



دانشکده مهندسی و علم مواد

برنامه دوره کارشناسی

اردیبهشت ۱۳۸۸

فهرست مطالب

۳	معرفی برنامه.....
۴	مشخصات کلی برنامه درسی مقطع کارشناسی مهندسی مواد.....
۷	فهرست و مشخصات دروس برنامه.....
۷	دروس عمومی.....
۷	دروس پایه.....
۸	دروس تخصصی الزامی.....
۹	دروس تخصصی اختیاری گروه اول.....
۱۰	دروس تخصصی اختیاری گروه دوم.....
۱۱	سرفصلهای دروس تخصصی الزامی.....
۱۲	اصول مهندسی و علم مواد.....
۱۳	مکانیک مواد.....
۱۴	بلورشناسی و تفرق و آز.....
۱۵	شیمی فیزیک.....
۱۶	خواص مکانیکی مواد.....
۱۷	آز خواص مکانیکی مواد.....
۱۸	متالورژی فیزیکی ۱.....
۱۹	آز متالورژی فیزیکی ۱.....
۲۰	ترمودینامیک مواد ۱.....
۲۱	پدیده های انتقال.....
۲۲	اصول تولید مواد مهندسی ۱.....
۲۳	متالورژی فیزیکی ۲.....
۲۴	آز متالورژی فیزیکی ۲.....
۲۵	خواص الکترونی مواد.....
۲۶	اصول الکتروشیمی و خوردگی.....
۲۷	اصول تولید مواد مهندسی ۲.....
۲۸	اصول مهندسی پلیمر.....
۲۹	اصول شکل دهی فلزات.....
۳۰	اصول انجماد و ریخته گری.....
۳۱	اصول مهندسی سرامیک.....
۳۲	اصول مهندسی سطح.....
۳۳	انتقال مطالب علمی و فنی.....
۳۴	اصول مهندسی جوش.....
۳۵	سرفصلهای دروس اختیاری گروه اول.....
۳۶	سینتیک در مهندسی مواد.....
۳۷	خواص مکانیکی مواد ۲.....

۳۸	کنترل کیفیت و بررسی های غیر مخرب
۳۹	انتخاب مواد مهندسی
۴۰	علم و مهندسی پودر
۴۱	روشهای شناسایی مواد ۱
۴۲	سرفصلهای دروس اختیاری گروه دوم
۴۳	تولید آهن و فولاد
۴۴	تولید فلزات غیر آهنی
۴۵	کنترل فرآیندها در مهندسی مواد
۴۶	محاسبات تولید مواد
۴۷	مواد دیر گداز
۴۸	ریخته گری ۲
۴۹	شکل دادن ۲
۵۰	فرایند ساخت سرامیک ها
۵۱	ساختار و خواص سرامیک ها
۵۲	مواد مرکب
۵۳	آز فرایند های تولید مواد
۵۴	ترمودینامیک مواد ۲
۵۵	طراحی قالب و آز
۵۶	کوره های صنعتی
۵۷	آز شکل دادن فلزات
۵۸	آز اتصال فلزات
۵۹	آز انجماد و ریخته گری
۶۰	آز خوردگی و پوشش دادن فلزات
۶۱	آز سرامیک
۶۲	مواد پیشرفته
۶۳	روشهای شناسایی مواد ۲
۶۴	روشهای نوین ساخت
۶۵	زبان متالورژی
۶۶	شبیه سازی عددی در علم و مهندسی مواد
۶۷	سوخت و انرژی

مشخصات کلی برنامه درسی مقطع کارشناسی مهندسی مواد

تعریف و هدف برنامه

هدف برنامه درسی رشته مهندسی مواد تربیت و آموزش مهندسين مواد دارای اشراف و آگاهی بر جنبه های مهم مواد مهندسی شامل جنبه های شیمیائی (استخراج و تولید فلزات ، آلیاژسازی ، تولید انواع مواد غیرفلزی ، خوردگی و ...) ، مکانیکی (ساخت و تولید قطعات فلزی و غیر فلزی ، روشهای شکل دهی ، ریخته گری ، جوشکاری و ...) و فیزیکی مواد (شناسائی ، آنالیز ، خواص فیزیکی و ریزساختار انواع مواد) می باشد.

دروس برنامه شامل دروس عمومی و پایه ، دروس الزامی تخصصی و دروس اختیاری می باشد. دروس الزامی دوره به ترتیبی طراحی شده است که باعث درک مبانی مهم رشته مهندسی مواد توسط دانشجو شود. دروس اختیاری به دانشجو امکان آموزش و یادگیری در زمینه های مورد علاقه یا نیاز را می دهد. این زمینه ها شامل تولید و استخراج فلزات و مواد غیر فلزی، شکل دهی ، ریخته گری و اتصال مواد ، خواص فیزیکی و مهندسی انواع مواد شامل فلزات ، سرامیکها ، شیشه ها و پلیمرها می باشد. در صورت نیاز و با تشخیص گروههای آموزشی دانشکده ، دروس اختیاری جدید می تواند به برنامه افزوده شود.

مشخصات دوره

طول این دوره بطور متوسط چهار سال تحصیلی در نظر گرفته شده است. برنامه ریزی درسی برای هشت نیم سال انجام می شود. هر نیم سال شامل ۱۷ هفته می باشد. هر واحد دروس نظری شامل ۱۷ ساعت آموزش در نیم سال در نظر گرفته شده است. دروس عملی و آزمایشگاهها شامل ۵۱ ساعت به ازاء هر واحد می باشد.

همه دانشجویان ملزم به گرفتن سه واحد پروژه پژوهشی می باشند. همچنین همه دانشجویان باید ۲۴۰ ساعت کارآموزی (بدون واحد) انجام دهند.

واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این برنامه مشتمل بر ۱۴۰ واحد به شرح زیر می باشد.

۱. دروس عمومی	۲۰ واحد
۲. دروس پایه	۴۰ واحد
۳. دروس تخصصی الزامی	۶۱ واحد
۴. دروس اختیاری سبب اول	۹ واحد
۵. دروس اختیاری سبب دوم	۱۰ واحد شامل حداقل ۳ واحد آزمایشگاه

توانائی فارغ التحصیلان

برنامه درسی حاضر با توجه به نیازهای علمی و صنعتی ایران در دهه آینده و همچنین با در نظر گرفتن پیشرفتهای اخیر علمی و مهندسی در زمینه مهندسی و علم مواد در سطح جهان طراحی شده است. فارغ التحصیلان این دوره دارای توانائیهای زیر خواهند بود.

۱. تخصص کافی در زمینه مهندسی مواد و آشنائی با همه گرایشهای اصلی این رشته
۲. شناخت فرآیندهای مورد نیاز جهت فرآوری تولید مواد
۳. شناخت روشهای مختلف جهت ساخت قطعات صنعتی از مواد مختلف
۴. آشنائی با خواص فیزیکی و روشهای شناسائی مواد
۵. توانائی طراحی و انجام پروژه های صنعتی و پژوهشی

فهرست و مشخصات دروس برنامه

الف: دروس عمومی

ردیف	نام درس	واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	ادبیات فارسی	۳		
۲	زبان خارجی همگانی	۳		
۳	تربیت بدنی ۱	۱		
۴	تربیت بدنی ۲	۱	تربیت بدنی ۱	
۵	اندیشه اسلامی ۱	۲		
۶	اندیشه اسلامی ۲	۲	اندیشه اسلامی ۱	
۷	آئین زندگی	۲		
۸	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲		
۹	تفسیر موضوعی قرآن	۲		
۱۰	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲		
۱۱	تنظیم خانواده و جمعیت	۰		
جمع		۲۰		

ب: دروس پایه

ردیف	نام درس	واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	ریاضی عمومی ۱	۴		
۲	ریاضی عمومی ۲	۴	ریاضی عمومی ۱	
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	ریاضی عمومی ۲	
۴	ریاضی مهندسی	۳	معادلات دیفرانسیل	
۵	مبانی و برنامه سازی کامپیوتر	۳		
۶	محاسبات عددی	۲	مبانی و برنامه سازی کامپیوتر	
۷	فیزیک ۱	۳		
۸	آز فیزیک ۱	۱	فیزیک ۱	
۹	فیزیک ۲	۳	فیزیک ۱	
۱۰	آز فیزیک ۲	۱	فیزیک ۲	
۱۱	شیمی عمومی ۱	۳		
۱۲	آز شیمی عمومی ۱	۱	شیمی عمومی ۱	
۱۳	استاتیک	۳		
۱۴	مبانی مهندسی برق	۳	فیزیک ۱	
۱۵	نقشه کشی ۱	۲		
۱۶	کارگاه عمومی	۱		
جمع		۴۰		

پ: دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	اصول مهندسی و علم مواد	۳	فیزیک ۱ و شیمی عمومی ۱	
۲	مکانیک مواد	۳	استاتیک	
۳	بلور شناسی و تفرق و آز	۳		اصول مهندسی و علم مواد
۴	شیمی فیزیک مواد	۳	ریاضی عمومی ۲	
۵	خواص مکانیکی مواد	۳	مکانیک مواد	
۶	آز خواص مکانیکی مواد	۱		خواص مکانیکی مواد
۷	متالورژی فیزیکی ۱	۳	بلور شناسی و تفرق و آز	
۸	آز متالورژی فیزیکی ۱	۱		متالورژی فیزیکی ۱
۹	ترمودینامیک مواد ۱	۳	شیمی فیزیک مواد	
۱۰	پدیده های انتقال	۳	ریاضی مهندسی	
۱۱	اصول تولید مواد مهندسی ۱	۲	ترمودینامیک مواد ۱	
۱۲	متالورژی فیزیکی ۲	۳	متالورژی فیزیکی ۱	
۱۳	آز متالورژی فیزیکی ۲	۱		متالورژی فیزیکی ۲
۱۴	خواص الکترونی مواد	۲	متالورژی فیزیکی ۱ و فیزیک ۲	
۱۵	اصول الکتروشیمی و خوردگی	۳	ترمودینامیک مواد ۱	
۱۶	اصول تولید مواد مهندسی ۲	۲	ترمودینامیک مواد ۱	
۱۷	اصول مهندسی پلیمر	۳	خواص مکانیکی مواد	
۱۸	اصول شکل دهی فلزات	۳	خواص مکانیکی مواد	
۱۹	اصول انجماد و ریخته گری	۳		متالورژی فیزیکی ۲
۲۰	اصول مهندسی سرامیک	۳	خواص الکترونی مواد	
۲۱	اصول مهندسی سطح	۳	اصول الکتروشیمی و خوردگی	
۲۲	انتقال مطالب علمی و فنی	۱	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۲۳	اصول مهندسی جوش	۳	اصول انجماد و ریخته گری	
۲۴	پروژه	۳	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۲۵	کارآموزی	۰	گذراندن ۳ ترم	
	جمع	۶۱		

ت: دروس تخصصی اختیاری گروه اول (۹ واحد)

ردیف	نام درس	واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	سینتیک در مهندسی مواد	۳	ترمودینامیک مواد ۱	
۲	خواص مکانیکی مواد ۲	۳	خواص مکانیکی مواد	
۳	کنترل کیفیت و بررسی های غیر مخرب	۳	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۴	انتخاب مواد مهندسی	۳	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۵	علم و مهندسی پودر	۳	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۶	روشهای شناسائی مواد ۱	۳	گذراندن ۱۰۰ واحد	
	جمع			

ث: دروس تخصصی اختیاری گروه دوم (۱۰ واحد شامل حداقل ۳ واحد آزر)

