نگاه کردم...

مهندسی دریا و سازه‌های فراساحلی...

در سال ۷۹ که دکترای را در دانشکده‌ی عمران دانشگاه صنعتی شریف شروع کردم، افق هدفم برایم نسبتاً روشن‌تر شده بود. چند درس که در دانشکده در زمینه‌ی سازه و زلزله ارائه می‌شد را گذراندم و پیشنهاد پایان‌نامه را در سال اول تدوین کردم، زیرا یک سابقه‌ی ۳ ساله را با حوصله و جدیت پشت سر گذاشته بودم. به‌علت تشابه مفاهیم و مبانی موجود در مهندسی زلزله و سازه‌های دریایی در زمینه‌ی بارگذاری بارهای باد، زلزله و موج و مفاهیم مشترک نظیر طیف در هر دو و اشتراک‌هایی در مباحث مکانیک سازه و

ارتعاشات در دوره‌ی ارشد و اوایل دکترا چند کلاس مرتبط با این رشته را هم می‌رفتم. به‌علت این پیش‌زمینه و شرایطی که در اوایل دکترا پیش آمد، به مباحث سازه‌های دریایی پرداختم. آن زمان بحث دریای خزر به طور جدی مطرح بود. در سال ۱۳۸۰ پیشنهادیه‌ی اول پایان‌نامه را که در خصوص مهندسی زلزله و ارتعاشات غیرخطی بود کنار گذاشتم و به مباحث سازه‌های دریایی پرداختم. با توجه به پیش‌زمینه‌ای که در مکانیک، سازه و ارتعاشات داشتم، کافی بود دروسی در زمینه‌ی سیالات، تئوری موج، هیدرودینامیک، تحلیل و طراحی سازه‌های دریایی بگذرانم. این‌گونه دروس را در دانشکده‌های مکانیک و عمران گذراندم. البته محدود بود و بخش عمده‌ای را خودآموزی کردم. در تمام لحظات سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ که به پایان‌نامه‌ی خود در مورد سازه‌های دریایی مشغول بودم، در زمینه‌ی مهندسی زلزله هم مطالعه می‌کردم و مطلب می‌نوشتم و درگیر پایان‌نامه‌های چند نفر از دانشجویان کارشناسی ارشد در دانشکده عمران و گرایش مهندسی دریا در دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی شریف شدم.

چاپ کتب...

در سال ۱۳۸۵ حدود ۳۰۰۰ صفحه مطلب آماده‌ی چاپ داشتم. هنگامی که پیشنهاد تهیه‌ی تفسیر استاندارد ۲۸۰۰ به اینجانب داده‌شد، برنامه‌ی قبلی خود را اندکی تغییر دادم و حدود ۱۲۰۰ صفحه از آن مطالب را در قالب تفسیر و تشریح ۲۸۰۰ چاپ کردم. در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ بازخورد بسیار مثبتی از کتب تفسیر استاندارد ۲۸۰۰ توسط خوانندگان محترم به من منتقل شد و اندک ابهامی هم که در افق برنامه‌ریزی و هدف خود داشتم رفع شد. تصمیم به تکمیل مطالبی گرفتم که تا آن روز گردآوری کرده بودم. تا آن زمان تمام فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی، حرفه‌ای و اوقات فراغت خود را در راستای این هدف تنظیم کرده بودم و از سال ۸۶ مصمم‌تر به این کار ادامه دادم. برخی روزها از صبح تا شب ۵۰ صفحه مطلب تدوین می‌کردم، چون سبقه‌ی چندین ساله را داشتم. سعی داشتم ترکیب‌بندی مطالب و ساختار کتاب‌ها تا حدی نو باشد. هدف این بود که کتاب‌ها مورد استفاده‌ی دانشجویان و مهندسان یا هر دو واقع شود. مجدانه مطالعه، تحقیق و نوشتن را ادامه دادم. البته این کار علاوه بر زمان، نیاز به هزینه‌های مالی بسیار زیادی هم داشت. در سال ۱۳۸۸ چند هزار صفحه مطلب تایپ‌شده، ویرایش‌شده و بازخوانی‌شده داشتم. به‌طور جدی تصمیم به نشر این مطالب گرفتم. از سال ۱۳۸۸ که به نشر آنها پرداختم، همواره در حال تدوین مطالب جدید هم بودم. ... اگر یک دانشجوی علاقه‌مند و بانگیزه در طول سالیان تحصیل و تدریس، و با تلاش شبانه‌روزی برای رسیدن به یک هدف مشخص به‌طور متوسط روزی ۱۲ ساعت یعنی ماهانه حدود ۳۵۰ ساعت به تلاش علمی بپردازد و تمام کارهای خود را در این مسیر تنظیم کند و هر سال حدود ۱۵۰۰ صفحه مطلب برای چاپ داشته باشد، نشان‌دهنده‌ی استفاده از فقط قسمت اندکی از انرژی و استعدادی است که خداوند در نهاد همه‌ی ما به ودیعه نهاده است...

