

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول

دانشکده	معدن و متالورژی	گروه	شناسایی
گرایش	مواد و متالورژی	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	انجماد پیشرفته و مبانی ترمودینامیکی آن	نوع درس	پایه ☐ نظری ☐ تخصصی ☒ * اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	دکتر حمیدرضا شاهرودی
دروس پیش نیاز		تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۳۳۰۷
دروس هم نیاز		پست الکترونیک	Shahverdi@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

- ✓ ارتقا دانش و شناخت از تحول مایع به جامد از منظر ترمودینامیک جامدات
- ✓ شناخت مبانی تحول مایع و جامد از دیدگاه اتمی و فرایندهای جوانه زنی
- ✓ شناخت پدیده های انتقال اتمی در فاز مایع و جامد در جریان تحول مایع به جامد
- ✓ آشنایی با شکل گیری ساختار جامد پس از جوانه زنی در جریان رشد

✓ 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	
جلسه اول	مروری بر مبانی مقدماتی انجماد ۱	Overview of solidification principles
جلسه دوم	ملاحظات انجماد در فرایندهای ریخته گری و شمش ریزی	
جلسه سوم	ملاحظات انجماد در فرایندهای رشد بلور، جوشکاری و انجماد سریع	
جلسه چهارم	خصوصیات مایع و جامد	Structures of Crystals and Melts
جلسه پنجم	مقیاس طولی در انجماد (۱)	Length-scale in solidification analysis
جلسه ششم	مقیاس طولی در انجماد (۲)	
جلسه هفتم	انواع مادون انجماد	Equilibrium and non-equilibrium during solidification
جلسه هشتم	انتقال جرم در جریان انجماد ۱	Macro-mass transport During Solidification
جلسه نهم	انتقال جرم در جریان انجماد ۲	Micro-scale phenomena and interface dynamics
جلسه دهم	مفاهیم و مبانی ترمودینامیک ۱	Thermodynamic Concepts and Relationships
جلسه یازدهم	مفاهیم و مبانی ترمودینامیک ۲	
جلسه دوازدهم	ترمودینامیک تحول مایع به جامد	Thermodynamic Analysis of Solidification Processes in Metals and Alloys

Phase diagrams	دیاگرام های فازي و رسم آن ۱	جلسه سیزدهم
	دیاگرام های فازي و رسم آن ۲	جلسه چهاردهم
Equilibrium and non-equilibrium during solidification	انحراف از تعادل در فصل مشترک	جلسه پانزدهم
Properties of Interfaces	مبانی ترمودینامیکی فصل مشترک ۱	جلسه شانزدهم
	مبانی ترمودینامیکی فصل مشترک ۲	جلسه هفدهم
Nucleation	جوانه زنی هموزن	جلسه هیجدهم
	جوانه زنی هتروژن	جلسه نوزدهم
	سایر روش های جوانه زنی	جلسه بیستم
Crystal Growth in Liquids and Melts	رشد بلور در مایع یا مذاب	جلسه بیست و یکم
Faceted and Dendritic Solidification Structures	رشد صاف و غیر صاف	جلسه بیست و دوم
Fundamental Of Growth	انواع رشد فصل مشترک	جلسه بیست و سوم
	معیارهای ایجاد ساختارهای مختلف انجمادی	جلسه بیست و چهارم
Eutectic Solidification Structures	انجماد یوتکتیکی	جلسه بیست و پنجم
Defects and microstructures	نا همگونی ترکیب شیمیایی (جدایش)	جلسه بیست و ششم
	- عیوب ساختاری از انجماد	جلسه بیست و هفتم
Rapid Solidification	- انجماد سریع	جلسه بیست و هشتم
Solidification of alloys	- انجماد آلیاژهای آلومینیم	جلسه بیست و نهم
	- انجماد آلیاژهای مس	جلسه سی
	- انجماد چدن ها	جلسه سی و یک
	- انجماد فولادها	جلسه سی و دو

راهنماهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

✓ منابع :

- ✓ Flemings M, Solidification Processing, MIT Publisher, 1974.
- ✓ F Kurz W., Fisher D.J., Fundamentals of solidification, 4th Edition, Trans Tech Publications, 1998. (ترجمه فارسی توسط دکتر حمیدرضا شاهوردی و مهندس پورترک ، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس)
- ✓ Dantzig J.A., Rappaz M., Solidification, EPFL Press, 2009
- ✓ Fredriksson H., kerlind U. A, Solidification and Crystallization Processing in Metals and Alloys, John Wiley & Sons, Ltd., 2012.
- ✓ Stefanescu D.M., Science and Engineering of Casting Solidification, Second Edition, Springer Science, 2009.