



دانشگاه کردستان
فرم طرح درس

اطلاعات اولیه درس					
عنوان درس	مقطع	نام مدرس	زمانبندی هفتگی	نوع درس	تعداد واحد درس
ارتعاشات پیشرفته	کارشناسی ارشد	دکتر سیروان فرهادی	دوشنبه ۱۰-۱۳	<input type="checkbox"/> اجباری <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۳

محدوده علمی درس
پیشنیازها
(۱) پیشنیاز ۱: دینامیک (۲) پیشنیاز ۲: ارتعاشات مکانیکی (۳) پیشنیاز ۳: ریاضیات مهندسی ×پیشنیازها لزومی ندارد حتماً دروس باشند؛ بلکه پیشدانسته‌ها یا ابزارها را هم میتواند شامل شود.
همنیازها
ندارد
نرم افزار (مهارت‌های عملی) مورد استفاده در طول دوره
(۱) نرم افزار ---- (۲) مهارت ----
روش آموزش
<input type="checkbox"/> سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/> پرسش و پاسخ <input type="checkbox"/> حل تمرین <input type="checkbox"/> کار عملی (آزمایشگاه یا کارگاه) <input type="checkbox"/> کار با نرم افزار
منابع درس

- 2) Singiresu S. Rao (2010), Mechanical Vibrations, Fifth Edition, Prentice Hall
- 3) William T. Thomson (1998), Marie Dillon Dahleh, Theory of Vibration With Applications, Fifth Edition, Prentice Hall
- 4) De Silva, Clarence W. (2006), Vibration: Fundamentals and Practice, Second Edition, CRC Press.
- 5) L. Meirovitch (2001), Fundamentals of vibrations, McGraw-Hill.

اهداف درس

اهداف کلی

در پایان این درس، انتظار می‌رود شما:

- ۱) مزایا و معایب شکل گیری رفتار ارتعاشی در سیستم های مکانیکی را بدانید.
- ۲) چگونگی مدل سازی سیستم های ارتعاشی را بیاموزید.
- ۳) بتوانید معادله حرکت سیستم های یک یا چند درجه آزادی را در حضور و یا غیاب انواع میرایی با استفاده از روش نیوتونی و روش انرژی استخراج کنید.
- ۴) روش حل آزاد، هارمونیک و کلی معادلات ارتعاشی را یاد بگیرید.
- ۵) چگونگی استخراج شکل مودها و فرکانس های طبیعی سیستم های چند درجه آزادی را بیاموزید.
- ۶) روش استخراج معادلات دیفرانسیل حاکم بر ارتعاشات سیستم های پیوسته مانند نخ، میله، تیر و ورق را یاد بگیرید.
- ۷) با مفهوم موج و انتشار آن در محیط پیوسته آشنا شوید.
- ۸) با استفاده از روش جداسازی متغیرها و اعمال شرایط اولیه، با حل دقیق معادلات دیفرانسیل همگن، شکل مودها و فرکانس های طبیعی را استخراج کنید و تعامد مودهای طبیعی را اثبات کنید
- ۹) با استفاده از روش تعامد، حل غیر همگن معادلات سیستم های پیوسته را بیابید.
- ۱۰) روش های حل تقریبی مانند روش ریلی، روش ریتز، روش لاگرانژ و روش المان محدود را برای تحلیل ارتعاشی سیستم های پیوسته به کار بگیرید.
- ۱۰) آموخته های خود را بتوانید در مواجهه با مسائل مهندسی استفاده نمایید
- ۱۱) با تمرین و تکرار زیاد، مهارت حل مسأله های ارتعاشی را بدست آورید که هدف نهایی این درس و ملاک ارزیابی شماست.

مهارتهایی (شغلی، تحصیلی) که دانشجو در پایان دوره فرا میگیرد

- ۱) مدل سازی سیستم های ارتعاشی و چگونگی ارتباط بین اجزای آنها
- ۲) حل مسائل ارتعاشی و استخراج خصوصیات مانند فرکانسهای طبیعی، شکل مودهای ارتعاشی و ضرایب میرایی

ارزشیابی درس		
سایر رورهای ارزشیابی	پروژه	امتحان پایان ترم
	<p>۱۰ نمره</p> <p>(پروژه در طول ترم و با تکمیل بخش های مختلف درس ارائه می شوند. انجام پروژه ها برای تسلط بر درس و آمادگی برای امتحان پایانی بسیار ضروری است. ۹.</p>	<p>۱۰ نمره</p> <p>(طبق تاریخ رسمی مندرج در تقویم آموزشی برگزار خواهد شد.)</p>