سخن مؤلف

تدوین کتاب آموزشی مبتنی بر سرفصل درس «مبانی مهندسی زلزله» نیازی اساسی در جامعه‌ی مهندسی عمران کشور است. به‌منظور انجام وظیفه در راستای این رسالت، اینجانب بر آن شدم تا بر اساس دستاوردهای مهندسی زلزله و با توجه به تجربیات مربوط به زلزله‌های گذشته سومین کتاب از دوره‌ی «دستنامه‌ی مهندسی زلزله» را به جامعه مهندسی عمران کشور تقدیم کنم.

از سال ۱۳۷۷ که تدریس مهندسی زلزله را شروع کردم، دیدم که متأسفانه در برخی از دوره‌های درسی بدون توجه به سرفصل‌های رایج در جهان و آنچه در کشور ما تصویب شده است، محوریت اصلی کلاس (شاید بیش از ۸۰٪ سرفصل) تدریس دینامیک سازه است. البته خوشبختانه این مشکل رو به حل است و هر سال اوضاع آموزشی مهندسی زلزله از نظر توجه به سرفصل و تولید منابع علمی بهتر می‌شود.

اما هنوز یک مشکل اساسی وجود دارد و آن عدم پوشش کافی و مناسب مباحث آیین‌نامه‌ای (استاندارد ۲۸۰۰) است به نحوی که فارغ‌التحصیلان از ابزار کافی برای کارهای حرفه‌ای بهره‌مند باشند. قطعاً علاوه بر درس «مبانی مهندسی زلزله» باید یک درس مثلاً دو واحدی در این خصوص ایجاد شود.

مهم‌ترین وظیفه کلاس مهندسی زلزله، ایجاد درک مناسب از کلیات و جزئیات رفتار سازه‌ها در زلزله است. این امر مستلزم بازخوانی دقیق درس مقاومت مصالح و درک مفاهیم ارتعاشات می‌باشد. در تدوین این کتاب به سرفصل درس مهندسی زلزله توجه خاصی شده است، به‌نحوی که بتواند پاسخ‌گوی نیاز دانشجویان باشد به حد لزوم و نه کفایت.

بازخوردهای فراوانی از خوانندگان محترم دریافت شد که منجر به تغییرات کتاب حاضر گردید. مطالبی که مربوط به بخشی از مهندسی زلزله پیشرفته برای دانشجویان ارشد و دکترا بود به دستنامه ۴ (مهندسی زلزله پیشرفته) انتقال یافت. از جمله این مباحث، ضریب رفتار است. البته خوب است که مدرس در حد نیم‌ساعت کلیاتی ساده در این خصوص را در جلسه مناسبی آموزش دهد. همچنین برخی از مطالبی که در خصوص آموزش مفهومی ریاضی در کلاس‌ها بیان می‌شد، به درخواست دانشجویان در یک فصل مستقل در دستنامه ۴ اضافه شد. یک نکته مهم این است که مطالب مربوط به آیین‌نامه‌ها در قالب دستنامه ۵ با عنوان «تفسیر استاندارد ۲۸۰۰، جلد اول (مبانی و مفاهیم)» و به‌صورت مجزا چاپ شده است. دلیل تفکیک این مباحث، این است که دانشجویانی که سایر کتب مهندسی زلزله را دارند، فقط دستنامه ۵ را تهیه کنند و ضمناً ارتباط محتوایی کتب محفوظ بماند.

همچنین ترکیب دستنامه ۳ (کتاب حاضر) و دستنامه ۴ (مهندسی زلزله پیشرفته) در قالب «دانشنامه شماره ۲: مهندسی زلزله» با جلد نفیس چاپ می‌شود تا افرادی که تمایل به داشتن هر دو دستنامه مذکور دارند، آن‌ها را در قالب یک کتاب دانشنامه تهیه کنند.

