



# به نام ایزدوانا

تاریخ به روز رسانی: 98/6/12

## (کاربرگ طرح درس)

نیمسال اول سال تحصیلی -99-98

دانشکده مهندسی عمران

مقطع: کارشناسی □ کارشناسی ارشد* □ دکتری □	تعداد واحد: نظری 3 واحد	فارسی: <b>دینامیک سازه ها</b>	نام درس
پیش نیازها : زمان ارائه : ترم اول دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران گرایش زلزله و سازه.		<b>Dynamics of Structures</b> لاتین:	
02331535172	شماره تلفن اتاق:	دکتر رضا وهدانی	مدرس / مدرسین:
<a href="http://www.civil.semnan.ac.ir">www.civil.semnan.ac.ir</a> منزلهگاه اینترنتی:		<a href="mailto:rvahdani@semnan.ac.ir">rvahdani@semnan.ac.ir</a> پست الکترونیکی:	
برنامه تدریس در هفته و شماره کلاس: سه شنبه 17-19 و چهارشنبه 13-15 - کلاس 206 دانشکده مهندسی عمران.			
<p>اهداف درس: کسب توانایی مؤثر برای انجام مدلسازی دینامیکی و ارتعاشاتی سیستم های سازه ای و اجزاء سازه ای در مواجهه با انواع مدل های بارگذاری دینامیکی و لرزه ای و تحریکات محیطی بگونه ای که دانشجویان دوره های کارشناسی ارشد مهندسی سازه و زلزله پس از گذراندن درس دینامیک سازه ها قادر باشند به صورت دقیق و کارآمد با فراگیری به روزترین تکنیکهای تحلیلی و عددی و نرم افزاری در حوزه تحلیل های دینامیکی و شبه دینامیکی سازه ها و اجزاء سازه ای توانایی انجام و تجزیه و تحلیل نیروها و تلاش های دینامیکی را در انواع المان های سازه ای داشته باشند. در انجام این مهم ، فراگیری دقیق و مؤثر دانش ریاضیات مهندسی کاربردی و روش های حل تحلیلی و عددی انواع معادلات دیفرانسیل خصوصاً در حوزه ارتعاشات مکانیکی و محیطی زمینه گسترش و توسعه مؤثر و علمی حوزه دینامیک سازه ها را برای پیشبرد توانایی های مدلسازی سازه های پیچیده تر و با تعداد المان های بیشتر و خصوصیات المانی دقیق تر را فراهم می آورد.</p>			
<p>امکانات آموزشی مورد نیاز: کتاب های معروف و معتبر در زمینه دینامیک سازه ها و کنترل سازه ها و کتب معتبر در زمینه بسط و توسعه مسائل کاربردی دینامیک سازه ها در حوزه مهندسی عمران گرایش سازه و زلزله و همچنین امکانات لپ تاب و سایت کامپیوتر و ویدئو پروژکتور و استفاده از راهنمای تئوریک نرم افزار های تحلیل گر دینامیکی سازه ها در این مهم می تواند بسیار سودمند و مؤثر و کارا باشند.</p>			
نحوه ارزشیابی	فعالیت های کلاسی و آموزشی و حل تمرین و کوئیزهای کلاسی	تحقیق و مقاله ترمی (پروژه پایان ترم)	امتحان میان ترم
درصد نمره	2.0 نمره (10 درصد)	2.0 نمره (10 درصد)	10.5 نمره (52.5 درصد)

منابع و مآخذ درس	<p>1- کتاب دینامیک سازه ها - تالیف : آنیل چوپرا - انتشارات پرینتیس هال.</p> <p>2- کتاب دینامیک سازه ها - تالیف : کلاف و پنزین - انتشارات مک گرو هیل.</p> <p>3- کتاب دینامیک سازه ها - تالیف : هومار - انتشارات پرینتیس هال و .....</p> <p>4- کتاب دینامیک سازه ها - تالیف خسرو برگی - انتشارات دانشگاه تهران.</p> <p>5- کتاب دینامیک سازه ها - تالیف محمد مهدی سعادت پور - انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.</p> <p>6- کتاب دینامیک سازه ها - تالیف راجاسکاران - انتشارات پرینتیس هال ( هندی).</p>
---------------------	---

