

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول

دانشکده	معدن و مواد	گروه	جوشکاری
گرایش		مقطع	کارشناسی ارشد و دکتری
نام درس	متالورژی جوشکاری پیشرفته	نوع درس	پایه تخصصی اختیاری نظری عملی نظری-عملی
تعداد واحد	۲	نام استاد	دکتر همام نفاخ موسوی
دروس پیش نیاز	ندارد	تلفن دفتر کار	۰۲۱-۸۲۸۸۴۹۲۸
دروس هم نیاز	ندارد	پست الکترونیک	h.naffakh-moosavy@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

یافتن دید علمی و صنعتی به ارتباط بین فرایندها و جنبه‌های مختلف جوشکاری با پدیده‌های مهم متالورژیکی در حین و پس از جوشکاری شامل تحولات ریزساختاری، سلامت جوش و رفتار در حین سرویس.

✓ رئوس 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	مقدمه شامل تعریفی از متالورژی جوشکاری، اهداف و کاربردها	
جلسه دوم	مروری گذرا بر فرایندهای اتصال و جوشکاری	
جلسه سوم	انتقال حرارت و چرخه‌های حرارتی در جوشکاری	
جلسه چهارم	واکنش‌های شیمیایی جوش شامل واکنش‌های گاز-فلز جوش و سرباره-فلز جوش	
جلسه پنجم	جریان سیال و پدیده تبخیر فلز در حوضچه جوش	
جلسه ششم	تنش، کرنش و خستگی در جوشکاری	
جلسه هفتم	مفاهیم انجماد جوش شامل ریزجدایش، مدل‌های انجماد جوش، مدهای انجمادی جوش، تحت انجماد ترکیبی، جوانه زنی و رشد اپیتکسیال و رقابتی، ترکهای انجمادی	
جلسه هشتم	مناطق مختلف اتصال جوش ذوبی و غیرذوبی شامل فلز جوش، منطقه متأثر از حرارت (HAZ)، منطقه ذوب جزئی شده (PMZ)، منطقه مخلوط نشده (UZ) و منطقه خمیری (Mushy zone)، و ترکهای داغ انجمادی و ذوبی در جوشکاری ذوبی، مناطق تغییر شکل پلاستیک، تبلور مجدد، رشد دانه و منطقه متأثر از حرارت در جوشکاری حالت جامد	

جلسه نهم	مفهوم جوش پذیری و عیوب جوش شامل انواع ترکهای سرد، گرم و داغ، آزمونهای جوش پذیری
جلسه دهم	متالورژی جوشکاری آلیاژهای آهنی شامل فولادهای کربنی و کم آلیاژ، فولادهای زنگ نزن آستنیتی، فریتی، مارتنزیتی و دوفازی
جلسه یازدهم	متالورژی جوشکاری آلیاژهای غیر آهنی مانند آلیاژهای پایه نیکل، آلیاژهای آلومینیم، آلیاژهای پایه تیتانیم و دیگر آلیاژها
جلسه دوازدهم	متالورژی جوشکاری آلیاژهای غیرهم جنس
جلسه سیزدهم	تحلیل متالورژی جوشکاری آلیاژها با توجه به تفاوت‌های ماهیتی فرایندهای متداول و مدرن جوشکاری
جلسه چهاردهم	متالورژی جوشکاری آلیاژهای انتروپی بالا و مواد نانوساختار
جلسه پانزدهم	کاربرد مفاهیم متالورژی جوشکاری در ساخت افزایشی فلزات
جلسه شانزدهم	مدلسازی و شبیه سازی در متالورژی جوشکاری، کاربرد متالورژی جوشکاری در موارد صنعتی و ساخت و بازسازی تجهیزات و قطعات حساس در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی. بازرسی و کنترل کیفیت عملیات جوشکاری.

✓ روش ارزشیابی:

✓ تدریس کلاسی، حل تمرین، پروژه و ارائه کلاسی

✓ منابع:

- 1- Welding Metallurgy, 3rd Edition, Sindo Kou, John Wiley & Sons Inc., 2020.
- 2- Welding Metallurgy and Weldability, John C. Lippold, Ohio State University, John Wiley & Sons Inc., 2015.
- 3- Joining of Materials and Structures, Robert, J. Messler, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2003.
- 4- ASM Handbook, Welding, Brazing and Soldering, Volume 6.
- 5- Metallurgy and Mechanics of Welding: Processes and Industrial Applications, Regis Blondeau, Wiley, 2008.
- 6- Introduction to the Physical Metallurgy of Welding, Kenneth E. Easterling, Butterworth-Heinemann, 2013.
- 7- Fundamental of Metal Joining, D. K. Dwivedi, Springer, 2021.
- 8- Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels, John C. Lippold, Damian J. Kotecki, Wiley, 2005.
- 9- Welding Metallurgy and Weldability of Nickel-Base Alloys, John C. Lippold et al, Wiley, 2009.
- 10- The Welding of Aluminum and Its Alloys, Gene Mathers, Woodhead Publishing, 2002.
- 11- Welding and Joining of Magnesium Alloys, Liming Liu, Woodhead Publishing, 2018.

۱۲- متالورژی جوشکاری و جوش‌پذیری، نویسنده جان سی لیپولد، مترجم همایون نفاخ موسوی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ دوم،

۱۳۹۸.