اکنون ماهیت کتاب طوری است که سرفصل درس مبانی مهندسی زلزله، دوره کارشناسی را پوشش می‌دهد، ولی در خصوص فصول ۹ اشاره مختصر به مفاهیم آن کفایت.

دلیل انتقال برخی مطالب به دستنامه ۴ (مهندسی زلزله پیشرفته) برآوردن نظرات عده‌ای از خوانندگان عزیز در مقطع کارشناسی بود. مثلاً مباحث ضریب رفتار که معمولاً در مقطع کارشناسی ارشد بحث می‌شود بهتر است به کتاب مهندسی زلزله پیشرفته انتقال یابد. همواره برخی از دوستان ابراز

تمایل می‌کردند که در حد ممکن مطالب مرتبط در یک کتاب بزرگتر (دانشنامه) جمع شود. از ترکیب کتاب حاضر با مطالب کتاب دستنامه ۴، کتاب مفصل‌تر با عنوان «دانشنامه مهندسی زلزله» (دانشنامه ۲) چاپ شده است.

بعد از چاپ کتاب مبانی مهندسی زلزله، دوستان زیادی، بنده را مورد لطف قرار دادند و با مکاتبات متعدد خود وظیفه بنده را در تدوین کتابی بهتر، مضاعف نمودند. از تمامی این عزیزان صمیمانه تشکر می‌کنم. قطعاً نظرات و پیشنهادات ارزشمند خوانندگان گرامی با دقت بررسی و لحاظ می‌شود. اساتید، دانشجویان و مهندسان بزرگواری که بر نگارنده، منت می‌نهند و پیشنهادات و انتقادات خود را ارسال می‌کنند، سهم بزرگی در افزایش کیفیت مطالب کتاب در چاپ‌های بعدی خواهند داشت. حروفچینی قسمت‌هایی از متن کتاب را خانم‌ها هانیه عمرانی، مونا سروری و سبا سروری و آقای مرتضی بهادر انجام داده‌اند، که از تلاش ایشان تشکر می‌شود. صفحه‌آرایی این کتاب با حوصله و تلاش سرکار خانم مریم یوزباشی به نحو شایسته‌ای انجام شده است؛ از ایشان صمیمانه تشکر می‌شود. همچنین از همکاری صادقانه آقای حسن فرهنگ‌فر در نمونه‌خوانی کامل ویرایش چهارم تقدیر می‌شود. آقای فرید قهاری، زحمت ویرایش قسمت‌هایی از کتاب را تقبل کردند. از تلاش صادقانه و ارزشمند ایشان تقدیر می‌شود. آقای محمد کرمی شاهنده در انتشاراتی فدک ایستایس کمک بی‌شائبه‌ای در فرآیند تولید این کتاب داشته‌اند. از لطف ایشان صمیمانه تشکر می‌شود. از حوصله و زحمات آقای مجیدرضا زروئی مدیرعامل این انتشاراتی تقدیر می‌شود.

برای اطلاعات بیشتر و نیز ارائه دیدگاه‌ها و نظرات خود به پایگاه اطلاع‌رسانی dastnameh.ir مراجعه شود.

محمد رضا تابش‌پور

تهران، زمستان ۱۳۹۳

tabeshpour@sharif.edu

سرفصل درس «مبانی مهندسی زلزله»

