

عنوان درس به زبان فارسی: مکانیک سازه های پیشرفته و هوشمند عنوان درس به زبان لاتین: Mechanics of Advanced and Smart Structures	دوره: کارشناسی (1) کارشناسی ارشد (2) دکتری (3)
رشته: (اساسی- مکانیک) خودرو هوافضا عمران سازه	نوع درس: عمومی (1) پایه (2) اصلی و تخصصی (3) آزمایشگاهی (4)
نوع واحد: نظری (1) کارگاهی و آزمایشگاهی (2)	تعداد واحد: 3 (سه)
درس هم تراز: تئوری ورق و پوسته - رفتار مکانیکی مواد	جمع ساعات تئوری: 18 ساعت

هدف:

استفاده از مواد و سازه های کامپوزیتی، ساندویچی و پیشرفته هم اکنون در دنیا و در کشور ایران از اهمیت ویژه ای در صنایع مختلف مانند خودرو، حمل و نقل، هوا فضا، دفاعی، ساختمانی و ... پیدا کرده است. استفاده از خواص ویژه بعضی از مواد در سازه ها باعث می شود تا سازه ها رفتار جدید و غیر متعارفه ای از خود نشان دهند که این را مواد هوشمند می نامند. بررسی رفتار سازه های هوشمند در برابر پدیده های مهم و آلاینز و طراحی این مواد و استفاده بهینه آنها در برابر شرایط خاص اهمیت به صورت کارپردی بسیار حائز اهمیت می باشد. در دنیا نیز هم اکنون تحقیقات بسیار وسیعی در زمینه مواد و سازه ها انجام میگردد و لذا نیاز است تا دانشجویان با مفاهیم کاربردی و همچنین طراحی و آلاینز این سازه ها آشنا گردند. این کلاس به این منظور است.

منابع و مراجع پیشنهادی:

- 1- Smart Materials and New Technologies, Mitchell Adlington, Daniel Schodek, Elsevier, 2005
- 2- Smart Structures, Analysis and Design, A.V. Subbarao, D. Michael Mc Farland, Cambridge University of Press, UK, 2001
- 3- Fundamentals of Functionally Graded Materials, Processing and Thermo-mechanical Behaviour of Graded Metals and Metal-Ceramics Composites, S. Suresh, A. Mortensen, Cambridge University of Press, UK, 1998
- 4- Encyclopedia of Smart Materials, Vol. 1 and 2, Mel Schwartz, John Wiley and Sons, Inc., USA, 2002
- 5- Plate and Panel Structures of Isotropic, Composite and Piezoelectric Materials, Including Sandwich Structures, J.R. Vinson, Springer, Netherlands, 2005
- 6- Nano composite Science & Technology, P.M.Ajayan, L.S.Schadler, P.V. Brann, Wiley-veh-verlag, Germany, 2004
- 7- Smart Material Systems & MEMS: Design & Development Methodologies, V.K. Varadan, K.J. Vinny, S. Gopalakrishnan, John Wiley & Sons, Ltd, England, 2006

شرح تغییرات	تاریخ	ویرایش
محل مهر و امضاء مدیریت پر خانه ریوی آموزشی		نویس اولیه
		بازنگری اول
		بازنگری دوم

ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۴	مقدمه - تعاریف مواد پیشرفته و هوشمند. مفاهیم مواد هوشمند در کاربردها. خواص اولیه مواد. گروه های مختلف مواد هوشمند. سازه های هوشمند در کاربردها متعدد. جمع ساعات:	۴
۲	مواد پیزو الکترونیک - خواص مواد پیزو الکترونیک اثر متقابل سازه و شکلگرها، حرکت طولی میله ها، خمش تیرهای هوشمند، محرکه های هارمونیک، بازنگری خربه، کوپله معادلات الکترونیک- مکانیکی، روشهای انرژی، تئوری صفحات، ارتعاشات صفحات هوشمند با پیزو، خربه بر روی صفحات هوشمند با پیزو، صفحات کامپوزیتی از الیاف پیزو. جمع ساعات:	۲
۲	الیافهای حافظه داز - مقدمه، خواص الیافهای حافظه دار، مدل سازی اساسی الیافهای حافظه دار، کنترل ارتعاشات، ایمنی تحلیل برای طراحی و آلاینز تیرها و صفحات با الیافهای حافظه دار، صفحات کامپوزیتی با الیاف الیافهای حافظه دار، تحلیل ارتعاشات و خربه بر روی صفحات هوشمند ترکیبی، وصله های هوشمند. جمع ساعات:	۲
۶	سیالات با محرکهای تغییر شکلی الکتریکی و مغناطیسی - مقدمه، مکانیزم و خواص، ترکیب و رفتار سیالات، مدل های ریاضی، میراکننده ها، ارتعاشات صفحات ساندویچی هوشمند با هسته سیالات الکتریکی و مغناطیسی. جمع ساعات:	۶
۲	مواد با خواص تابعی - مقدمه، تعاریف و دسته بندی مواد FGM، پاسخ لرزه مکانیکالی، مدل های ریاضی برای تحلیل FGMها. جمع ساعات:	۲
۴	جذب کننده های ارتعاشی - مقدمه، چالهای میراکننده ارتعاشی، چالهای ارتعاشی زیروسکوبی، چالهای ارتعاشی فعال. جمع ساعات:	۴
۶	نانو و بیفز - مقدمه، سازه های نانو، نانو کامپوزیتها، نانو تیوبهای کربنی، خواص سازه های نوبینی، طراحی سازه های با مواد زیست حیاتی، حسگرهای زیست حیاتی. جمع ساعات:	۶
۴	کنترل سازه ها - مدل سازی سازه ها برای کنترل، مجموعه های با حسگرهای SMA مجموعه های با حسگرها و مدلگرهای PZT. جمع ساعات:	۴
۳	سازه های خود ترمیم - مقدمه، تعاریف و دسته بندی مواد SH، مدل های ریاضی برای تحلیل SH. جمع ساعات:	۳
۱۸	جمع کل ساعات:	۱۸



پروژه درسی: بررسی رفتار مواد سیال مغناطیسی با الکتریکی، نانو و یا همز، چالهای ارتعاشی و سازه های خود ترمیم بوسیله روشهای تحلیلی و عددی که در هفته چهارم با پنجم ترفیح میگردد و تا پایان ترم می بایست منجر به ادعای علمی (پژوهشی - کاربردی) گردد.