ردیف	نام درس	واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	تولید آهن و فولاد	۳	اصول تولید مواد مهندسی ۱	
۲	تولید فلزات غیر آهنی	۳	اصول تولید مواد مهندسی ۱ و اصول تولید مواد مهندسی ۲	
۳	کنترل فرآیندها در مهندسی مواد	۲	ریاضی مهندسی	
۴	محاسبات تولید مواد	۲	اصول تولید مواد مهندسی ۱	
۵	مواد دیرگداز	۲	اصول مهندسی سرامیک	
۶	ریخته گری ۲	۳	اصول انجماد و ریخته گری	
۷	شکل دادن ۲	۳	اصول شکل دهی فلزات	
۸	فرآیند ساخت سرامیکها	۲	اصول مهندسی سرامیک	
۹	ساختار و خواص سرامیکها	۲	اصول مهندسی سرامیک	
۱۰	مواد مرکب	۳	اصول مهندسی سرامیک و اصول مهندسی پلیمر	
۱۱	ترمودینامیک مواد ۲	۲	ترمودینامیک مواد ۱	
۱۲	کانی شناسی	۲	بلور شناسی و تفرق و آزر	
۱۳	کوره های صنعتی	۲	پدیده های انتقال و مبانی مهندسی برق	
۱۴	طراحی قالب و آزر	۳	اصول شکل دهی فلزات	
۱۵	آز فرآیندهای تولید مواد	۱	اصول تولید مواد مهندسی ۱	
۱۶	آز شکل دادن فلزات	۱	اصول شکل دهی فلزات	
۱۷	آز اتصال فلزات	۱	اصول مهندسی جوش	
۱۸	آز انجماد و ریخته گری	۱	اصول انجماد و ریخته گری	
۱۹	آز خوردگی و پوشش دادن فلزات	۱	اصول الکتروشیمی و خوردگی	اصول مهندسی سطح
۲۰	آز سرامیک	۱	اصول مهندسی سرامیک	
۲۱	مواد پیشرفته	۳	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۲۲	روشهای شناسائی مواد ۲	۳	روشهای شناسائی مواد ۱	
۲۳	روشهای نوین ساخت	۲	گذراندن ۱۰۰ واحد	
۲۴	سوخت و انرژی و آزر	۳	ترمودینامیک مواد ۱	
۲۵	شبیه سازی عددی در علم و مهندسی مواد	۲	گذراندن ۱۰۰ واحد، ریاضی مهندسی و مبانی و برنامه سازی کامپیوتر	
۲۶	زبان متالورژی	۲	گذراندن ۸۰ واحد	
۲۷	اقتصاد مهندسی	۲	گذراندن ۱۲۰ واحد	
	جمع			

سرفصلهای دروس تخصصی الزامی

پیشنیاز: فیزیک ۱ و شیمی عمومی ۱	واحد: ۳	عنوان درس: اصول مهندسی و علم مواد
Principles of Materials Science and Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
W. D. Callister, "Materials Science and Engineering, An Introduction", 7 th Ed., Wiley, USA, 2007.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
W. F. Smith, "Principles of Materials Science & Engineering", 3 rd Ed., McGraw Hill, USA, 1998.		
فهرست مطالب:		
<ol style="list-style-type: none"> ۱- ساختمان اتمی و پیوندهای بین اتمی ۲- ساختار کریستالی در جامدات ۳- عیوب شبکه ۴- نفوذ ۵- خواص مکانیکی فلزات ۶- نابجایی و مکانیزمهای مقاوم شدن ۷- شکست ۸- دیاگرامهای فازی ۹- تغییر حالت در فلزات ۱۰- کاربرد و فرآیندهای ساخت آلیاژهای فلزی ۱۱- ساختار و خواص سرامیکها ۱۲- کاربرد و فرآیندهای ساخت سرامیکها ۱۳- ساختار پلیمرها ۱۴- مشخصات، کاربردها و فرآیندهای ساخت پلیمرها ۱۵- مواد مرکب ۱۶- خوردگی و تخریب مواد ۱۷- خواص الکتریکی ۱۸- مروری بر خواص مغناطیسی، حرارتی و نوری مواد ۱۹- ملاحظات طراحی و انتخاب مواد 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): انجام یک یا چند مورد case study در قالب کلاس تمرین توصیه می‌گردد.	

پیشنیاز: استاتیک	واحد: ۳	عنوان درس: مکانیک مواد
Mechanics of Materials		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>F.P. Beer, E.R. Johnston, and J.T. Dewolf, Mechanics of Materials, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2001.</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- مقدمه‌ای بر ارتباط تحلیل استاتیکی نیرو و گشتاور با مکانیک مواد</p> <p>۲- آشنایی با مفهوم تنش، بارگذاری محوری (تنش نرمال)، بارگذاری عرضی (تنش برشی)، تحلیل تنش در سازه‌های ساده، تحلیل تنش تکیه‌گاهی در اتصال‌ها، ضریب اطمینان</p> <p>۳- آشنایی با مفهوم کرنش (نرمال و برشی)، اندازه‌گیری کرنش، تحلیل تنش-کرنش در بارگذاری محوری (مدول الاستیسیته و قانون هوک)</p> <p>۴- ضریب پواسون، تعمیم قانون عمومی هوک، انبساط حجمی (مدول حجمی)، ارتباط مدول الاستیک با مدول برشی و مدول حجمی</p> <p>۵- اثر تغییرات درجه حرارت در ایجاد تنش و کرنش</p> <p>۶- توزیع تنش و کرنش در بارگذاری محوری، معرفی تمرکز تنش در بارگذاری محوری، تغییر شکل پلاستیک و تنش‌های باقیمانده در بارگذاری محوری</p> <p>۷- بارگذاری پیچشی، تنش‌ها و کرنش‌ها در یک شفت با مقطع دایره‌ای تحت پیچش، تنش‌ها و زاویه پیچش در حد الاستیک، موارد نامعین استاتیکی در پیچش، طراحی شفتهای انتقال حرارت، تمرکز تنش در پیچش، معرفی تغییر شکل پلاستیک و تنش‌های باقیمانده در شفتهای با مقطع گرد تحت پیچش، تحلیل پیچش شفتهای توخالی</p> <p>۸- بارگذاری خمشی (تنش و کرنش در بارگذاری خمشی ساده در حد الاستیک، خمش تیر مرکب، تمرکز تنش در خمش، معرفی تغییر شکل پلاستیک و تنش‌های باقیمانده در خمش، حالت‌های بارگذاری محوری متقارن و غیرمتقارن، خمش تیرهای انحناء دار، بارگذاری عرضی، تنش‌های برشی در صفحات افقی، تنش‌های برشی در تیرهای توخالی جدار نازک، تنش‌های بارگذاری مرکب</p> <p>۹- محاسبه تنش و کرنش روی صفحات مختلف یک المان به کمک روابط تحلیلی و دایره مور</p> <p>۱۰- تحلیل تنش در مخازن تحت فشار استوانه‌ای و کروی جدار نازک</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	<p>فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):</p> <p>برای این درس کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است.</p>	

همنیاز: اصول مهندسی و علم مواد	واحد: ۳	عنوان درس: بلورشناسی و تفرق و آز
Crystallography and Diffraction & Lab		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
C. Hammond, The Basics of Crystallography and Diffraction, International Union of Crystallography, Oxford University Press, 2001.		
D. McKie, C. McKie, Essentials of Crystallography, Oxford, 1986.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p>۱- مبانی و تعاریف</p> <p>- تعریف کریستال، خواص عمومی کریستالها، علم کریستالوگرافی و جایگاه آن در مهندسی مواد</p> <p>- تعریف شبکه کریستالی - تعریف سلول واحد - سیستم کریستالی و شبکه براوه</p> <p>- نحوه اندیس گذاری صفحات کریستالی به روش وایس و میلر - اندیس گذاری امتدادها - منطقه و قوانین منطقه - قانون جمع اندیسها (کمپلیکسیون) و کاربردهای آن</p> <p>- زوایای بین مناطق و زوایای بین صفحات کریستالی - تصویر استرنوگرافی - نحوه نمایش صفحات و مناطق نحوه محاسبه زوایا در تصویر استرنوگرافی - شبکه ولف</p> <p>۲- تقارن تقارن در کریستالها - محورهای تقارن دورانی - نامگذاری محورهای تقارن - صفحه تقارن - مرکز تقارن - محورهای دورانی انعکاسی - عناصر تقارن در شکلها. اجسام و کریستالها</p> <p>۳- گروههای نقطه ای گروههای نقطه ای - نحوه نامگذاری - نحوه نمایش عناصر تقارن در گروههای نقطه ای - بررسی ۳۲ گروه نقطه ای - گروههای نقطه ای در کریستالهای دو بعدی</p> <p>۴- گروههای فضایی</p> <p>- گروههای فضایی و نحوه نامگذاری آنها - مثالهایی از ۲۳۰ گروه فضایی</p> <p>- بررسی کلاسهای تبلور و خواص مینرالهای منتخب - عناصر تقارن انتقالی و ساختمان درونی کریستالها - محورهای پیچشی - تقارن انتقالی انعکاسی و صفحات لغزشی</p> <p>۵- مبانی تفرق مبانی تفرق در کریستالها - قوانین لاوله و قانون براگ - تفرق اشعه ایکس توسط کریستالها - استفاده از تفرق اشعه ایکس برای شناسایی ساختمان کریستالی مواد</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): <p>- با استفاده از مدل‌های مناسب، نحوه انباشتگی اتمی در کریستالها و آرایش فضاهای بین نشینی مطالعه خواهد شد.</p> <p>- با استفاده از مدل‌های موجود، تقارن در کریستالها و گروههای نقطه ای بررسی خواهد شد.</p>	

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲	واحد: ۳	عنوان درس: شیمی فیزیک مواد
Physical Chemistry of Materials		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- تعریف‌های اولیه، خواص حالت، انرژی داخلی، قانون اول ترمودینامیک و انتالپی ۲- مقدمه‌ای بر ظرفیت گرمایی، نمایش و محاسبات پروسه‌های گازی بر نمودار P-V ۳- تعادل و بازگشت‌پذیری پروسه‌ها، انتروپی و موتورهای حرارتی ۴- قانون دوم ترمودینامیک، مبانی مولکولی انتروپی و خواص ماکرو و میکرو و احتمالات ۵- انرژی آزاد هلمهولتز و گیببز، مقادیر مول جزئی، پتانسیل شیمیایی و روابط ماکسول ۶- ظرفیت گرمایی، استفاده از جداول ترمودینامیکی، قانون هس و قانون کیرشف ۷- قانون سوم ترمودینامیک، قانون ترانتون، قانون ریچارد و کالری متری ۸- تعادل در سیستم‌های تک جزئی، معادله کلاپیرون و معادله کلاسیوس کلاپیرون ۹- قوانین گازها، گازهای ایده‌آل و حقیقی، معادله وان‌دروالس، معادله ویرال و فوگاسیته ۱۰- تئوری جنبشی گازها، سرعت جذر متوسط، مسیر متوسط آزاد، ثابت بولتزمن و نفوذ ۱۱- تعادل در واکنش‌های گازی، قانون لوشاتلیه و معادله ونت‌هوف ۱۲- الکتروشیمی، قوانین فاراده در الکترولیز، جداول پتانسیل استاندارد و معادله نرنست 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: مکانیک مواد	واحد: ۳	عنوان درس: خواص مکانیکی مواد
Mechanical Properties of Materials		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
R.W. Hertzberg, "Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials", 4 th Ed., Wiley, USA, 1996.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
N.E. Dowling, "Mechanical Behavior of Materials", 2 nd Ed., Prentice Hall, USA, 1998. G.E. Dieter, "Mechanical Metallurgy", 3 rd Ed., McGraw Hill, USA, 1986.		
فهرست مطالب:		
<p>۱- رفتار کششی مواد</p> <p>تعریف تنش و کرنش، منحنی‌های تنش-کرنش، مدول پارگی، مخازن فشار جدار نازک، تأثیر درجه‌حرارت و نرخ کرنش بر رفتار کششی و تئوریهای شکست</p> <p>۲- تئوری نابجاییها</p> <p>استحکام بلور بدون نقص، ضرورت وجود عیب در شبکه، مقاومت شبکه در مقابل حرکت نابجاییها، مشخصات نابجاییها، مشاهده نابجاییها، خواص الاستیک نابجاییها، نابجاییهای جزئی، نابجاییها در ابرشبکه، اندرکنش نابجاییها، تکثیر نابجاییها</p> <p>۳- لغزش و دوقلویی در جامدات کریستالی</p> <p>لغزش، تغییر شکل در اثر دوقلویی</p> <p>۴- مکانیزمهای افزایش استحکام در فلزات</p> <p>کارسختی، اثر مرزدانه، اثر محلول جامد، سختی رسوبی، اثر فاز دوم، افزایش استحکام در آلیاژهای فولادی، افزایش استحکام در کامپوزیت‌های زمینه فلزی</p> <p>۵- تغییر فرم جامدات کریستالی در درجه‌حرارت بالا</p> <p>خزش در جامدات، روابط دما-تنش-کرنش-سرعت، مکانیزمهای تغییر فرم، سوپرپلاستیسیته، نقشه‌های مکانیزمهای تغییر فرم، مواد درجه حرارت بالا، میکرومکانیزمهای شکست خزش</p> <p>۶- تغییر فرم پلاستیکهای مهندسی</p> <p>رفتار ویسکوالاستیک در پلیمرها، مکانیزمهای تغییر فرم در پلیمرهای آمورف و نیمه کریستالی، افزایش استحکام در پلیمرها</p> <p>۷- مقدمه‌ای بر شکست و خستگی</p> <p>پدیده شکست در مواد مهندسی، مفاهیم مقدماتی خستگی</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): این درس دارای آزمایشگاه می باشد	