۱. زلزله‌شناسی: علل وقوع زلزله، پدیده‌های همراه زلزله، مقیاس سنجش زلزله، لرزه‌خیزی ایران (فصل اول).
۲. روش کاهش پیامدهای زلزله: مکانیزم تخریب زلزله، تدابیر ضروری برای مقابله با زلزله، آسیب‌های احتمالی زلزله در شهرهای بزرگ، نقش بیمه در کاهش خسارتهای زمین‌لرزه، لزوم مطالعات لرزه‌شناسی در پروژه‌های عمرانی (فصل دوم).
۳. تعیین زلزله طرح: عوامل مؤثر بر روی حرکات زلزله، تأثیر فاصله و خصوصیات خاک منطقه و بزرگی زلزله، مطالعات زلزله از نظر احتمالات و ریسک زلزله، روش‌های قطعی و احتمالی تعیین زلزله طرح (فصل سوم).
۴. روش معادل استاتیکی (آیین‌نامه‌ای) جهت تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله، بررسی مبانی روش، فلسفه روش و عوامل مؤثر، ساختار آیین‌نامه‌های زلزله، بررسی کامل آیین‌نامه زلزله ایران و مقایسه آیین‌نامه‌های مختلف زلزله (فصل‌های هشتم و نهم).
۵. روش دینامیکی تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله (یک و چند درجه آزادی) مبانی تحلیل دینامیکی سازه‌ها، مدل‌سازی و درجات آزادی ارتعاش آزادسازه‌ها، پدیده تشدید و تأثیر میرایی، انتگرال دوهمال مودهای ارتعاش آزاد، اصول و روش آنالیز مودال در بارگذاری زلزله (فصل پنجم، ششم و نهم).
۶. روش شبه‌دینامیکی (طیفی) تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله تغییرمکان و شتاب و شبه‌سرعت طیفی، طیف‌های پاسخ و طرح، تعداد مودهای مؤثر در تحلیل، اشاره‌ای به طیف‌های غیرخطی (فصل‌های هفتم و نهم).
۷. انواع سیستم‌های مقاوم سازه‌ای برای بار افقی زلزله و رفتار آن‌ها: قاب‌های خمشی، قاب‌های بادبندی‌شده، دیوار برشی، سیستم‌های مرکب (فصل چهارم).

برنامه هفتگی پیشنهادی (تحلیل حدود ۲۰٪ مسایل کتاب کافی است).

شماره جلسه	فعالیت کلاسی	تمرین خانگی
۱	فصل اول (صفحات ۱ تا ۲۷)	دیدن فیلم‌های آموزشی صفحات ۱ تا ۲۷
۲	فصل اول (صفحات ۲۷ تا ۴۹)	دیدن فیلم‌های آموزشی صفحات ۲۷ تا ۴۹
۳	فصل اول (صفحات ۵۰ تا ۶۱)	دیدن فیلم‌های آموزشی صفحات ۵۰ تا ۶۱
۴	فصل دوم (صفحات ۶۵ تا ۹۰)	دیدن فیلم‌های آموزشی صفحات ۶۵ تا ۹۰ مرور متن کتاب
۵	فصل دوم (صفحات ۹۰ تا ۱۱۱)	دیدن فیلم‌های آموزشی صفحات ۱۰۴ تا ۱۱۱ مرور متن کتاب
۶	فصل دوم (صفحات ۱۱۱ تا ۱۳۴)	دیدن فیلم‌های آموزشی صفحات ۱۱۱ تا ۱۳۴ مرور متن کتاب مسائل صفحات ۱۳۵ تا ۱۴۰ تمارین صفحه ۱۴۱
۷	فصل سوم (صفحات ۱۴۵ تا ۱۶۱)	مرور متن کتاب
۸	فصل سوم (صفحات ۱۶۱ تا ۱۶۵) بحث در برخی مطالب آموزشی موجود در مسائل صفحات ۱۶۶ تا ۱۷۰	مرور متن کتاب مسائل صفحات ۱۶۶ تا ۱۷۰
۹	فصل سوم (صفحات ۱۷۰ تا ۱۷۶)	تمارین صفحات ۱۷۶ و ۱۷۷
۱۰	فصل چهارم (صفحات ۱۸۱ تا ۲۰۳)	مرور متن کتاب تمارین صفحات ۲۰۴ و ۲۰۵
۱۱	فصل پنجم (صفحات ۲۰۹ تا ۲۱۹)	مرور متن کتاب تمارینی شبیه مثال‌ها
۱۲	فصل پنجم (صفحات ۲۲۰ تا ۲۲۸)	مرور متن کتاب گزیده‌ای از تمارین صفحات ۲۴۲ تا ۲۴۵
۱۳	فصل یازدهم (خلاصه صفحات ۵۸۱ تا ۶۰۸)	مرور متن کتاب
۱۴	فصل ششم (صفحات ۲۴۹ تا ۲۶۶)	مرور متن کتاب، تمارینی مشابه مثال‌ها
۱۵	فصل ششم (صفحات ۲۶۶ تا ۲۸۸)	مرور متن کتاب، تمارینی مشابه مثال‌ها
۱۶	فصل ششم (صفحات ۲۸۸ تا ۳۰۱)	مرور متن کتاب، تمارینی مشابه مثال‌ها
۱۷	فصل ششم (صفحات ۳۰۱ تا ۳۱۳)	مرور متن کتاب گزیده‌ای از تمارین صفحات ۳۳۲ تا ۳۴۱