### بودجه بندی درس

شماره هفته آموزشی	مبحث	توضیحات
1	مقدمه و معرفی درس دینامیک سازه ها و بیان ضرورت های یادگیری خوب این درس در حوزه مهندسی زلزله و سازه و یادآوری اصول اولیه مدلسازی دینامیکی سیستم های مرتعش مکانیکی و سازه ای و همچنین بیان مشخصات و ماهیت بارهای دینامیکی و لرزه ای و تفاوت های میان اندازه بزرگی های نیروها و تلاش های داخلی اجزاء سازه ای در شرایط بارهای استاتیکی و دینامیکی و مثال های مربوطه.	
2	معرفی مدل های قاب های ساختمانی مدل یکدرجه آزادی به عنوان پایه ای ترین سیستم های مرتعش معادل یکدرجه آزادی و تعاریف مربوط به سختی جانبی قاب ها، جرم ارتعاشی و میرایی مدل ویسکوز و یادآوری روابط و معادلات بنیادین تشکیل تعادل دینامیکی نظیر قوانین نیرو - جرم - شتاب نیوتنی و اصول دالامبر و معادلات هامیلتون و انرژی لاگرانژ و نوشتن معادلات تعادل ارتعاشی قاب ها و مثال های کاربردی آن.	
3	معرفی مفاهیم پارامترهای اساسی و مهم در دینامیک سازه ها نظیر پیروید قاب ، فرکانس ارتعاشی طبیعی ، ضریب میرایی ، درصد میرایی و تشکیل معادلات دیفرانسیل حاکم بر ارتعاش قاب و معرفی ارتعاش آزاد و ارتعاش اجباری و برآورد پاسخ تغییر مکان دینامیکی قاب با استفاده از روش حل مستقیم معادله دیفرانسیل حرکت ارتعاشی سازه های یکدرجه آزادی تحت شرایط اولیه و تحت بارگذاری دینامیکی مشخص و بررسی و تحلیل مسایل مربوط به آن.	
4	معرفی روش تحلیل تقریبی سازه ها از روش بارگذاری مدل ضربه ای (زمان کوتاه) و تحلیل پاسخ در زمان بارگذاری (پاسخ خصوصی) و تحلیل ارتعاش آزاد پس از قطع بار پالسی و همچنین معرفی روش انتگرال دوهمال پیوسته برای تحلیل پاسخ دینامیکی دلخواه قاب ها و معرفی فرمولبندی انتگرال دوهمال گسسته و بررسی مثال های مربوطه به روش دوهمال پیوسته و گسسته.	
5	معرفی روش تحلیل قاب های مدل یکدرجه آزادی تحت بارگذاری هارمونیک و یادآوری اهمیت این نوع بارگذاری در حوزه مهندسی زلزله و سازه و تحلیل پاسخ هارمونیک قاب ها و سیستم های مرتعش (پی ها) با استفاده از مفاهیم ضریب بزرگنمایی دینامیکی و زاویه فاز و پاسخ حالت ماندگار سازه و همچنین معرفی ضرایب بزرگنمایی پاسخ سازه و ضریب انتقال از زمین به پی و از پی به سازه و تحلیل مسایل مرتبط با بارگذاری هارمونیک و روش نیم توان در برآورد و تخمین درصد میرایی مؤثر سازه.	
6	معرفی و آشنایی با روش بسط سری فوریه و روش انتگرال فوریه در توسعه مدل های بارگذاری پیرویدیک (تکرار شونده در حوزه زمان) به سری های هارمونیک با فرکانس های متوالی و دامنه های مشخص و همچنین معرفی روش انتگرال فوریه برای تحلیل دینامیکی سیستم های ارتعاشی ساده در حوزه فرکانس و بررسی مدل ها و مسایل مرتبط به روش فوریه.	
7	آشنایی با تحلیل ارتعاشی و دینامیکی سیستم های سازه ای و مکانیکی با جرم و سختی و میرایی تعمیم یافته (معادل با یکدرجه آزادی) به صورت سیستم های سازه ای صلب سرهم بندی شده و سیستم های انعطاف پذیر سرهم بندی شده و ارزیابی سختی ، جرم و میرایی و بارگذاری دینامیکی تعمیم داده شده و معرفی سختی کل و سختی هندسی و سختی مؤثر سازه های معادل یکدرجه آزادی و بررسی مسائل و مثال های کاربردی در این حوزه.	انجام آزمون میان ترم
8	معرفی روش های عددی تحلیل دینامیکی سیستم های سازه ای و مکانیکی معادل یکدرجه آزادی نظیر روش های مبتنی بر انتگرال گیری از بارگذاری و انتگرال گیری از پاسخ شتاب سازه نظیر انواع روش های	طی دو هفته تدریس می گردد