همنیاز: خواص مکانیکی مواد	واحد: ۱	عنوان درس: آز خواص مکانیکی مواد
Mechanical Properties of Materials Lab.		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
N.E. Dowling, "Mechanical Behavior of Materials", 2 nd Ed., Prentice Hall, USA, 1998.		
عناوین آزمایشها:		
<p>۱- آشنایی با آزمایشگاه خواص مکانیکی مواد</p> <p>معرفی تجهیزات و کاربردها، روش‌ها و ابزار اندازه‌گیری نیرو، جابجایی و انرژی</p> <p>۲- آزمایش کشش</p> <p>ایجاد و مقایسه منحنی‌های تنش - کرنش مواد مختلف (فلزات، پلیمرها و سرامیک‌ها)</p> <p>۳- آزمایش کشش</p> <p>بررسی اثر سرعت تغییر فرم روی رفتار کششی مواد (فلزات FCC و BCC و پلیمرها)</p> <p>۴- آزمایش کشش</p> <p>بررسی اثر ریزساختار روی رفتار کششی مواد (فلزات و ترکیبات پلیمری/کامپوزیتی)</p> <p>۵- آزمایش فشار</p> <p>مشاهده رفتار فشاری و مقایسه با رفتار کششی (فلزات نرم، فلزات ترد، پلاستیک‌ها و سرامیک‌ها)</p> <p>۶- آزمایش خمش</p> <p>آشنایی با روش انجام آزمایش و اطلاعات حاصل از آن، مشاهده و اندازه‌گیری خواص خمشی چند ماده مختلف (فلز، پلیمر و سرامیک)</p> <p>۷- آزمایش ضربه فلزات</p> <p>اثر دما و تاریخچه متالورژیکی روی رفتار ضربه فلزات FCC و BCC</p> <p>۸- آزمایش ضربه پلیمرها</p> <p>بررسی اثر دما و فاز دوم نرم و صلب روی رفتار ضربه</p> <p>۹- آزمایش سختی سنجی</p> <p>آشنایی با روش‌های مختلف و مقایسه مواد (تاثیر نوع پیوند بر مقادیر سختی) و نقش عملیات سطحی بر سختی فلزات</p> <p>۱۰- آزمایش شکست</p> <p>ایجاد ترک و اندازه‌گیری مقاومت به شکست (K_{IC}) و مقایسه با رفتار کششی در چند ماده</p> <p>۱۱- آزمایش خستگی</p> <p>آشنایی با روش‌های انجام آزمایش و مشاهده آزمون بر روی یک یا چند نمونه</p> <p>۱۲- آزمایش خزش</p> <p>رسم منحنی کرنش - زمان و مطالعه متغیرهایی از قبیل نوع ماده، دما و تنش</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: بلور شناسی و تفرق و آز	واحد: ۳	عنوان درس: متالورژی فیزیکی ۱
Physical Metallurgy I		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی: R. E. Reed-Hill, R. Abbaschian, Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent Pub, 1992.		
سایر مراجع پیشنهادی: - Porter, David A., Easterling, K. E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall, 1992. - Verhoeven, John D., Fundamentals of Physical Metallurgy, Wiley, 1975.		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <p style="text-align: right;">۱- مقدمه</p> <p style="text-align: right;">۱-۱- آشنایی با مواد مختلف و متالورژی فیزیکی</p> <p style="text-align: right;">۱-۲- ساختمان اتمی فلزات</p> <p style="text-align: right;">۱-۳- آشنایی با پیوندهای شیمیایی و ساختمان‌های کریستالی</p> <p style="text-align: right;">۲- انجماد مذاب یک فلز (تشکیل جوانه، فصل مشترک جامد - مایع، فرآیند رشد)</p> <p style="text-align: right;">۳- فرآیندهای جوانه‌زنی</p> <p style="text-align: right;">۴- دانه - مرزدانه و نواقص شبکه‌ای شامل نقائص نقطه‌ای، خطی، سطحی و حجمی</p> <p style="text-align: right;">۴-۱- تغییر ساختمان میکروسکوپی فلز با درجه حرارت</p> <p style="text-align: right;">۵- دیاگرام‌های تعادلی و قانون فازهای گیبس</p> <p style="text-align: right;">۶- دیاگرام‌های دوتائی شامل سیستم‌های دوتائی مرکب، دیاگرام‌های $Sb-S_n$, $Cu-S_n$, $Cu-Z_n$,</p> <p style="text-align: right;">۷- دیاگرام‌های سه‌تایی</p> <p style="text-align: right;">۸- سخت کردن رسوبی</p> <p style="text-align: right;">۹- ترکیبات بین فلزی و اهمیت آنها</p> <p style="text-align: right;">۱۰- ترکیبات بین فلزی تعادلی در سیستم‌های دوتائی</p> <p style="text-align: right;">۱۱- دیاگرام‌های آهن - کربن</p> <p style="text-align: right;">۱۲- تجزیه آستنیت، دیاگرام‌های C-C-T, T-T-T</p> <p style="text-align: right;">۱۳- آشنایی با عملیات حرارتی فولادها</p> <p style="text-align: right;">۱۳-۱- نرماله کردن</p> <p style="text-align: right;">۱۳-۲- نرم کردن</p> <p style="text-align: right;">۱۳-۳- سخت کردن، مارتمپرینگ و آستمپرینگ</p> <p style="text-align: right;">۱۴- تمپر نمودن یا بازپخت فولادهای سخت شده</p> <p style="text-align: right;">۱۵- آشنایی با آلیاژهای مس، نیکل، آلومینیوم، ...</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

همنیاز: متالورژی فیزیکی ۱	واحد: ۱	عنوان درس: آز متالورژی فیزیکی I
Physical Metallurgy Lab. I		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- آشنایی با آز متالوگرافی و میکروسکوپ‌های نوری، آماده سازی نمونه برای مطالعات میکروسکوپی (برش، مهار نمودن نمونه‌های کوچک، سمباده زنی، پولیش کردن و خوراندن با محلول‌های شیمیایی)</p> <p>۲- تعیین اندازه دانه‌ها به روش متالوگرافی</p> <p>۳- بررسی ساختمان ماکروسکوپی فلز منجمد شده در قالب</p> <p>۴- بررسی ساختمان میکروسکوپی آلیاژها با انحلال کامل در حالت جامد و زگرکاسیون کریستالی</p> <p>۵- بررسی ساختمان میکروسکوپی یوتکتیک نرمال و یوتکتیک تغییر نوع یافته</p> <p>۶- ساختمان میکروسکوپی یوتکتیک غیرنرمال و تاثیر سرعت سرد کردن</p> <p>۷- بررسی ساختمان میکروسکوپی آلیاژهای با تحول پریتکتیکی و ترکیبات بین فلزی</p> <p>۸- بررسی ساختمان میکروسکوپی آلیاژهای سیستم آهن - سمنتیت</p> <p>۹- بررسی ساختمان میکروسکوپی آلیاژهای سیستم آهن - گرافیت، چدنهای خاکستری، مالیبیل و چدن با گرافیت کروی</p> <p>۱۰- بررسی نمونه‌هایی از آلیاژهای آهن - کربن و نمونه‌هایی پس از عملیات حرارتی و بعضی خطاهای عملیات حرارتی</p>		
تاریخ: امضاء/ مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: شیمی فیزیک مواد	واحد: ۳	عنوان درس: ترمودینامیک مواد ۱
Thermodynamics of Materials I		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>Gaskell, David R. Introduction to the thermodynamics of Materials 4th ed. 2003.</p>		
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p> <p>1. Ragone. David v.thermodynamics of Materials vol. 1 MIT Pub. 1995 2. Chemical thermodynamics for Metals and Materials HAE-GEON LEE 2000</p>		
<p>فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> - کاربردهای ترمودینامیک در مهندسی مواد، یادآوری قوانین ترمودینامیک. - قانون اول ترمودینامیک، ظرفیت حرارتی، تابع انتالپی، معادله کرشهف و بستگی انتالپی به درجه حرارت، محاسبات انواع انتالپی در سیستم‌ها، موازنه حرارتی. - قانون دوم ترمودینامیک، تابع انترپی، تغییرات انترپی با درجه حرارت، محاسبات انترپی سیستم و محیط، انجام پذیری فرآیندها بر مبنای تغییرات انترپی. - توابع انرژی آزاد، معادله گیس، انرژی آزاد گیس و انرژی آزاد هلمهولتز، تابعیت و بستگی انرژی آزاد به درجه حرارت، معادله گیبس - هلمهولتز. - اکتیویته و ثابت تعادل رابطه انرژی آزاد و ثابت تعادل، چند مثال کاربردی در مهندسی مواد، تعادل شیمیایی در سیستم‌های گازی و چگال. - نمودارهای الینگهام - ریچاردسون برای تعادل عنصر - اکسیژن - اکسید، نمودارهای $\Delta G^{\circ} - T$ برای سایر سیستم تعادلی مواد و ترکیبات تعادل فازها در سیستم‌های یک جزئی، معادله کلازیوس - کلابرون، تغییر حالت‌های جامد و مایع و گاز و اثر فشار بر تغییرات حالت، قانون فاز گیبس - درجه آزادی سیستم. - ترمودینامیک محلول‌ها - تعاریف، کمیت‌های ترمودینامیکی در محلول‌ها، کمیت‌های مولی جزئی و کلی در محلول‌ها دوتایی و محاسبات آنها، انواع غلظت‌ها، معادلات بین کمیت‌های ترمودینامیکی محلول‌ها، معادله گیبس - دوهم، اکتیویته ضریب اکتیویته و محاسبه آن در محلول‌های دوتایی کمیت‌های مولی انحلال. محلول‌های غیر ایده آل، محلول‌های با قاعده، کمیت‌های ترمودینامیکی در محلول‌های غیر ایده آل و با قاعده، کمیت‌های مولی اضافی - تابع α محلول‌های رقیق و قانون هنری. نمودارهای انرژی آزاد مولی کلی - غلظت برای محلول‌ها و فازهای مختلف. - رابطه نمودارهای $\Delta G^M - x_i$ با نمودارهای فاز سیستم‌های دوتایی - نمودارهای اکتیویته - غلظت در سیستم‌های دوتایی 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	<p>فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):</p> <p>کلاس تمرین دارد.</p>	