مرور متن کتاب	فصل هفتم (صفحات ۳۴۵ تا ۳۵۸)	۱۸
مرور متن کتاب	فصل هفتم (صفحات ۳۵۸ تا ۳۶۶)	۱۹
مرور متن کتاب	فصل هفتم (صفحات ۳۷۴ تا ۳۷۶)	۲۰
مسائلی مشابه مثال‌های کتاب	گزیده‌ای از مسائل صفحات ۳۸۰ تا ۳۸۵	
مرور متن کتاب تمارین صفحه ۴۱۶	فصل هفتم (صفحات ۴۱۱ تا ۴۱۶)	۲۱
مرور متن کتاب	فصل هشتم (صفحات ۴۱۹ تا ۴۲۷)	۲۲
مرور متن کتاب، تمارین صفحه ۴۳۶	فصل هشتم (صفحات ۴۲۷ تا ۴۳۵)	۲۳
مرور متن کتاب	فصل نهم (صفحات ۴۳۹ تا ۴۵۲)	۲۴
مرور متن کتاب	فصل نهم (صفحات ۴۵۳ تا ۴۶۱)	۲۵
مسائلی مشابه مثال‌های کتاب		
مرور متن کتاب مسائلی مشابه مثال‌های کتاب	فصل نهم (خلاصه صفحات ۴۶۲ تا ۴۸۶)	۲۶
مرور متن کتاب	فصل نهم (صفحات ۴۸۶ تا ۴۹۱)	۲۷
گزیده‌ای از تمارین صفحات ۵۴۱ تا ۵۴۳	گزیده‌ای از مسائل صفحات ۴۹۲ تا ۵۴۰	
مرور متن کتاب	فصل دهم	۲۸
مرور متن کتاب	مرور فصل اول دستنامه ۵	۲۹
مرور متن کتاب	مرور فصول دوم و سوم دستنامه ۵	۳۰
مرور متن کتاب	مرور فصل چهارم دستنامه ۵	۳۱
مرور متن کتاب	مرور فصل پنجم دستنامه ۵	۳۲

دستنامه ۵: تفسیر استاندارد ۲۸۰۰، جلد اول (مبانی و مفاهیم)

این جدول تا حدودی (مثلاً ۲۰٪) بر اساس سلیقه مدرس و شرایط می‌تواند تغییر یابد.

برای سهولت تدریس، فایل‌های ارائه کتاب در لوح فشرده ضمیمه، آورده شده است. هم‌زمان با این فایل‌ها بخش‌هایی از کتاب که در فایل‌های ارائه نیست، پای تابلو به تناسب، نوشته و تحلیل شود که کاملاً به سلیقه مدرس مربوط است.

مهم:

با توجه به محدودیت مربوط به پوشش مباحث بیشتر در درس مبانی مهندسی زلزله و نیازهای جامعه مهندسی به مباحث آیین‌نامه‌ای بارگذاری لرزه‌ای و عدم وجود تجربیات مکفی در بیرون دانشگاه در حوزه آموزش این مباحث، به نظر می‌رسد ایجاد یک درس دو واحدی دانشگاهی با یکی از عناوین زیر ضروری است:

- «مباحث آیین‌نامه‌ای مهندسی زلزله»
- «بارگذاری لرزه‌ای»
- «تفسیر استاندارد ۲۸۰۰»

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه‌ای بر زلزله‌شناسی مهندسی ۱

- ۱.۱ مقدمه ۳
- ۲.۱ ساختار زمین ۳
- ۳.۱ زمین‌ساخت صفحه‌ای ۶
- ۴.۱ انواع مرزها ۱۴
- ۵.۱ شکست سنگ و گسلش ۱۸
- ۶.۱ امواج ۲۷
- ۱.۶.۱ امواج درونی (حجمی) ۲۸
 - ۱.۱.۶.۱ موج P ۲۹
 - ۲.۱.۶.۱ موج S ۲۹
 - ۲.۶.۱ امواج سطحی ۲۹
 - ۱.۲.۶.۱ موج رایلی ۳۰
 - ۲.۲.۶.۱ موج لاور ۳۲
 - ۷.۱ انتشار امواج ۳۴
 - ۸.۱ دستگاه‌های ثبت زلزله ۴۰
 - ۹.۱ انتشار امواج و رکورد زلزله ۴۲
 - ۱۰.۱ تعیین محل زلزله ۴۴
 - ۱۱.۱ پایگاه داده‌های رکورد زلزله ۴۷
 - ۱۲.۱ مقیاس سنجش زلزله (بزرگا) ۵۰
 - ۱.۱۲.۱ بزرگای محلی ریشتر ۵۱
 - ۲.۱۲.۱ بزرگای موج سطحی ۵۲
 - ۳.۱۲.۱ بزرگای موج حجمی ۵۳