	نیومارک - بتا و روش هوبولت و روش ویلسون - تتا و همچنین روش های عددی مبتنی بر حل معادلات دیفرانسیل خطی ارتعاشی سازه نظیر روش های تفاضلات محدود و رانج - کوتا و ارائه الگوریتم های مبتنی بر کدهای کامپیوتری حل عددی معادلات حرکت ارتعاشی سازه در نرم افزار متلب و ارائه مثال های کاربردی در این زمینه.	
<b>9</b>	معرفی و آشنایی با روش رایلی در برآورد و محاسبه پیروید و فرکانس اصلی و مؤثر ارتعاشی قاب ها و سیستم های سازه ای ظاهراً چند درجه آزادی با استفاده از روش های مبتنی بر انرژی جنبشی و انرژی کرنشی سازه های مرتعش و معرفی روش رایلی - ریتز تغییر یافته برای برآورد دقیق تر پیروید و فرکانس اصلی ارتعاشی سازه ها و بررسی و ارائه مثال های کاربردی در روش رایلی - ریتز.	
<b>10</b>	معرفی روش آنالیز مودال برای تحلیل ارتعاش آزاد و ارتعاش اجباری سازه های با چندین درجه آزادی و معرفی روش های تحلیلی و عددی انجام آنالیز مقادیر ویژه و بردارهای ویژه و معرفی فرکانسهای مودال و اشکال مودال ارتعاشی سازه ها و محاسبه ماتریس مودال و جرم مودال و میرایی و سختی مودال سازه و معرفی ماتریس میرایی وابسته به جرم و سختی سازه ( میرایی رایلی ) و ارائه روش های مدل سازی اجزاء محدود مقدماتی برای برآورد ماتریس های جرم و سختی سازه های چند درجه آزادی و ارائه مسائل کاربردی در این زمینه.	طی دو هفته تدریس می گردد.
<b>11</b>	معرفی روش تحلیل شبه دینامیکی سازه ها ( تحلیل طیفی) و معرفی روش های تولید و توسعه طیف های بازتاب سه جانبه سازه ها و طیف طرح سازه ها به صورت طیف الاستیک و غیر الاستیک با استفاده از روش هاووزنر و چوپرا و ارائه مسائل کاربردی در حوزه مهندسی زلزله و آنالیز لرزه ای سازه ها.	
<b>12</b>	آشنایی با ارتعاشات مکانیکی و معرفی مفاهیم فرکانس و پیروید نوسانی اجسام مرتعش و مدل سازی حرکت ارتعاشی اجسام ساده و تحلیل در حوزه زمان اجسام مرتعش.	
<b>13</b>	معرفی اجمالی روش های تحلیل و طراحی در حوزه فرکانسی سازه ها با استفاده از روش های تحلیلی و عددی انتگرالی فوریه و هنکل و همچنین اشاره ای مختصر به الگوریتم ها و روال های تحلیل غیر خطی دینامیکی سازه های ساده .	
<b>14</b>	معرفی عنوان پروژه های پایان ترم و بررسی مقالات ترمی دانشجویان درس دینامیک سازه ها و معرفی اجمالی نرم افزارهای قدرتمند تحلیل گر دینامیکی سازه ها و بررسی امکانات این نرم افزار ها در انجام مدل سازی مربوط به مقالات ترمی دانشجویان محترم.	
<b>15</b>	پایان درس دینامیک سازه ها	آزمون پایان ترم.
<b>16</b>		