پیشنیاز: ریاضی مهندسی	واحد: ۳	عنوان درس: پدیده‌های انتقال
Transport Phenomena		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
<p>1- D.R. Poirier and G.H. Geiger, "Transport Phenomena in Materials Processing", Minerals, Metals and Materials Society, 1994.</p> <p>2- R.L. Street, G.Z. Watters, and J.K. Vennards, "Elementary Fluid Mechanics", 7th ed., Wiley, New York, 1995.</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p>۱- سیالات</p> <p>۱-۱ خواص انتقال، ویسکوزیته، فشار در سیالات، فشار اسمزی، کشش سطحی، فشار و نیرو بر یک صفحه صاف، فشار بر سطوح منحنی، فشار در سیالات متحرک به صورت جسم صلب و غوطه‌وری</p> <p>۱-۲ سینماتیک سیالات، انواع جریانات سیالات، معادله تداوم، بقای اندازه حرکت، جریان کوت، مثالهایی از انواع جریان</p> <p>۱-۳ دینامیک سیالات، معادله برنولی، مثالهایی از استفاده از معادله برنولی</p> <p>۱-۴ محاسبه ویسکوزیته گازها با استفاده از تئوری سینتیک گازها</p> <p>۱-۵ معادله ابعادی</p> <p>۱-۶ جریان درهم</p> <p>۱-۷ لایه مرزی هیدرودینامیکی</p> <p>۱-۸ ضرایب اصطکاک در جریانات سیالی</p>		
۲- انتقال حرارت		
<p>۲-۱ روشهای مختلف انتقال گرما، ضریب رسانایی، آنالوژی الکتریکی، خطوط شار گرما</p> <p>۲-۲ جریان گرما از میان دیواره، استوانه توخالی و کره توخالی، جریان گرما از میان دیواره، استوانه و کره غیرهمجنس، مقاومت گرمایی در دیواره مرزی</p> <p>۲-۳ رسانایی گرما در منابع تولید گرما</p> <p>۲-۴ رسانایی گرما در پرها</p> <p>۲-۵ رسانایی گرما در گازها و تئوری سینتیک گازها</p> <p>۲-۶ معادله کلی رسانایی گرما در سه بعد</p> <p>۲-۷ رسانایی گرما در حالت پایا در دو بعد، عامل شکل</p> <p>۲-۸ رسانایی گرما در حالت ناپایا، تغییر دمای نیوتنی (ظرفیت جامع)، رسانایی گرما در یک بعد در سیستمهای نیمه‌بینهایت، رسانایی گرما در یک بعد در سیستم مشخص، روش تفاوت جزئی، روش اشمیت</p> <p>۲-۹ جریان همرفتی، لایه مرزی همرفتی، جریان همرفتی اجباری لایه‌ای، جریان همرفتی اجباری درهم، جریان همرفتی آزاد</p> <p>۲-۱۰ تابش گرما، امواج الکترومغناطیسی، سطوح سیاه و خاکستری، تابش متقابل، ضریب شکل، آنالوژی الکتریکی تابش</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ترمودینامیک مواد ۱	واحد: ۲	عنوان درس: اصول تولید مواد مهندسی ۱
Principles of Materials Production I		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Principles of Extractive Metallurgy Thermochemical Processes	Rosenquist Alcock	
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>منابع اولیه مواد فلزی، سرامیکها و شیشه ها آشنائی با مفاهیم اولیه در تولید مواد فلوشیت، واحدهای عملیاتی و واحدهای پروسه - اصول موازنه جرم و انرژی انواع رآکتورهای مهم در تولید مواد - پروسه های مداوم و تکباره زمان اقامت در رآکتور - محاسبات حرکت جبهه ای و حرکت با اختلاط کامل دینامیک سیالات در رآکتورها مبانی تولید فلزات استخراج، آماده سازی و پرعیار کردن خاکه - خشک کردن و تکلیس مبانی تشویه - ترمودینامیک، سینتیک و تکنولوژی تشویه - تشویه اکسیدی و کلریدی محاسبه و رسم نمودارهای پایداری احیاء کربوترمیک، سیلیکوترمیک و آلومینوترمیک اکسیدها و محاسبات ترمودینامیکی کلریناسیون اکسید فلزات و محاسبات ترمودینامیکی - احیاء سولفیدها و محاسبات ترمودینامیکی روشهای فیزیکی پالایش فلزات - ذوب، تبلور و تبخیر - پالایش منطقه ای - فلزات فرار پالایش به روش اکسیداسیون، کلریناسیون، سولفیداسیون، فلوریناسیون و نیتريداسیون استخراج حلالی در دمای بالا - واکنشهای سرباره و مات - محاسبات ترمودینامیکی متالورژی بخار و پالایش گازی روشهای حرارتی در تولید سرامیکها پروسه های ترموشیمیائی در تولید لایه ها و پوششهای نازک روشهای حرارتی در تولید نانوپودرهای فلزی و سرامیکی</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: متالورژی فیزیکی ۱	واحد: ۳	عنوان درس: متالورژی فیزیکی ۲
Physical Metallurgy II		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
R. E. Reed-Hill, R. Abbaschian, Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent Pub, 1992.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
- Porter, David A., Easterling, K. E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall, 1992.		
- Verhoeven, John D., Fundamentals of Physical Metallurgy, Wiley, 1975.		
فهرست مطالب:		
۱- نفوذ در جامدات		
قوانین فیک، اثر کرکندال، معادلات دارکن، روشهای حل معادلات نفوذ، نفوذ در محلولهای بین‌نشینی		
۲- انجماد		
جوانه زنی، فصل مشترک جامد - مایع، فرآیند رشد		
۳- فرآیندهای جوانه زنی و رشد		
تبخیر و تحولات حالت جامد، جوانه زنی همگن و غیر همگن، فرآیند رشد در حالت جامد		
۴- فرآیند رسوب سختی		
عملیات انحلال و پیر سازی، مکانیزم های استحکام بخشی		
۵- تحول دو قلوبی و مارتنزیت		
۶- سیستم آلیاژی آهن-کربن		
دیاگرام فازی و مورفولوژیهای آن، تاثیر عناصر آلیاژی بر جوانه زنی و رشد پرلیت، دیاگرامهای T-T-T		
۷- سخت کردن فولادها		
تحولات در سرد کردن پیوسته، سختی پذیری و عوامل موثر بر آن، Tempering، سختی پذیری ثانویه		
فولادهای HSLA و دو فازی		
۸- سیستم های آلیاژی غیر آهنی		
آلیاژهای مس، آلومینیوم، تیتانیوم، سوپر آلیاژها و کاربردهای هر یک		
تاریخ:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	
امضاء / مهر تایید:	این درس دارای آزمایشگاه می باشد.	

همنیاز: متالورژی فیزیکی ۲	واحد: ۱	عنوان درس: آز متالورژی فیزیکی ۲
عنوان درس (انگلیسی):		
مرجع / مراجع اصلی:		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- آزمایش کوپل نفوذ در سیستم Cu-Zn ۲- سخت کاری فولادها ۳- نرمالیزه و آنیل کردن فولادها ۴- آزمایش Jominy ۵- عملیات تمپر و آستمپر ۶- عملیات کربوره کردن ۷- چدن مالیبیل ۸- عملیات پیرسختی در آلیاژ آلومینیوم ۹- بررسی ریزساختار سوپر آلیاژها ۱۰- بررسی ریزساختار آلیاژهای پایه تیتانیوم 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: متالورژی فیزیکی ۱ و فیزیک ۲	واحد: ۲	عنوان درس: خواص الکترونی مواد
Electronic Properties of Materials		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
R. E., Hummel, "Electronic properties of materials", Springer, 2001. D., Jiles, "Introduction to the electronic properties of materials", Chapman & Hall, 1993.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
L. Azaroff, "Electronic Processes in Materials", McGraw Hill, 1963.		
فهرست مطالب:		
<p>۱- تاریخچه، موارد نقض فیزیک کلاسیک، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر و مقایسه نقش آن با قانون دوم نیوتن در مکانیک کلاسیک، نظریه پلانک، بسته انرژی، تئوری موجی ذره‌ای، تئوری اتمی بوهر</p> <p>۲- حل معادله شرودینگر برای ذرات آزاد - رابطه دوبروی و ماهیت دوگانه موج و ذره</p> <p>۳- حل معادله شرودینگر برای ذره محصور در یک و سه بعد (کوانتیزه شدن ترازهای انرژی)</p> <p>۴- حل معادله شرودینگر برای نوسانگرهای هارمونیک - کوانتیزه شدن انرژی ارتعاشی اتمی - مدل کریستال انشتین و ظرفیت گرمایی ویژه جامدات کریستالی</p> <p>۵- ساختمان الکترونی اتم</p> <p>۶- اسپین الکترون - آزمایش Stern-Gerlach - ترازهای انرژی در اتم هیدروژن - حل معادله شرودینگر در سه بعد و اعداد کوانتومی - اصل ترد پاولی - اتم‌های دارای چند الکترون و بررسی جدول تناوبی</p> <p>۷- مبانی طیف سنجی نوری و اشعه X - قوانین انتخاب Selection Rules - پدیده‌های جذب و نشر توسط الکترونها - اثر Compton، اثر فوتوالکتریک، فلورسنس</p> <p>۸- مروری بر پیوندهای بین اتمی: پیوند یونی - پیوند کووالانت - پیوند فلزی - پیوندهای واندروالس مفهوم جهت‌دار بودن پیوند با توجه به اربیتالهای شرکت کننده در پیوند</p> <p>۹- الکترونها در جامدات: تئوری کلاسیک الکترون آزاد - تئوری Sommerfeld - کاربردهای تئوری الکترون آزاد، هدایت الکتریکی در فلزات و آلیاژها، ظرفیت گرمایی ویژه الکترونی، کاربرد تئوری الکترونی در تشریح ساختمان کریستالی فلزات</p> <p>۱۰- تئوری منطقه، مدل Kronig-Penney، مفهوم باند انرژی در جامدات - مناطق Brillouin سطح Fermi - Density of States - پدیده Tunneling</p> <p>۱۱- کاربردهای تئوری الکترونی در فلزات - مدل باند انرژی جامدات، مواد هادی، نیمه‌هادی و عایق الکتریکی، ساختمان کریستالی مواد - فلزات واسطه</p> <p>۱۲- انواع نیمه‌هادی ذاتی و غیرذاتی مفهوم حفره در نیمه‌هادیها، نیمه‌هادیهای n-type و p-type هدایت الکتریکی توسط الکترون و حفره - کاربرد نیمه‌هادیها، ترانزیستورها آشکارسازهای اشعه X - فوتوسلها</p> <p>۱۳- تحلیل خواص مغناطیسی مواد با استفاده از تئوری الکترونی</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ترمودینامیک مواد ۱	واحد: ۳	عنوان درس: اصول الکتروشیمی و خوردگی
Principles of electrochemistry and corrosion		عنوان درس (انگلیسی):
Corrosion Engineering, fontana		مرجع / مراجع اصلی:
Corrosion and corrosion control, ohling, wranglen Corrosion, sherrier		سایر مراجع پیشنهادی:
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <p>۱- تعاریف خوردگی، آمار و خسارات خوردگی در صنایع مختلف</p> <p>۲- تعاریف واکنش‌های الکتروشیمیایی، پیل الکتروشیمیایی، الکترودها، الکترولیت، پتانسیل فصل مشترک الکترودها، سری نیروی الکترومولیتوی عناصر، سری گالوانیک فلزات و آلیاژها</p> <p>۳- ترمودینامیک پیل‌ها، واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء، واکنش کلی پیل، انرژی آزاد پیل، معادله نرست، پتانسیل پیل، ثابت تعادل، دیاگرام بوربه (پتانسیل بر حسب PH)</p> <p>۴- سینتیک واکنش‌های الکتروشیمیایی، پدیده پلاریزاسیون، انواع پلاریزاسیون اکتیواسیون، غلظتی و مقاومتی.</p> <p>۵- غیر فعال شدن (پاسیواسیون)، آلیاژهای اکتیو- پاسیو</p> <p>۶- انواع خوردگی، خوردگی‌های یکنواخت و موضعی و خوردگی‌های مکانیکی، خوردگی هیدروژنی.</p> <p>۷- تئوری‌های مدرن خوردگی، تئوری پتانسیل مختلط، معادلات پلاریزاسیون آندی و کاتدی، تأثیر عوامل مختلف بر روی پاسیواسیون آلیاژهای اکتیو- پاسیو</p> <p>۸- انواع روش‌های حفاظت از خوردگی مواد، پوشش‌ها، حفاظت کاتدی، حفاظت آندی، بازدارنده‌های خوردگی</p> <p>۹- خوردگی دمای بالا، اکسیداسیون در فاز گازی</p> <p>۱۰- آزمایش‌های خوردگی، آزمایش‌های غوطه‌وری، پلاریزاسیون، نمک پاشی، سیکل سیال، تست‌های خوردگی تنشی و هیدروژنی</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ترمودینامیک مواد ۱	واحد: ۲	عنوان درس: اصول تولید مواد مهندسی ۲
Principles of Materials Production II		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
A Text book of Materials Production Fundamentals Of Metallurgical Processes L.Coudurier D.W.Hopkins L.Wilcomicomirsky		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p>تولید فلزات و مواد بروش‌های محلولی، اصول فرآیندهای هیدرومتالورژی، الکتروشیمی در هیدرومتالورژی، معادله نرنست، نمودارهای پتانسیل PH روش‌های حل سازی (Ledching) حل‌سازی در محل - حل‌سازی انباشته‌ای - حل‌سازی حوضچه‌ای - حل‌سازی متلاطم - حل‌سازی تحت فشار - حل‌سازی باکتریال - حل‌سازی اکسایشی - غیر اکسایشی - مثال‌های کاربردی تصفیه محلول از ناخالصی‌ها و پرعیار سازی محلول - روش‌های شیمیایی، استخراج حلالی، تعویض یونی، جذب زغال فعال، کریستالیزاسیون، رسوبگیری، اصول رسوبگیری، نمودارهای منطقه پایداری ترکیبات.</p> <p>قوانین فارادی، انواع سل‌ها و پتانسیل‌ها، پیل‌های الکتروشیمیایی، الکترولیز، تصفیه الکترولیتی، بازیابی الکترولیتی، مثال‌های کاربردی. تولید مواد نانو بروش‌های محلولی، روش سل‌ژل، روش هیدروترمال، رسوبگیری شیمیایی.</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: خواص مکانیکی مواد	واحد: ۳	عنوان درس: اصول مهندسی پلیمر
Principles of Polymer Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
N. G. McCrum, C. P. Buckley and C. B. Bucknall, "Principles of Polymer Engineering", 2 nd Ed., Oxford, USA, 1997.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
L. H. Sperling, "Introduction to Physical Polymer Science", 4 th Ed., Wiley, New York, 2006.		
فهرست مطالب:		
۱- ساختمان مولکول: روش‌های پلیمریزاسیون، ترموپلاستیکها و ترموستها، انواع کوپلیمرها، جرم مولکولی، پراکندگی جرم مولکولی و روش‌های اندازه‌گیری		
۲- ساختار جامدات پلیمری: بلورینگی، شکل بلورها، ساختمان اسفرولایتی، درصد بلورینگی، پدیده ذوب، درجه حرارت تبدیل شیشه‌ای، ساختمان پلیمر آمورف		
۳- خواص الاستیک لاستیکها: ساختار لاستیک ایده‌آل، انتروپی الاستیسیته، رفتار الاستیک در شبکه پلیمری، رابطه تنش و کرنش، لاستیکهای مهندسی		
۴- ویسکو الاستیسیته: خزش، Stress Relaxation، خواص دینامیکی، ویسکو الاستیسیته خطی، Time-Physical Aging, Temp. Superposition		
۵- تغییر شکل پلاستیک: سیلان برشی، مدل Eyring، اثر دما، نرخ کرنش و تنش هیدرواستاتیک، کریزینگ، میدان تنش دو و سه بعدی، تغییر مکانیزم		
۶- شکل دهی: تغییر فرم حجمی، سیلان کششی و برشی، انجماد، اکستروژن، قالب‌گیری تزریقی ترموپلاستیکها و ترموستها، ترمو فرمینگ، قالب‌گیری دمشی، قالب‌گیری فشاری و انتقالی		
۷- طراحی: انتخاب مواد، معرفی انواع مهم پلیمرها و کاربردهای آنها، اصول طراحی از دیدگاه تولید، طراحی برای صلبیت و استحکام، مثال‌های عملی (case studies)		
۸- بازیافت: انگیزه‌ها و اهمیت در صنایع مختلف، جنبه‌های اقتصادی، روش‌های مختلف در بازیافت ترموپلاستیکها، ترموستها و لاستیکها		
تاریخ:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	
امضاء / مهر تایید:	چهار جلسه آزمایشگاه + یک مورد بازدید در اواسط / اواخر ترم	