- ۴.۱۲.۱ دیگر مقیاس‌های بزرگای دستگاهی ۵۳
- ۵.۱۲.۱ بزرگای گشتاوری ۵۴
- ۱۳.۱ انرژی زلزله ۵۴
- ۱۴.۱ آموزش‌های لازم برای دانش‌آموزان ۶۰

فصل دوم: خرابی‌های ناشی از زلزله و کاهش پیامدها ۶۳

- ۱.۲ مقدمه ۶۵
- ۲.۲ نحوه‌ی اثر نیروی زلزله بر سازه ۶۵
- ۳.۲ تقسیم‌بندی صدمات زلزله ۶۷
- ۱.۳.۲ خرابی‌های فیزیکی مستقیم ۶۷
- ۲.۳.۲ صدمات اجتماعی ۶۷
- ۳.۳.۲ زیان‌های اقتصادی ۶۸
- ۴.۲ عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله ۶۸
- ۵.۲ نوع سازه ۶۸
- ۶.۲ سازه بتنی ۶۹
- ۷.۲ سازه فولادی ۷۴
- ۸.۲ سازه‌های بنایی ۷۹
- ۱.۸.۲ مودهای شکست سقف ۷۹
- ۲.۸.۲ وزن زیاد سقف ۸۷
- ۳.۸.۲ مود شکست گوشه ۸۸
- ۴.۸.۲ شکست درون‌صفحه‌ی دیوار ۹۱
- ۱.۴.۸.۲ شکست برشی ۹۱
- ۲.۴.۸.۲ شکست برشی-لغزشی ۹۲
- ۳.۴.۸.۲ شکست خمشی ۹۲
- ۵.۸.۲ شکست برون‌صفحه‌ی دیوار ۹۴

- ۶.۸.۲ شکست جرز ۹۸
- ۷.۸.۲ شکست برشی جرزها ۹۹
- ۸.۸.۲ شکست‌های مرتبط با بازشو ۱۰۰
- ۹.۸.۲ مودهای شکست کلاف ۱۰۵
- ۹.۲ مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی ۱۱۱
- ۱۰.۲ قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری ۱۱۶
- ۱.۱۰.۲ شکست طبقه‌ی نرم (یا ضعیف) ۱۱۶
- ۲.۱۰.۲ شکست پیچشی ۱۱۸
- ۳.۱۰.۲ شکست ستون کوتاه ۱۲۰
- ۱۱.۲ اجزای غیرسازه‌ای ۱۲۲
- ۱۲.۲ شریانهای حیاتی ۱۲۲
- ۱۳.۲ اثرات ساختگاهی و پی ۱۲۶
- ۱۴.۲ خطرات جانبی ۱۲۶
- ۱.۱۴.۲ گسیختگی زمین ۱۲۶
- ۲.۱۴.۲ گسیختگی گسل ۱۳۱
- ۳.۱۴.۲ سیل ۱۳۲
- ۴.۱۴.۲ آتش‌سوزی ۱۳۲
- ۱۵.۲ تدابیر ضروری برای مقابله با زلزله ۱۳۳
- ۱۶.۲ بیمه ۱۳۳
- ۱۷.۲ لزوم مطالعات لرزه‌شناسی در پروژه‌های عمرانی ۱۳۴
- مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۱۳۵
- تمرین‌ها ۱۴۱

فصل سوم: مقدمه‌ای بر تحلیل خطر زلزله ۱۴۳

- ۱.۳ مقدمه ۱۴۵
- ۲.۳ خطر لرزه‌ای ۱۴۵
- ۳.۳ وابستگی حرکت زمین به مکانیزم گسلش ۱۴۶