سایر نکات	
(نکات خاصی که هر مدرس ممکن است برای درسی در نظر داشته باشد اما در این طرح درس پیشبینی نشده است.)	
آدرسهای الکترونیکی لازم	
<p>s.farhadi@uok.ac.ir</p> <p>https://research.uok.ac.ir/~sfarhadi/</p>	<p>آدرس الکترونیکی برای تماس با استاد</p> <p>آدرس فضای ابری که منابع و تکالیف قرار میگیرند</p>
ساعت مراجعه دفتری و رفع اشکال	
یکشنبه ها ساعت ۸-۹:۳۰	
کلاس حل تمرین	
قوانین	

(۱) حضور در کلاس اجباری است.

(۲) تحویل پروژه ها اجباری است

تکالیف

پروژه ها به تدریج در طول ترم ارائه می شوند و دانشجویان موظف هستند گزارش های مربوطه را در اسرع وقت ارائه کنند. دانشجویان ممکن است در انجام تکالیف با همدیگر همفکری کنند، اما تهیه و ارائه گزارش ها باید به شکل مستقل انجام شود و هر دانشجویی بر اساس فهم و درک خود به تحلیل مسائل بپردازد.

زمانبندی هفتگی				
شماره هفته	سرفصلها	تحویل تکالیف	تکالیف محوله پایان کلاس	نمره
۱	<p>نام سرفصل:</p> <p>مفاهیم اولیه: تعادل و ارتعاز، ارتعاشات مطلوبی و غیر مطلوبی، حرکت هارمونیک و پریودیک، ارتعاشات آزاد و واداشته و...</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>فصل اول از منبع 1</p>			
۱	<p>نام سرفصل:</p> <p>مفاهیم پایه: چگونگی شکل گیری ارتعاشات، اجزای سیستم های ارتعاشی، مدل سازی گسسته</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>فصل 2 از منبع 1</p>			
۲	<p>نام سرفصل:</p> <p>ارتعاش آزاد سیستم های یک درجه آزادی: سیستم های غیر میرا و میرا</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>فصل ۳ از منبع ۱</p>			
۳	<p>نام سرفصل:</p> <p>ارتعاش آزاد سیستم های یک درجه آزادی: تحریک هارمونیک</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>فصل ۵ از منبع ۱</p>			

			<p>نام سرفصل: ارتعاش آزاد سیستم های چند درجه آزادی: استخراج معادلات حرکت به روش نیوتونی و بیان آنها در فرم ماتریسی، حل معادلات حرکت و استخراج فرکانس ها و شکل مودهای طبیعی آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۷ از منبع ۱</p>	۳
			<p>نام سرفصل: ارتعاش آزاد سیستم های چند درجه آزادی: اعمال شرایط اولیه و استخراج پاسخ زمانی، تپش، مختصات تعمیم یافته و کوپلینگ های مختصاتی، تعامد شکل مودهای طبیعی، قطری سازی ماتریس های جرم و سختی آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۷ از منبع ۱</p>	۵-۴
			<p>نام سرفصل: ارتعاش واداشته سیستم های چند درجه آزادی: بارگذاری هارمونیک، جاذب ارتعاشی آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۷ از منبع ۱</p>	۶
			<p>نام سرفصل: ارتعاش سیستم های چند درجه آزادی: روش لاگرانژ آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۸ از منبع ۱</p>	۷
			<p>نام سرفصل: معادله ارتعاش جانبی نخ، معادله موج، حل کلی به روش حل مودال، اعمال شرایط مرزی، تعامد شکل مودهای طبیعی، اعمال شرایط اولیه آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۶ از منبع ۴</p>	۹-۸
			<p>نام سرفصل: ارتعاش طولی میله ها و ارتعاشی پیچشی محورها آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۶ از منبع ۴</p>	۱۰

			<p>نام سرفصل: ارتعاش جانبی تیرها، حل مودال، شرایط مرزی، تعامد شکل موده‌های طبیعی، ارتعاش اجباری تیرها، اثر نیروهای محوری، افزودن میرایی، ارتعاش پوسته‌ها و ورق‌ها آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۶ از منبع ۴</p>	۱۲-۱۱
			<p>نام سرفصل: روش‌های حل تقریبی: روش ریلی، روش ریلی ریتز و روش لاگرانژ، روش المان محدود آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۸ از منبع ۵</p>	۱۶-۱۳