پیشنیاز: خواص مکانیکی مواد	واحد: ۳	عنوان درس: اصول شکل دهی فلزات
Fundamentals of Metal Forming		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی		
1) W. F. Hosford, R. M. Caddell, Metal Forming (Mechanics and Metallurgy), Prentice Hall, 1993. 2) G. W. Rowe, Principles of Industrial Metalworking Processes, Edward Arnold, 1977.		
سایر مراجع پیشنهادی		
1) R. A. C. Slater, Engineering Plasticity: Theory and Application to Metal Forming Processes, Macmillan Press Ltd, 1977.		
فهرست مطالب:		
۱- مقدمه‌ای بر مفهوم تنسور تنش و کرنش، تعیین تنش و کرنش روی صفحات مختلف یک المان به کمک روابط تحلیلی و دایره مور ۲- مفهوم تنش و کرنش اصلی، روش تعیین آن‌ها به کمک روابط تحلیلی و دایره مور ۳- تغییر شکل پلاستیک و ثابت بودن حجم در آن، مفهوم تنش‌های دویاتوریک و هیدرواستاتیک، معیارهای تسلیم ترسکا و ون-می‌رز، مکان هندسی تسلیم، اصل محدب بودن و قائم بودن، کار تغییر شکل پلاستیک، تنش و کرنش مؤثر ۴- روابط میان تنش و کرنش پلاستیک (رابطه پرائنل-راس، روابط لوی-می‌رز) ۵- مفاهیم تنش و کرنش مهندسی و حقیقی، نرخ کرنش (رابطه میان نرخ کرنش و سرعت حرکت ابزار) ۶- آزمایش‌های کشش، فشار، کوک و لارک (واتس و فورد)، بالچ، فشار با کرنش صفحه‌ای ۷- ناپایداری تغییر شکل پلاستیک در کشش تک محوری، کشش دو محوری متوازن، کره جدار نازک تحت فشار داخلی، استوانه جدار نازک تحت فشار داخلی، آزمایش بالچ ۸- معرفی روش‌های مختلف آنالیز و تحلیل فرآیندهای شکل دادن فلزات، بیان اساس آن‌ها و پارامترهای قابل تعیین از آن‌ها (روش کار ایده‌آل، تختال، حد فوقانی، میدان خطوط لغزش، ویزوپلاستیسیته، روش‌های عددی مثل اجزاء محدود) ۹- تحلیل فرآیند کشش سیم و اکستروژن به کمک روش کار ایده‌آل، معرفی کار اصطکاکی و کار اضافی و اثر آن‌ها بر تحلیل فرآیندها، ماکزیمم کاهش سطح مقطع در کشش سیم، زاویه اپتیمم قالب ۱۰- معرفی فرآیندهای شکل دادن فلزات و تحلیل آن‌ها به کمک روش تختال (کشش تسمه، کشش سیم، اکستروژن با استوانه جدار ضخیم، فورج با کرنش صفحه‌ای (اصطکاک لغزنده و چسبنده)، فورج دیسک (اصطکاک لغزنده و چسبنده)، کشش لوله، نورد، کشش عمیق) ۱۱- معرفی فرآیندهای صنعتی و مدرن شکل دهی		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): برای این درس کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است.	

همین‌بار: متالورژی فیزیکی ۲	واحد: ۳	عنوان درس: اصول انجماد و ریخته‌گری
Principles of Solidification and Casting		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
<p>G. J. Davies, Solidification and Casting, Wiley, 1973. R. W. Heine, , and P. C. Rosenthal, , Principles of metal casting, McGraw-Hill, 1967.</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>M. C. Flemings, Solidification processing, McGraw-Hill, 1974. B. Chalmers, Principles of solidification, Wiley, 1964. P. R. Beeley, Foundry technology, Butterworth Heinemann, 2001. H. Fredriksson, Materials processing during at casting, Wiley, 2006.</p>		
فهرست مطالب:		
* انجماد		
۱- مقدمه: روشهای مختلف رشد کریستال، کاربرد انجماد در زمینه های مختلف علمی (ریخته‌گری، جوشکاری و صنایع الکترونیک)		
۲- مطالعه ساختمان مایعات و مقایسه آن با جامدات، محاسبه عدد هماهنگی در مایعات و مواد آمورف، معرفی RDF و آشنایی با روش اشعه ایکس در این کاربرد		
۳- جوانه زنی همگن و غیر همگن، نقش جوانه زا، مشخصات جوانه زا		
۴- انجماد تحت شرایط دینامیکی و فرایندهای نیمه جامد		
۵- رشد کریستالها در تحول انجماد فلزات خالص، تحت شرایط دندریتی، جبهه مسطح (شیب حرارتی منفی و مثبت در مذاب)، رشد ترجیحی دندریت و جبهه مسطح در یک کریستال، خصوصیات رشد دندریت، جهات کریستالوگرافی رشد دندریت برای فلزات خالص BCC, FCC, HCP، مقدار کمی رشد دندریت، فاصله بین ساقه های اصلی دندریت و فاصله آنها با تحت انجماد		
۶- بررسی سطح فصل مشترک مذاب و جامد در مقیاس اتمی، بررسی ترمودینامیکی (بطور آماری) و بحث بر روی دیگرام Jackson، تغییرات انرژی آزاد سطحی و درصد پرشدن محلهای خالی روی سطح		
۷- مکانیزمهای رشد فصل مشترک: مکانیزمهای طبیعی، مکانیزم قرارگرفتن یک اتم بر روی سطح و رشد بصورت گسترش یک صفحه به موازات فصل مشترک، رشد به کمک لبه نابجایی پیچی		
۸- انجماد آلیاژهای تک فاز با جبهه انجماد هموار: تحت شرایط ترمودینامیکی، تحت شرایط غیر تعادل ترمودینامیکی (مذاب کاملاً مخلوط، نفوذ در مذاب مطابق قانون فیک و ...)، اثر سرعت رشد در تغییر غلظت جامد		
۹- تحت تبرید ترکیبی		
۱۰- ساختمان رشد در محلولهای جامد، تحت شرایط نبود تبرید ترکیبی، وجود تحت تبرید ترکیبی در فاصله محدود، وجود تحت تبرید ترکیبی تا فاصله نامحدود		
۱۱- جدایش segregation		
۱۲- سیالیت		
* ریخته‌گری		
<p>آشنایی مختصر با روشهای تولید، روشهای مختلف ریخته‌گری (ماسه، قلب فلزی و...)، اطلاعات اولیه در تهیه مذاب های معمول ریخته‌گری (چدن، فولاد، آلومینیوم، برنج و ...)، طراحی سیستمهای راهگامی و تغذیه گذاری، روشهای استفاده از جداول و محاسبات ضروری</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: خواص الکترونی مواد	واحد: ۳	عنوان درس: اصول مهندسی سرامیک
Principles of Ceramic Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Principles of ceramic engineering 2. Chiang, Birnie and W.D.Kingery, "Physical ceramics: Principles for ceramic science and engineering", Wiley, New York,1997. 3. M.Barsoum," Fundamentals of ceramic engineering", McGraw –Hill,USA,1997. 4. D.W.Richerson,"Modern Ceramic Engineering: Properties,processing and use in design",2nd Ed. Dekker, New York,1992. 		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to ceramics (Kinherly, wiley, 1976) 2. Ceramic Fabrication Processes (Kingery) 3. The Technology of glass and ceramics 4. Clay & ceramic raw materials (W.C.Worrall) 5. Ceramic processing and sintering (M-N.RAHAMAN, 2003) 6. Ceramic fabrication Technology (R.W. Rice, 2003) 		
فهرست مطالب:		
<ul style="list-style-type: none"> - سرامیک چیست؟ - تقسیم بندی انواع سرامیکها - ارتباط ساختار - فرآیند ساخت - خواص و کاربرد سرامیکها - کینتیک و استحالتهای فازی در سرامیکها - دیاگرامهای فازی در سرامیکها - فرآیند ساخت سرامیکها - عملیات حرارتی و زینترینگ سرامیکها - خواص سرامیکها و پارامترهای موثر بر آن - خواص مکانیکی و ترمومکانیکی سرامیکها - خواص الکتریکی، نوری و مغناطیسی سرامیکها - کاربرد سرامیکها در صنایع مختلف 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول الکتروشیمی و خوردگی	واحد: ۳	عنوان درس: اصول مهندسی سطح
Principles of Surface Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
D.R. Gabe, "Principles of metal Surface treatment and protection",		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p>۱- تعاریف مهندسی سطح، عوامل سطحی، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی سطح، اهمیت و انواع سطوح</p> <p>۲- اصول الکتروشیمیایی پوشش دادن؛ روش‌های جلوگیری از خوردگی، پتانسیل فلزات، منحنی‌های چگالی جریان - پتانسیل</p> <p>۳- مبانی حفاظت سطح توسط پوشش‌ها؛ پوشش‌های نجیب، پوشش‌های فعال، پوشش‌های روئین کننده، پوشش‌های غیر هادی (سرامیکی و آلی)</p> <p>۴- فرآیندهای پوشش‌دهی، آبکاری فلزات، پوشش‌های شیمیایی، پوشش الکترولس، پوشش‌های پاششی، پوشش‌های نفوذی، پوشش‌های غوطه‌وری مذاب، پوشش‌های تبدیلی و اکسیدی، پوشش‌های آلی و سرامیکی</p> <p>۵- آبکاری فلزات و آلیاژها؛ عوامل موثر در آبکاری، آماده سازی سطوح، آبکاری مس، نیکل، کروم و روی</p> <ul style="list-style-type: none"> - پوشش الکترولس نیکل - پوشش‌های پاششی و نفوذی (کروم‌آزینگ فولاد) - پوشش‌های تبدیلی (آندآزینگ، کرومات‌کاری و فسفات‌کاری) - گالوانیزه گرم (غوطه‌وری مذاب روی) <p>۶- آزمایش‌های پوشش‌دهی، هول سل، کنترل کیفیت پوشش‌ها، خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی پوشش‌ها</p> <p>۷- تریبولوژی سطح</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ۱۰۰ واحد	واحد: ۱	عنوان درس: انتقال مطالب علمی و فنی
Scientific and Engineering Report		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>1. D. Beer and D. McMurrey, "A guide to writing as an engineer", Wiley, New York, 1997. 2. M. Alley, "The craft of scientific writing", 3rd Ed., Springer, New York, 1998.</p>		
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p> <p>D. McMurrey, "Power tools for technical communication", Fort Worth, USA, 2002.</p>		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- نگارش متون علمی: سبک نگارش، زبان نوشتار، استفاده از فرمهای نمایشی و ساختار نوشته علمی</p> <p>۲- روش تنظیم و ارایه داده‌های علمی: انواع جداول مورد استفاده و نکات مهم در آنها، نمودارها و شکل-های گرافیکی و میکروسکپی، اصول مهم در انتقال مطلب از طریق فرمهای گرافیکی</p> <p>۳- ارائه شفاهی مطالب علمی: کنترل زمان، ارتباط با مخاطب، تنظیم مطالب در اسلایدها، کیفیت و حجم اطلاعات منتقل شده در قالب نوشته و شکل در اسلایدها</p> <p>۴- مرجع‌نویسی: دلایل استفاده از مراجع، نحوه مشخص کردن مراجع در متن، روش‌های ارائه مراجع در انتهای متن</p> <p>۵- انواع نوشته‌های علمی: مقالات تحقیقی و مروری، کتاب‌های نوشته‌شده و گردآوری شده، ثبت اختراع، گزارش‌های علمی، پایان‌نامه‌های دانشجویی و ...</p> <p>۶- مقدمه‌ای بر روش تحقیق</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	<p>فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):</p> <p>این کلاس دارای تمرین نگارش متون علمی و ارائه شفاهی داده‌های علمی، مرجع‌نویسی و همچنین ارائه یک مقاله مروری می‌باشد.</p>	