۴.۳	اثرات مسیر عبور موج ۱۴۷
۵.۳	بحث کیفی روی تاریخچه‌ی زمین ۱۴۹
۶.۳	شاخص‌های مهندسی مربوط به شدت زلزله ۱۴۹
۷.۳	تخمین شدت زلزله ۱۵۱
۸.۳	تخمین بر اساس طول گسل ۱۵۲
۹.۳	تخمین آماری شدت زلزله ۱۵۳
۱.۹.۳	رابطه‌ی بور، جوینر و فیومال (Boore, Joyner and Fumal) ۱۵۵
۲.۹.۳	رابطه‌ی کمپل و بزرگ نیا ۱۵۵
۱۰.۳	بیشینه‌ی سرعت و جابه‌جایی زمین ۱۵۶
۱۱.۳	تحلیل خطر به روش قطعی (تعیینی، متعین) ۱۵۸
۱۲.۳	تحلیل خطر به روش احتمالی ۱۵۹
۱۳.۳	داده‌های USGS ۱۶۱
۱۴.۳	زلزله حوزه‌ی نزدیک ۱۶۲
۱۵.۳	اثر زلزله گسل- نزدیک بر سازه‌ها ۱۶۳
	مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۱۶۶
	تمرین‌ها ۱۷۶

فصل چهارم: انواع سیستم‌های باربر جانبی ۱۷۹

۱.۴	مقدمه ۱۸۱
۲.۴	سیستم باربر جانبی (Lateral Force Resisting System) ۱۸۱
۱.۲.۴	سیستم دیوارهای باربر (Bearing Wall System) ۱۸۲
۲.۲.۴	سیستم قاب ساختمانی ساده (Building Frame System) ۱۸۲
۱.۲.۲.۴	سیستم ساده‌ی دارای دیوار برشی ۱۸۲
۲.۲.۲.۴	سیستم ساده‌ی مهاربندی‌شده (Braced Frame) ۱۸۴
۱.۲.۲.۲.۴	قاب بادنبدی‌شده‌ی هم‌محور (CBF) ۱۸۴
۲.۲.۲.۲.۴	قاب مهاربندی‌شده‌ی برون‌محور (EBF) ۱۸۶
۳.۲.۲.۴	سیستم مهاربندی غیرکمانشی ۱۸۸

- ۳.۲.۴ سیستم قاب خمشی (Moment Resisting Frame) ۱۹۰
- ۱.۳.۲.۴ قاب خمشی معمولی (OMRF) ۱۹۵
- ۲.۳.۲.۴ قاب خمشی متوسط (IMRF) ۱۹۵
- ۳.۳.۲.۴ قاب خمشی ویژه (Special Moment Resisting Frame) ۱۹۶
- ۴.۲.۴ سیستم دوگانه یا ترکیبی (Dual System) ۱۹۷
- ۳.۴ چیدمان و ترکیب مختلف انواع سیستم باربر لرزه‌ای ۱۹۸
- ۴.۴ سایر سیستم‌های سازه‌ای ۲۰۰
- تمرین‌ها ۲۰۴

فصل پنجم: سختی و پیوند سازه‌ها ۲۰۷

- ۱.۵ مقدمه ۲۰۹
- ۲.۵ سختی عناصر سازه‌ای ۲۱۰
- مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۲۳۲
- تمرین‌ها ۲۴۲

فصل ششم: دینامیک سیستم‌های یک‌درجه آزادی خطی ۲۴۷

- ۱.۶ مقدمه ۲۴۹
- ۲.۶ سازه‌ی یک‌درجه آزادی ۲۴۹
- ۳.۶ معادله‌ی حرکت ۲۵۰
- ۴.۶ ارتعاش آزاد سیستم نامیرا ۲۵۳
- ۵.۶ روش تقریبی تعیین پیوند سازه (ASCE 7-05) ۲۵۴
- ۶.۶ ارتعاش آزاد سیستم میرا ۲۵۷
- ۷.۶ اندازه‌گیری میرایی با تست ارتعاش آزاد ۲۵۹
- ۸.۶ پاسخ سیستم نامیرا تحت بارگذاری هارمونیک ۲۶۰
- ۹.۶ بارگذاری هارمونیک روی سیستم میرا ۲۶۶

- ۱۰.۶ مفهوم انرژی ذخیره شده و انرژی تلف شده ۲۶۹
- ۱۱.۶ بارگذاری دینامیکی عمومی ۲۶۹
- ۱.۱۱.۶ روش قطعه‌ای ۲۷۰
- ۲.۱۱.۶ روش نیومارک ۲۷۱
- ۱۲.۶ تعیین نیروی مؤثر زلزله ۲۷۱
- مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۲۷۵
- تمرین‌ها ۳۳۲

