



به نام خدا

سال تحصیلی:

دانشکده: مهندسی مکانیک	نام مدرس:	شماره اتاق:	تلفن:
نام درس: عمر خستگی کامپوزیت های زمینه پلیمری	فتح اله طاهری بهروز	۱۵۸	۷۷۲۴۰۵۴۰-۸ داخلی ۲۹۸۰
تعداد واحد: ۳	پیشنیاز: ندارد مقطع: کارشناسی ارشد	Email: taheri@iust.ac.ir	

جایگاه درس در برنامه درسی دوره :

عمر خستگی کامپوزیت های زمینه پلیمری یک درس نظری ۳ واحدی بوده و جزء دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد گروه طراحی کاربردی می باشد. دانشجویان لازم است به طور همزمان با این درس، درس مکانیک مواد مرکب را نیز اخذ نمایند.

هدف کلی : (مقدمه)

با توجه به گسترش روز افزون استفاده از کامپوزیت های زمینه پلیمری در صنایع متعدد از قبیل حمل و نقل، هوافضا و ساختمان از یک سو و استفاده از این مواد جزء اجزای اصلی سازه های مهندسی برای زمان های طولانی از دیگر سو، لزوم آموزش نحوه طراحی این مواد برای کاربردهای با بارگذاری تکرار شونده را نشان می دهد. برای این منظور درس " عمر خستگی کامپوزیت های زمینه پلیمری " برای دوره های کارشناسی ارشد و دکتری در دو بخش به شرح زیر تهیه شده است.

در بخش اول، ابتدا مروری به مکانیسم های تخریب خستگی در مواد فلزی از بعد میکرومکانیکی خواهد شد. سپس معیارهای طراحی خستگی بررسی شده و نهایتاً روشهای طراحی خستگی در فلزات مطالعه خواهد شد. در این بخش مدل های خستگی بر پایه تنش، کرنش و رشد ترک خستگی به طور مختصر بررسی خواهند شد. این بخش نهایتاً با مروری مختصر به پایه های انجام تست های خستگی و معرفی استانداردهای مربوطه به اتمام می رسد.

در بخش دوم، ابتدا مدهای تخریب استاتیکی و خستگی در کامپوزیت ها مطالعه شده و با هم مقایسه خواهند شد. سپس مدل های خستگی در مواد کامپوزیت بر پایه نمودارهای معروف تنش- عمر، سفتی باقی مانده، استحکام باقی مانده و تخریب خستگی پیش رونده مورد مطالعه قرار خواهند گرفت. نهایتاً روش های مدلسازی خستگی در چندلایه های کامپوزیتی بررسی شده و با اشاره ای به کاربردها، جنبه های عملی استفاده از تئوری های تدریس شده در طی دوره آموزش داده خواهد شد

اهداف عینی:

اهداف مفهومی:

انتظار می رود طی این درس دانشجو تسلط نسبی به برآورد استحکام و عمر خستگی سازه های ساخته شده از کامپوزیت های زمینه پلیمری را داشته باشد.

اهداف مهارتی :

در پایان دوره دانشجو باید بتواند:

- ۱- توانایی درک مفاهیم فیزیکی، اصول و ریاضیات حاکم بر خستگی کامپوزیت های زمینه پلیمری را داشته باشد.
- ۲- توانایی شناسایی مدها مختلف تخریب خستگی در کامپوزیت ها و انتخاب تئوری مناسب برای تعیین عمر خستگی در مد مربوطه را داشته باشد.
- ۳- آشنایی کامل با روش برآورد عمر خستگی بر مبنای مدل های خستگی پیش رونده را داشته باشد.
- ۴- محدودیت هر کدام از تئوری های پیش بینی عمر خستگی را درک نموده و بر پایه آن نسبت به انتخاب تئوری مناسب برای هر مسئله اقدام نماید.

مواد آموزشی:

علاوه بر کتب جمع و مقالات در این درس از نرم افزارهای ریاضی از قبیل Matlab و مهندسی از قبیل آباکوس Abaqus در تحلیل مسائل استفاده خواهد شد.

محتوای درس :

هفته	موضوع	محتویات موضوع
۱	مروری بر معیارهای طراحی خستگی	
۲	آشنایی با مفهوم واماندگی خستگی در فلزات	
۳	خستگی فلزات بر مبنای روش تنش-عمر	
۴	خستگی در فلزات بر مبنای روش کرنش-عمر (۱)	
۵	خستگی در فلزات بر مبنای روش کرنش-عمر (۲)	
۶	روش های تجربی در آزمون خستگی و تجهیزات	
۷	مکانیسم تخریب خستگی در کامپوزیت ها	
۸	پیش بینی عمر بر مبنای منحنی S-N	روش های مبتنی بر انرژی و صفحات بحرانی
۹	پیش بینی عمر بر مبنای منحنی های عمر ثابت (CLD) (۱)	
۱۰	پیش بینی عمر بر مبنای منحنی های عمر ثابت (CLD) (۲)	

	مدل‌های خستگی بر پایه‌ی سفتی باقی‌مانده	۱۱
مدل هریس و بروتمان	مدل‌های خستگی بر پایه‌ی استحکام باقی‌مانده	۱۲
مدل ریف اشنايدر	مدل‌های خستگی بر پایه‌ی استحکام باقی‌مانده	۱۳
مدل شکریه	تخریب خستگی پیش‌رونده	۱۴
	مدل‌سازی خستگی کامپوزیت‌ها تحت بارهای نوسانی با دامنه متغییر	۱۵
	کاربردها و سمینار دانشجویان	۱۶

منابع درس

1. P. Vassilopoulos, "Fatigue life prediction of composites and composite structures", Woodhead publishing, 2010
2. B. Harris, "Fatigue in composites", Woodhead publishing, 2003
3. R.I. Stephens and etal., "Metal fatigue in engineering, Second edition", John Wiley & Sons Inc., 2001

شیوه ارزیابی :

درصد نمره	عنوان	ردیف
۱۰	تمرینات	۱
۲۰	میانترم (هفته دهم)	۲
۵۰	پایان ترم	۳
۲۰	پروژه‌ها	۴

وظایف دانشجویان :

شرح وظایف	ردیف
حضور به موقع سر کلاس درس	۱
تحويل کلیه تکالیف (تکالیف در ۳ الی ۴ سری به دانشجویان داده می شود)	۲
تحويل پروژه (شرح پروژه ضمیمه می باشد)	۳
حضور سر جلسات کوئیز، میانترم و پایان ترم	۴

پروژه:

دانشجویان در طول کلاس باید یک پروژه دانشجویی که به یکی از مدل‌های خستگی کامپوزیت‌ها مربوط می‌باشد انجام دهند. پروژه ارائه یک مقاله تنها نبوده و باید مشابه یک مقاله کامل در یک موضوع توسط

دانشجو انجام شده باشد. انتخاب عنوان جزء وظایف دانشجو بوده و باید بعد از انتخاب و تهیه یک چکیده حداقل ۲۰۰ کلمه ای از طریق ایمیل به دکتر طاهری ارسال گردد. انتخاب عنوان حداکثر باید تا پایان هفته ۱۲ کلاس انجام بگیرد. نمره پروژه ترکیبی از کیفیت ارائه (در انتهای ترم سر کلاس و در مدت ۱۰ دقیقه انجام می گیرد) و کیفیت گزارش (۱۰-۱۵ صفحه با مراجع کامل) می باشد.