پیشنیاز: اصول انجماد و ریخته گری	واحد: ۳	عنوان درس: اصول مهندسی جوش
Principles of Welding Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>- P. T. Houldcroft, Welding Processes and Technology, Cambridge University Press, 1977. - G. E. Linnert, Welding Metallurgy, American Welding Society, 1994. - J. F. Lancaster, Metallurgy of Welding, Abington Pub., 6th edition, 1999.</p> <p>- کوکبی، تکنولوژی جوشکاری، چاپ ششم</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>فصل اول فرآیندها</p> <p>۱- مقدمه‌ای بر روی اتصال و کاربردهای جوشکاری ۲- تقسیم‌بندی فرآیندهای جوشکاری ذوبی و حالت جامد. ۳- اصول فیزیک قوس ۴- فرآیندهای جوشکاری قوسی با محافظت سرباره ۴-۱ جوشکاری قوس الکتروود دستی ۴-۲ جوشکاری قوسی مخفی (زیر پودری) ۵- فرآیندهای جوشکاری قوسی با گاز محافظ ۵-۱ جوشکاری قوسی با الکتروود تنگستن و گاز خنثی ۵-۲ جوشکاری قوسی با الکتروود مصرفی و گاز خنثی و گاز CO₂ ۶- فرآیندهای جوشکاری مقاومتی ۶-۱ مقاومتی نقطه‌ای ۶-۲ مقاومتی نواری ۷- جوشکاری اکسی استیلن</p> <p>فصل دوم: متالورژی جوشکاری</p> <p>۱- محافظت جوش و واکنش‌های سرباره- گاز و فلز جوش ۲- سیکل گرم و سرد شدن ضمن جوشکاری و تأثیرات آن بر روی منطقه جوش ۳- عیوب در جوش - تخلخل - جرقه - ناخالصی‌ها - ذوب و نفوذ ناقص - سوختگی کناره جوش - ترکیدگی ۴- متالورژی جوشکاری انواع فولادها ۵- متالورژی جوشکاری چدن‌ها</p> <p>فصل سوم: مبانی طراحی در جوشکاری در حد یک الی دو جلسه ضمناً دو جلسه بصورت آشنایی با فرآیندها و ساختار جوش و اطراف جوش در آزمایشگاه</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

سرفصلهای دروس اختیاری – گروه اول

پیشنیاز: ترمودینامیک مواد ۱	واحد: ۳	عنوان درس: سینتیک در مهندسی مواد
Kinetics in Materials Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Chemical Kinetics The Foundations of Chemical Kinetics	Laidler Yeremin صدرنژاد	فرآیندهای سینتیکی در مهندسی مواد و متالورژی
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>تعریف نرخ انجام واکنش - استوکیومتری واکنشها - دامنه واکنش و رابطه آن با نرخ معادلات تجربی نرخ واکنش - درجه واکنش - ثابتهای نرخ - واکنشهای ساده، مخلوط، و زنجیره ای مکانیزم واکنش روشهای یافتن درجه واکنش - روشهای دیفرانسیل، انتگرال، نیمه عمر، انزوا بررسی واکنشهای تعادلی، موازی، زنجیره ای - مرحله کنترل کننده نرخ سیستمهای جاری - واکنشهای حرکت جبهه ای و اختلاط کامل روشهای بررسی واکنشهای سریع تاثیر دما بر نرخ واکنش انرژی اکتیواسیون - پخش بولتزمن تئوری سینتیک برخوردی - تئوری کمپلکس تحریک شده - محاسبه نرخ بکمک تئوری مبانی کاتالیز - کاتالیز همگون - اتوکاتالیز - کاتالیز ناهمگون - طبیعت سطوح کاتالیز جذب سطحی - ایزوترمهای جذب - جذب همراه با تجزیه - جذب رقابتی نرخ واکنشهای ناهمگون - مکانیزم واکنشهای سطحی جامدات - بررسی تئوریهای رشد جوانه ها معادله اروفیف - معادله پراوت تامکینز - معادلات نرخ درجه اول، کروی، سطحی واکنشهای جامد گاز - جذب فیزیکی - جذب شیمیایی انواع واکنشها بین فازهای جامد و مایع و گاز بررسی واکنشهای ناهمگون توسط تئوری کمپلکس تحریک شده مثالهای عملی و آزمایشی برای بررسی نرخ برخی واکنشهای مهم در مهندسی مواد</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): کلاس حل تمرین	

پیشنیاز: خواص مکانیکی مواد	واحد: ۳	عنوان درس: خواص مکانیکی مواد ۲
Mechanical Properties of Materials II		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
R.W. Hertzberg, "Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials", 4 th Ed., Wiley, USA, 1996.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
R.I. Stephens, "Metal Fatigue in Engineering", 2 nd Ed., Wiley, USA, 2001.		
فهرست مطالب:		
<p>۱- شکست</p> <p>استحکام پارگی تئوری، تجمع عیوب در جامدات، ضریب تمرکز تنش، افزایش استحکام توسط شیار، عوامل خارجی موثر، دسته‌بندی شکست برحسب تردی، کریستالوگرافی و مسیر عبور ترک</p> <p>۲- اجزاء مکانیک شکست</p> <p>نظریه گریفیث، جوانه‌زنی ترک در مواد ترد، نیمه ترد و نرم، تحلیل تنش ترک‌ها، فلسفه طراحی، روش‌های میدان تنش و نرخ رهایش انرژی، اندازه منطقه تغییر فرم پلاستیک راس ترک، تغییر حالت شکست، اندازه-گیری چقرمگی شکست در شرایط کرنش صفحه‌ای و تنش صفحه‌ای، اندازه‌گیری چقرمگی شکست به روش بازشدگی راس ترک و انتگرال J</p> <p>۳- کنترل شکست با دمای تبدیل</p> <p>پدیده دمای تبدیل، سایر روش‌های آزمون شکست، محدودیت‌های فلسفه دمای تبدیل، ارتباط انرژی ضربه با چقرمگی شکست، آزمون ضربه چارپی مجهز شده</p> <p>۴- جنبه‌های ریزساختاری چقرمگی شکست</p> <p>چقرمگی و غیر یکنواختی ساختار، نقش خلوص آلیاژ و اصلاح ریزساختار، تردی متالورژیکی</p> <p>۵- اثرات محیطی بر پدیده شکست</p> <p>مدل‌های تردی، روش‌های مبتنی بر مکانیک شکست، محاسبات عمر و طول ترک</p> <p>۶- خستگی تحت تنش و کرنش چرخه‌ای</p> <p>ظواهر ماکروسکوپی شکست خستگی، خستگی تحت کنترل تنش و کرنش، تخمین عمر خستگی، مکانیزم-های جوانه‌زنی ترک خستگی، جلوگیری از تخریب خستگی، اثر عوامل مختلف بر رفتار خستگی شامل شرایط سطحی، مقدار تنش متوسط و تغییرات دامنه تنش، فاق و زمان استراحت</p> <p>۷- اشاعه ترک خستگی</p> <p>ارتباط تنش و طول ترک با رشد ترک خستگی، حالت‌های ماکروسکوپی شکست در خستگی، مکانیزم‌های میکروسکوپی شکست، رفتار اشاعه ترک در مقادیر سرحدی ΔK، اثر نوسانات ناگهانی نیرو، اثرات محیطی بر سرعت اشاعه ترک، جنبه‌های ریزساختاری اشاعه ترک خستگی در آلیاژهای فلزی، اشاعه ترک خستگی در پلاستیک‌ها، سرامیک‌ها و کامپوزیت‌ها</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): کلاس حل تمرین دارد.	

واحد: ۳	پیشنیاز: گذراندن ۱۰۰ واحد
<p>عنوان درس: کنترل کیفیت و بررسی‌های غیرمخرب عنوان درس (انگلیسی): Quality Control and Non-destructive Evaluations</p>	
<p>مرجع / مراجع اصلی: استانداردهای ASTM و ASME و API بازرسی تجهیزات ساخت صنعتی و ترجمه دکتر فرشید مالک سال ۱۳۸۶</p>	
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p>	
<p>فهرست مطالب: انواع روشهای بررسی غیر مخرب مواد و قطعات فلزی، انواع سختی سنجی، روش مایعات رنگین، آزمایش نشت، تئوری سیستم‌های مواد شامل: امولسیون، ظاهر کننده‌ها، نفوذ کننده‌ها. بررسی بوسیله ذرات مغناطیسی، میدانهای مغناطیسی و مولدهای آنها، جریان ادی. راديوگرافي صنعتی، خواص و کاربردهای اشعه‌های ایکس، گاما و نوترونی. راديوگراف وعوامل کنترل کیفیت، وسایل راديوگرافي، حساسیت راديوگراف، ایمنی و خطرات اشعه‌ها، روشهای مختلف راديوگرافي و مقایسه آنها، اولتراسونیک، امواج اولتراسونیک و انتشار آن در اجسام، برخورد امواج اولتراسونیک با لایه‌های غیر همجنس، هولوگرافي، امواج الترومگنتیک، هولوگرافي نوری، هولوگرافي صوتی، روشهای انعکاسی و عبوری. اشعه لیزر و خواص و کاربرد آن، تست جرقه، کوانتومتری. استفاده از روشهای غیرمخرب در کنترل کیفی قطعات. نقش بازرسی فنی در پروژه‌ها الزامات قانونی برای بازرسی فنی جایگاه سازمان‌های مختلف در بحث بازرسی استانداردها و مشخصات قراردادی بازرسی فنی در ساخت تجهیزات مهم (بویلر، جرثقیل، سازه‌های ساختمانی و بازرسی حین سرویس (آسانسور، بویلر، مخازن تحت فشار)</p>	
<p>تاریخ: امضاء/ مهر تایید:</p>	<p>فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):</p>