فصل هفتم: طیف پاسخ ۳۴۳

- ۱.۷ مقدمه ۳۴۵
- ۲.۷ طیف‌های پاسخ ۳۴۵
- ۱.۲.۷ طیف پاسخ جابه‌جایی الاستیک ۳۴۵
- ۲.۲.۷ طیف پاسخ شبه‌سرعت ۳۵۰
- ۳.۲.۷ طیف شبه‌شتاب ۳۵۳
- ۴.۲.۷ طیف پاسخ شبه‌شتاب بر حسب جابه‌جایی ۳۵۸
- ۵.۲.۷ طیف پاسخ چهارجانبه ۳۵۸
- ۳.۷ طیف پاسخ الاستیک هموار ۳۶۳
- ۱.۳.۷ طیف نیومارک-هال ۳۶۳
- ۲.۳.۷ طیف ASCE 7 ۳۶۶
- ۴.۷ بنیان‌گذار طیف پاسخ ۳۶۷
- ۵.۷ شروع مهندسی زلزله‌ی کاربردی ۳۶۷
- مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۳۷۴
- تمرین‌ها ۴۱۰

فصل هشتم: ضریب بازتاب و اثر خاک ۴۱۱

- ۱.۸ مقدمه ۴۱۳

۲.۸	پریود خاک ۴۱۳
۳.۸	فیلتراسیون در خاک ۴۱۷
۴.۸	ضریب بازتاب B ۴۱۸
۱.۴.۸	لزوم وابستگی ضریب بازتاب به شدت زلزله ۴۲۰
۵.۸	طیف بازتاب ۴۲۰
۱.۵.۸	رفتار سازه‌های بسیار سخت و بسیار نرم در زلزله ۴۲۰
۲.۵.۸	موقعیت مختصات شتاب پیشینه‌ی زمین روی منحنی طیف بازتاب ۴۲۱
۳.۵.۸	نقطه‌ی شروع طیف ($T = 0$) ۴۲۱
۴.۵.۸	قسمت ابتدایی منحنی طیف بازتاب ($0 < T \leq T_0$) ۴۲۲
۵.۵.۸	مقدار پیشینه‌ی طیف بازتاب و بازه‌ی مربوطه ۴۲۲
۶.۵.۸	مقدار طیف در پریودهای بیشتر از پریود خاک ۴۲۲
۷.۵.۸	مقدار طیف در پریودهای بالا (مثلاً $T \geq 2 \text{sec}$) ۴۲۳
۸.۵.۸	مباحث آیین‌نامه‌ای (استاندارد ۲۸۰۰) ۴۲۳
	مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۴۲۵
	تمرین‌ها ۴۳۰

فصل نهم: ارتعاش سیستم‌های چنددرجه‌آزادی ۴۳۱

۱.۹	مقدمه ۴۳۳
۲.۹	سیستم دوبعدی چنددرجه‌آزادی ۴۳۴
۱.۲.۹	استخراج ماتریس نرمی ۴۳۵
۲.۲.۹	مفهوم ترکیب خطی شکل‌ها (نرمی) ۴۳۶
۳.۲.۹	تراکم استاتیکی ۴۳۸
۳.۹	ماتریس‌های سیستم ۴۳۹
۴.۹	تحلیل ارتعاش آزاد سیستم چنددرجه‌آزادی غیرمیرا ۴۴۱
۵.۹	تحلیل ارتعاش اجباری سیستم چنددرجه‌آزادی میرا ۴۴۴
۶.۹	تعریف ضرایب مشارکت مدی ۴۴۷
۷.۹	ماتریس میرایی مدی ۴۵۰

- ۱.۷.۹ میرایی متناسب رایلی ۴۵۰
۲.۷.۹ میرایی ویلسون ۴۵۳
۸.۹ حل معادله‌ی حرکت سیستم چنددرجه‌آزادی ۴۵۵
۹.۹ روش طیف پاسخ مدی ۴۶۲
۱۰.۹ روش استاتیکی معادل ۴۸۰
مسائل و پرسش‌های تکمیلی ۴۸۶
تمرین‌ها ۵۳۵

فصل دهم: فناوری‌های نوین ۵۳۹

- ۱.۱۰ مقدمه ۵۴۱
۱.۱۰ جداساز لرزه‌ای ۵۴۱
۱.۱۰ مقدمه ۵۵۰

پیوست ۵۵۵

پیوست: نمونه امتحان ۵۵۷

منابع ۵۷۲

واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی ۵۸۰