

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دانشکده	مهندسی معدن و مواد	گروه	شناسایی و انتخاب مواد
گرایش	جوشکاری	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	مکانیک شکست و خستگی در مواد	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☒ عملی ☐ اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۲	نام استاد	رضا میراسماعیلی
دروس پیش نیاز	----	تلفن دفتر کار	۰۲۱-۸۲۸۸۴۳۵۷
دروس هم نیاز	----	پست الکترونیک	miresmaeili@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی و استفاده از نظریه‌های مکانیک شکست
۲. آشنایی با پدیده‌های متالورژیکی مرتبط با شکست خستگی
۳. بررسی پدیده خستگی بر مبنای نظریه‌های مکانیک شکست
۴. تخمین عمر قطعات صنعتی و بررسی‌های شکست نگاری
۵. استفاده از شبیه‌سازی عددی در مکانیک شکست و خستگی

✓ رئیس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	مکانیک شکست و تاریخچه آن، مکانیک شکست الاستیک خطی و روش گرافیکی	
جلسه دوم	مکانیک شکست الاستیک خطی (LEFM) و روش تحلیلی	
جلسه سوم	آنالیز تنش‌های ترکها - معرفی فاکتور شدت تنش	
جلسه چهارم	آنالیز تنش الاستیک خطی و پلاستیسیته نوک ترک، طراحی و انتخاب مواد بر اساس LEFM	
جلسه پنجم	تغییر مکان بازشدگی نوک ترک (CTOD)	
جلسه ششم	انتگرال کانتور J، حل مسائلی با کمک انتگرال کانتور J	
جلسه هفتم	محاسبه J برای یک ترک پیشرونده، شکست کنترل شده با پارامتر J و محدودیت‌های نوک ترک تحت شرایط تسلیم در محدوده وسیع	
جلسه هشتم	آزمون چقرمگی شکست فلزات	
جلسه نهم	تعریف و تاریخچه خستگی، مشخصات ماکروسکوپی سطوح شکست خستگی، انواع بارگذاری در خستگی و منحنی S-N	
جلسه دهم	منحنی S-N و اثر تنش متوسط و نسبت بار روی استحکام خستگی	
جلسه یازدهم	فاکتورهای اصلاحی برای تخمین استحکام خستگی و فرآیند طراحی برای عمرهای محدود و نامحدود	
جلسه دوازدهم	تجمع آسیب خستگی و مقدمه ای بر مکانیزم تخریب خستگی	
جلسه سیزدهم	مکانیزم جوانه زنی و رشد ترک خستگی	
جلسه چهاردهم	تغییر شکل سیکلی در جامدات داکتیل تک کریستال و پلی کریستال	

جلسه پانزدهم	روش Strain-Life و منحنی E-N، معادلات تجربی رشد ترک خستگی، بسته شدن (انسداد) ترک و آستانه خستگی
جلسه شانزدهم	استفاده از شبیه سازی عددی در مکانیک شکست و خستگی و تخمین عمر قطعات صنعتی

✓ روش ارزشیابی:

آزمون میان - ترم از ۳۵ امتیاز	آزمون پایان - ترم از ۳۵ امتیاز	تکالیف از ۲۰ امتیاز	پروژه شبیه - سازی عددی از ۱۰ امتیاز	امتیاز از ۱۰۰	نمره خام از ۲۰	نمره مثبت پروژه شکست نگاری قطعه صنعتی	نمره نهایی از ۲۰
----------------------------------	-----------------------------------	------------------------	---	------------------	----------------------	---	------------------------

✓ منابع:

- 1- Journals: Fracture Mechanics and Fatigue (2010 to 2024).
- 2- Elastic and Plastic Fracture: Metals , Polymers, ceramics, composites, Biological Materials", Anthony G.Atkins, Y.W.Mai,1985.
- 3- Fracture Mechanics, Fundamental and Applications, T.L. Anderson. Second Edition, 1994.
- 4- Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Material, Fichard W. Hertzberg, Fourth Edition. March, 1996.
- 5- Fatigue of Materials (Cambridge Solid State Science), S, Suresh, Second Edition, 2001.
- 6- Dislocation Based Fracture Mechanics, J. Weertman, 1998.
- 7- Metal Fatigue in Engineering 2nd Edition, Ralph I. Stephens, Ali Fatemi, Robert R. Stephens and Henry O. Fuchs, 2000