پیشنیاز: گذراندن ۱۰۰ واحد	واحد: ۳	عنوان درس: انتخاب مواد مهندسی
Materials Selection		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>1- K.G. Budinski, M.K. Budinski, "Engineering Materials: Properties and Selection", 8th Ed., Pearson Prentice Hall, 2005.</p> <p>2- W.D. Callister, "Fundamentals of Materials Science and Engineering ", 7th Ed., Ch 22: Materials Selection and Design Considerations, 2007.</p> <p>3- M.F. Ashby, D.R.H. Jones, "Engineering Materials 1, 2nd Ed., Oxford, 1998.</p>		
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p> <p>4- Metals Handbook vol. 1-2, 10th Ed., ASM, 1998.</p> <p>5- M.F. Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, 3rd Ed., Elsevier, 2005.</p>		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- مقدمه‌ای بر انتخاب مواد</p> <p>۲- خواص مواد (خواص مکانیکی، خواص فیزیکی، خواص الکتروشیمیایی)</p> <p>۳- طراحی بر اساس معیارهای مختلف انتخاب مواد (طراحی بر اساس محدودیت مدول الاستیک، طراحی بر اساس محدودیت تسلیم، طراحی برای مقاومت به خزش، طراحی برای مقاومت به خستگی، طراحی برای مقاومت به شکست)</p> <p>۴- انواع، خواص، کاربرد و انتخاب فلزات مهندسی</p> <p>۴-۱- انتخاب فولادها (عناصر آلیاژی در فولاد، تقسیم‌بندی فولادها، نحوه نام‌گذاری فولادها مطابق استاندارد AISI، نحوه نام‌گذاری فولادها مطابق استاندارد DIN آلمان، شیوه استفاده از کلید فولاد، شیوه استفاده از کتاب ASM)</p> <p>۴-۲- انتخاب چدن‌ها (عناصر آلیاژی در چدن‌ها، انواع چدن‌ها)</p> <p>۴-۳- انتخاب آلیاژهای غیر آهنی (آلیاژهای مس، آلیاژهای آلومینیوم، آلیاژهای تیتانیوم، آلیاژهای نیکل، کبالت، سایر آلیاژهای غیر آهنی)</p> <p>۵- انتخاب سرامیک‌ها و سرامت‌ها (سرامیک‌های اکسیدی، سرامیک‌های نیتریدی، سرامیک‌های سیلیسیدی)</p> <p>۶- انتخاب پلیمرها (پلیمرهای ترموست، پلیمرهای ترموپلاست، الاستومرها)</p>		
تاریخ: امضاء/ مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: گذراندن ۱۰۰ واحد	واحد: ۳	عنوان درس: علم و مهندسی پودر
Powder Science and Engineering		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
<p>۱- "متالورژی پودر"، تألیف: فریتس وی. لنل، ترجمه: دکتر پروین عباچی، تهران، دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۰.</p> <p>۲- "علم متالورژی پودر"، راندال ام. جرمن، ترجمه: مجتبی ناصریان، علی حائریان، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۵.</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
فصل اول: آشنایی		
تاریخچه، ویژگی‌ها، کاربردها، مزایا و معایب		
فصل دوم: مشخصه‌یابی و شناسایی پودرها		
نمونه‌گیری، تعیین اندازه ذرات، نمودارهای توزیع اندازه ذرات پودر، روش تعیین مساحت رویه پودر، شکل ذرات، چگالی پودر، ساختار پودرها، انواع پودرها از لحاظ ترکیب شیمیایی، آگلومراسیون		
فصل سوم: روش‌های تولید پودر		
روش‌های مکانیکی، الکتروشیمی، شیمیایی، افشانش و فرآیندهای ویژه تولید پودرهای خاص مانند رسیدگی مذاب و ...		
فصل چهارم: روش آماده‌سازی پودر برای شکل‌دهی		
کلوخه‌شکنی - تغییر اندازه، شکل و خلوص دانه‌ها، روش‌های بهبود انباشت، مخلوط‌سازی و همگن‌سازی پودرها، کلوخه‌سازی پودرها، روان‌کاری، تمهیدات ایمنی و بهداشتی		
فصل پنجم: روش‌های شکل‌دهی پودر		
پدیده‌شناسی فشردن پودر، روش‌های شکل‌دهی پودر در قالب، چگالی و استحکام خام، قالبگیری تزریقی پودر		
فصل ششم: تف‌جوشی		
مبانی نظری، نمودارها، مکانیزم‌ها، و روش‌های تف‌جوشی، رشد دانه‌ها، اتمسفرهای تف‌جوشی، کوره‌های تف‌جوشی		
فصل هفتم: روش‌های چگالش کامل		
مبانی چگالش کامل، عیوب و ویژگی‌ها، تکنیک‌های چگالش کامل شامل تف‌جوشی فعال شده، فلز خورانی، فشردن داغ، فشردن ایزواستاتیک داغ، آهنگری پودر، شکل‌دهی ایزواستاتیک مجازی، اکستروژن پودر، روش‌های شکل‌دهی سرد، شکل‌دهی انفجاری و پلاسما		
فصل هشتم: عملیات تمام‌کاری		
فشردن مجدد، سایز کردن، ماشین‌کاری، عملیات حرارتی، روش‌های اتصال، عملیات سطحی، روش‌های بازرسی		
فصل نهم: خواص قطعات پودری		
مشخصه‌های ریزساختاری، ویژگی حفره‌ها، تخلخل‌های باز و بسته، تراوایی، شیوه‌های آزمون خواص مکانیکی، اثر ریزساختار بر خواص مکانیکی، مقاومت به خوردگی، ویژگی‌های فیلتر کردن، خواص فیزیکی قطعات پودری شامل رسانایی حرارتی و الکتریکی و خواص مغناطیسی		
فصل دهم: ویژگی‌ها و کاربردها		
مثال‌هایی عملی از کاربرد قطعات پودری برای مصارف مغناطیسی، الکتریکی، ساختمانی (باربر)، گرمایی، اصطکاکی، دمای بالا، مقاوم به خوردگی، سایش، فوم‌ها و قطعات متخلخل، مواد مرکب (کامپوزیت‌ها)		
تاریخ: امضاء/ مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): حداقل سه جلسه آزمایشگاه برگزار می‌شود.	

پیشنیاز: گذراندن ۱۰۰ واحد	واحد: ۳	عنوان درس: روش‌های شناسایی مواد I
Materials Characterization Techniques I		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
1-Metals Handbook, vol. 10, Materials Characterization, 1992. 2-Characterization of Materials, Kaufmann, 2003		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<ul style="list-style-type: none"> - مروری بر روشهای شناسایی مواد - تقسیم بندی روشهای آنالیز شیمیایی (عنصری و ملکولی) مواد - مروری بر ساختمان الکترونی مواد، ترازهای انرژی، قوانین انتخاب (Selection Rules) - تعاریف پایه شامل حد شناسایی (LOD)، حد آنالیز (LOQ)، دقت، حساسیت و محدوده دینامیک در آنالیز شیمیایی، کاربرد قانون Bragg در آنالیز شیمیایی مواد - مبانی علمی، کاربردها، اجزا اصلی دستگاه و عملکرد هر جزء، مزایا و محدودیتها و روش کالیبراسیون در تکنیکهای زیر: <ol style="list-style-type: none"> ۱. اسپکتروسکوپی نشر نوری (OES) ۲. نشر نوری توسط پلاسما (ICP-AES) ۳. اسپکتروسکوپی جذب اتمی (AAS) ۴. اسپکتروسکوپی جذب ماورا بنفش (UV/VIS) ۵. فلورسانس اشعه ایکس (XRF) ۶. اسپکتروسکوپی تخلیه تابشی (GDS) ۷. اسپکتروسکوپی مادون قرمز (IR, FT-IR) ۸. اسپکتروسکوپی الکترون اوزه (AES) 		
<ul style="list-style-type: none"> - مروری بر تکنیکهای تکمیلی از قبیل RS ، XPS ، EELS ، SIMS ، RBS ، Mössbauer ، - مروری بر اپتیک SEM و TEM ، روشهای میکروآنالیز توسط اشعه ایکس شامل EPMA و آنالیز در SEM و TEM ، مبانی WDS و EDS، توان تفکیک، پایداری، سرعت و دقت در هر روش، ساختمان آشکارسازها ، حد شناسایی عناصر مختلف، آنالیز نقطه ای و خطی، نقشه آنالیز شیمیایی، کاربردها و محدودیت های روشهای میکروآنالیز 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): بازدید از آزمایشگاههای مربوطه در دانشکده های مواد، فیزیک، شیمی	

سرفصلهای دروس اختیاری – گروه دوم

پیشنیاز: اصول تولید مواد مهندسی ۱	واحد: ۳	عنوان درس: تولید آهن و فولاد
Iron and Steel Making		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Agglomeration of Iron Ores Physical Chemistry of Iron & Steel Manufacture An Introduction to the Physical Chemistry of Iron & Steel Making The Iron Blast Furnace Theory and Practice Modern Ironmaking Methods Fundamentals of Steelmaking Metallurgy	Ball Bodsworth Ward Peacey & Davenport Walker Deo & Boom	
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p style="text-align: center;">تولید آهن</p> <p style="text-align: center;">مشخصات آهن - انواع آهن - تاریخچه آهن - منابع آهن</p> <p style="text-align: center;">آماده سازی خاکه آهن - خردایش - دانه بندی - پرعیار سازی - مخلوط کردن - درهم جوشی</p> <p style="text-align: center;">ساختار کوره بلند - مواد ورودی و محصولات - پیشگرم هوای دم - کک سازی - توزیع بار</p> <p style="text-align: center;">سرباره - تئوریهای سرباره - ساختار سرباره - سرباره کوره بلند</p> <p style="text-align: center;">تغییرات فیزیکی و واکنشهای شیمیائی مواد در کوره بلند</p> <p style="text-align: center;">مدلهای ریاضی و محاسبات کوره بلند - موازنه جرم و انتالپی - نمودارهای رایجارت و وایلد</p> <p style="text-align: center;">تولید آهن بروش احیاء مستقیم - محاسبات روشهای احیاء مستقیم</p> <p style="text-align: center;">تولید فولاد</p> <p style="text-align: center;">روشهای فولادسازی</p> <p style="text-align: center;">ترمودینامیک فولادسازی</p> <p style="text-align: center;">موازنه جرم و انتالپی در فولادسازی</p> <p style="text-align: center;">زدودن ناخالصیها و عناصر ناخواسته از فولاد</p> <p style="text-align: center;">فولادسازی ثانویه</p> <p style="text-align: center;">تاندریش و ریخته گری مداوم</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیتهای جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول تولید مواد مهندسی ۱ و ۲	واحد: ۳	عنوان درس: تولید فلزات غیر آهنی
Non-ferrous Metals Production		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Extractive Metallurgy of Copper The Winning of Nickel	Biswas & Davenport Queneau	
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p style="text-align: right;">مس</p> <p>مشخصات فیزیکی شیمیائی مس - آلیاژها و عناصر آلیاژی - خاکه های مس و پرعیارسازی تشویق خاکه های مس - ترمودینامیک و سینتیک تشویه و دستگاههای مورد استفاده ذوب و تولید مات و سرباره - شیمی فیزیک و سیستمهای فازی - جدایش مات و سرباره روشهای مات سازی - کوره های ریورب، فلاش، تک مرحله ای کنورتور مس - آماده سازی آند لیچ اسیدی و بیولیچینگ خاکه های مس استحصال مس از محلولهای لیچ - سمناسیون - استخراج حلالی - استحصال الکترولیتیکی پالایش الکتریکی مس - مس کاتدی</p> <p style="text-align: right;">نیکل</p> <p>مشخصات فیزیکی شیمیائی نیکل - آلیاژها و عناصر آلیاژی - خاکه های نیکل خاکه های سولفیدی - تشویه - مات سازی نیکل هیدرومتالورژی نیکل - لیچهای آمونیاکی و اسیدی پالایش نیکل - پالایش الکتریکی - استحصال الکتریکی - متالورژی بخار پیرومتالورژی خاکه های اکسیدی نیکل هیدرومتالورژی خاکه های اکسیدی نیکل</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ریاضی مهندسی	واحد: ۲	عنوان درس: کنترل فرآیندها در مهندسی مواد
Control of Processes		عنوان درس (انگلیسی):
Process Control Harriot		مرجع / مراجع اصلی:
Process System analysis and Control Kottel and Cawgnawer		سایر مراجع پیشنهادی:
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <p>اهمیت و نقش کنترل در فرآیندهای تولید مواد، مثال‌هایی در رابطه با کنترل در فرآیندهای صنعتی و در مهندسی مواد، روش حل مسایل کنترل با استفاده از تبدیل لاپلاس - نمایش سیستم با تابع تبدیل و دیاگرام جعبه‌ای، سیستم‌های خطی مدار باز: جواب سیستم‌های درجه یک، سیستم‌های درجه یک سری، سیستم‌های با درجه بالاتر سیستم‌های با مدار بسته، سیستم کنترل، کنترل کننده، و عناصر کنترل نهایی، توابع انتقال مدار بسته مشخصه‌های پاسخ‌گذرا، پایداری سیستم‌های کنترل. تمرین‌ها و مثال‌های کنترل در فرآیندهای متالورژیکی و مهندسی مواد نظیر راکتورهای ذوب و احیاء و تصفیه، کوره‌های ذوب و ریخته‌گری مداوم، شکل دادن فلزات، کوره‌های عملیات حرارتی و پخت، عملیات فرآوری مواد فلزی، سرامیکی و پلیمری.</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول تولید مواد مهندسی ۱	واحد: ۲	عنوان درس: محاسبات تولید مواد
عنوان درس (انگلیسی):		
مرجع / مراجع اصلی: Metallurgical Calculation A. Butts		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>مروری بر فرآیندهای تولید مواد، اصول و قوانین، اصل بقاء انرژی و ماده، کمیت‌های فیزیکی و ترمودینامیکی، واحدها در سیستم‌های مختلف و تبدیل آنها، موازنه حرارتی، انتقال حرارت، واکنش‌های احتراقی، اثر درجه حرارت فشار در فرآیندها و بر واکنش‌ها، حل مسایل مربوط به فرآیندها و عملیات حرارتی، فرآیندهای اکسیداسیون و احیاء، مسایل کوره‌های ذوب و فرآوری مواد و ترکیبات مسایل مربوط به تولید فلزات غیرآهنی بروش‌های حرارتی، مسایل مربوط به عملیات تکلیس، تسویه، پخت و فرآوری مواد غیر فلزی و سرامیکی، مسایل فرآیندهای هیدرومتالورژیکی و الکترولیز، محاسبه پتانسیل‌های عملیاتی، مسایل تصفیه و بازیابی الکترولیتی محاسبات آلیاژسازی، محاسبات در محلول‌های شیمیایی و پارامترهای موثر بر آنها مسایل مربوط به فرآیندهای شکل‌دهی مواد فلزی و غیر فلزی.</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول مهندسی سرامیک	واحد: ۲	عنوان درس: مواد دیرگداز
عنوان درس (انگلیسی): Refractories Materials		
مرجع / مراجع اصلی: 1. Refractories Handbook (The Technical Association of Refractories, Japan, 1998) 2. Monolithic Refractories (S. Banerjee, 1998)		
سایر مراجع پیشنهادی: 3. Refractories, Production and Properties (J.H. Chesters, 1973) 4. The Technology of Ceramics and Refractories, Part II		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- مقدمه: تعریف و طبقه بندی دیرگدازها (۱ جلسه)</p> <p>۲- کاربرد ترمودینامیک در دیرگدازها (۲ جلسه)</p> <p>۲-۱) دیاگرامهای فازی تعادلی سه جزئی</p> <p>۲-۲) دیاگرامهای فشار بخار تعادلی اجزای گازی در مجاورت مواد متراکم (مایعات و جامدات)</p> <p>۳- تست های استاندارد برای محصولات دیرگداز (با تاکید بر مفهوم و اساس روش تست) (۳ جلسه)</p> <p>۳-۱) دیرگدازی</p> <p>۳-۲) خواص مکانیکی و ترمومکانیکی: CCS, MOR, RUL, HMOR. مقاومت به سایش</p> <p>۳-۳) شوک پذیری</p> <p>۳-۴) خواص فیزیکی: انواع دانسیته (بالک، ظاهری، حقیقی، نسبی)، انواع تخلخل (باز، بسته و کل)</p> <p>۳-۵) خواص شیمیایی: مقاومت به خوردگی، مقاومت به هیدراتاسیون، مقاومت به اکسیداسیون</p> <p>۳-۶) خواص حرارتی: ضریب انبساط حرارتی، ضریب هدایت حرارتی</p> <p>۴- مواد اولیه، فرایند ساخت، خواص و کاربرد انواع دیرگدازها (۱۰ جلسه)</p> <p>۴-۱) دیرگدازهای سیلیسی</p> <p>۴-۲) دیرگدازهای آلومینوسیلیکاتی</p> <p>۴-۳) دیرگدازهای کوراندمی</p> <p>۴-۴) دیرگدازهای منیزیتی</p> <p>۴-۵) دیرگدازهای حاوی منیزیا: منیزیت-کرومیتی، منیزیت اسپینلی، آلومینا-منیزیتی</p> <p>۴-۶) دیرگدازهای دولومیتی</p> <p>۴-۷) دیرگدازهای زیرکنی و زیرکنیایی</p> <p>۴-۸) دیرگدازهای غیر اکسیدی: کربنی، SiC, Si₃N₄</p> <p>۴-۹) دیرگدازهای حاوی کربن: MgO-C, Al₂O₃-C, Al₂O₃-SiC-C, دولومیت-گرافیتی</p> <p>۴-۱۰) دیرگدازهای ذوب و ریخته گری شده: مولیتی، آلومینا-زیرکنا-سیلیکا (AZS)، زیرکنیایی (ZFC)</p> <p>۴-۱۱) دیرگدازهای بی شکل (مونولیتیک)</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول انجماد و ریخته‌گری	واحد: ۳	عنوان درس: ریخته‌گری ۲
Casting II		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>Principles of Metal Casting, R. W. Heine, C. R. Loper R, P. C. Rosenthal. Metals Hand book, Vo5(Ed 8), vol 15 (Ed 9).</p>		
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p> <p>Foundry Technology, P.R. Beeley, Butterworth Scientific Castings 2nd ed 2003, John Campbell. Castings Practice 2004, Butterworth Heinemann Oxford, UK.</p>		
<p>فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مروری بر مبانی طراحی سیستمهای راهگامی و تغذیه گذاری - ریخته‌گری چدنهای خاکستری - متالورژی چدنهای خاکستری - روش‌های ذوب چدنهای خاکستری - طراحی سیستم راهگامی و تغذیه‌گذاری - ریخته‌گری چدنهای نشکن - متالورژی چدنهای نشکن - روش‌های مختلف نشکن سازی - ذوب - طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری - ریخته‌گری آلومینیوم - متالورژی آلومینیوم - طراحی سیستم راهگامی و تغذیه‌گذاری - ریخته‌گری فولاد - متالورژی فولاد - ذوب و تصفیه فولاد - طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری <p>انواع گرافیت‌ها</p> <p>جوانه‌زنی چدنهای خاکستری</p> <p>جوانه‌زنی</p> <p>گاز زدائی</p>		
تاریخ: امضاء/ مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول شکل دهی فلزات	واحد: ۳	عنوان درس: شکل دادن ۲
Metal Forming II		عنوان درس (انگلیسی):
<p style="text-align: right;">مرجع / مراجع اصلی</p> <p>1) W. F. Hosford, R. M. Caddell, Metal Forming (Mechanics and Metallurgy), Prentice Hall, 1993. 2) W. A. Backofen, “ Deformation Processing”, 1972 3) W. Johnson, “Impact Strength of Materials”, 1972</p>		
<p style="text-align: right;">سایر مراجع پیشنهادی</p> <p>1) W. Johnson, B. P. Mellor, “Engineering Plasticity”, 1980 2) W. Johnson, R. Sowerby, J. B. Haddow, “Plane-Strain Slip-Line Fields: Theory and Bibliography”, 1970</p>		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <p>۱- ان ایزوتروپی (ناهمسانگردی) در تغییر شکل پلاستیک، معیار تسلیم هیل، روابط تنش- کرنش در حالت ان ایزوتروپی ۲- تحلیل کشش عمیق با در نظر گرفتن ان ایزوتروپی در ورق، بازکشش و اتوکاری، گوش دار شدن محصول کشش عمیق و ارتباط آن با ان ایزوتروپی ۳- تئوری تحلیل کران بالایی (Upper Bound)، آنالیز فرآیندهای مختلف شکل دادن فلزات با استفاده از روش کران بالایی، فشار روی صفحه نیمه بینهایت، اکستروژن، کشش، فورج و ... ۴- نظریه میدان خطوط لغزش، آنالیز فرآیندهای مختلف شکل دادن فلزات با استفاده از این نظریه، فشار روی صفحه نیمه بینهایت، اکستروژن، کشش و ... ۵- آشنایی با Stream Functions جهت حل مسائل ۵- هندسه منطقه تغییر فرم، پارامتر هندسی، اثر اصطکاک، اثر کار اضافی، ناهمگنی در توزیع تغییر فرم، نقایص داخلی، تنش باقیمانده ۶- اصول شکل دادن سریع و انفجاری- موج تنش کششی و فشاری الاستیک، موج تنش پیچشی الاستیک، تحلیل تنش در برخورد دو جسم غیر همجنس، لولای خم پلاستیک در تیرها، روش تحلیل چند مسئله شکل دهی سریع و انفجاری مانند فورج سریع، اکستروژن سریع، شکل های گنبدی و ...</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): برای این درس کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است.	

پیشنیاز: اصول مهندسی سرامیک	واحد: ۲	عنوان درس: فرآیند ساخت سرامیک‌ها
Ceramic Processing		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
1. Clay & Ceramic Raw Materials (W.E. Worrall) 2. Ceramic Processing Before Firing (Onoda) 3. Introduction to Ceramics (Kingery) 4. Ceramic Fabrication Technology (Roy W. Rice)		
سایر مراجع پیشنهادی:		
5. Ceramic Processing and Sintering (M.N. Rahaman) 6. Ceramic Fabrication Processes (Kingery) 7. Introduction to the Principles of Ceramic Processing (J. Reed)		
فهرست مطالب:		
1- مواد اولیه سرامیکی (۱ جلسه) 1-1) معدنی (طبیعی): با بنیان سیلیکاتی و بدون بنیان سیلیکاتی. 1-2) مصنوعی (سنتزی): اکسیدی و غیر اکسیدی. 2- آماده سازی مواد اولیه (۱ جلسه) 3- شکل دادن سرامیکها (۶ جلسه) 3-1) ریخته گری دوغابی 3-2) پرس 3-3) روشهای شکل دادن پلاستیک 3-4) روشهای شکل دهی ویژه: ذوب و ریخته گری، ریخته گری نواری، ریخته گری ژله‌ای، روشهای پوشش دهی 4- خشک کردن سرامیکها (۴ جلسه) 4-1) انواع آب در قطعه خام: آب آزاد، آب مقید، آب چگالش یافته 4-2) مراحل خشک کردن: FRP, CRP (1&2) 4-3) مکانیسم های انتقال حرارت: جابجایی (جریان هوای داغ)، هدایت، تشعشع (MW, RF, IR) 4-4) مکانیسم های انتقال آب: نیروهای محرکه (فشار موئینگی، اسمز شیمیایی و اسمز حرارتی)، هدایت آبی 4-5) تغییر حجم قطعات مرطوب حین خشک شدن 4-6) تنش های ناشی از خشک شدن 5- پختن سرامیکها (۴ جلسه) 5-1) مکانیسم های اصلی زینترینگ: ماکروسکپی (ویسکوز فلو) و میکروسکپی (تبخیر و چگالش، نفوذ حجمی و سطحی) 5-2) مکانیسم های زینترینگ واقعی 5-3) تکنولوژی پخت: کوره، منحنی پخت، رنج پخت، تعیین دما و مدت زمان پخت، پخت سریع 5-4) اثر حرارت بر مواد اولیه مهم سرامیکی: کائولینیت، بوکسیت، سیلیس، زیرکینا، تالک		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول مهندسی سرامیک	واحد: ۲	عنوان درس: ساختار و خواص سرامیکها
Structure & Properties of Ceramics		عنوان درس (انگلیسی):
<p style="text-align: right;">مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>An Introduction to crystal chemistry, R. C.Evans Introduction to ceramics W.D.Kingery , H.K.Bowen, D.R.Uhlmann Modern Engineering Ceramics, D.W.Richerson</p>		
<p style="text-align: right;">سایر مراجع پیشنهادی:</p> <p>Phase transformations in solids R.Smoluchowski, J.E.Mayer The chemistry of Imperfect crystals, F.A.Kroger. Structural Inorganic Chemistry, A.F.Wells. Mechanical Behaviour of Ceramics, R.W.Davidge. Properties of Material for electrical Engineering, Pascoe. Elementary solid state Physics, Omar. Electro ceramics, Moulson & Herbert. Ceramic Materials for electronics, Buchanan.</p>		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مروری بر ساختار اتم و انواع اتصالات بین اتمی و مولکولی - قوانین پائولینگ و بررسی ساختارهای سرامیکی - بررسی ساختارهای سیلیکاتی و آلومینوسیلیکاتی - ساختار، ترمودینامیک و کینتیک شیشه‌ها و مواد آمورف - عیوب و ترکیبات غیراستوکیومتریک در سیستم‌های سرامیکی - انواع و خواص سرامیک‌های معمولی و مهندسی - سرامیک‌های معمولی (انواع و خواص) - خواص عمده و تاثیر گذار در سرامیک‌های معمولی - ایده‌های نو در چینی‌آلات، کاشی و لوازم بهداشتی - سرامیک‌های مهندسی (انواع و خواص) - خواص عمده سرامیک‌های مهندسی (مکانیکی، ترمومکانیکی و حرارتی) - ایده‌های نو در سرامیک‌های مهندسی 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیا: اصول مهندسی پلیمر و اصول مهندسی سرامیک	واحد: ۳	عنوان درس: مواد مرکب
Composite Materials		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p> <p>W. D. Callister, "Materials Science and Engineering: An Introduction", Wiley, New York, 2007.</p> <p>N.G. McCrum, C.P. Buckley, and C.B. Bucknall, "Principles of Polymer Engineering", 2nd Ed., Oxford, USA, 1997.</p> <p>M. M. Schwartz, "Composite Materials", V. 1, RTP, USA, 1996.</p> <p>G. Daniel, "Composite materials: design and applications", CRC, USA, 2003.</p>		
<p>فهرست مطالب:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. مقدمه تاریخچه و تعاریف اولیه، فلسفه پیدایش و گسترش مواد مرکب، بازارهای مصرف، دسته‌بندی ۲. مواد مورد استفاده در ساخت کامپوزیت‌ها انواع مواد زمینه، دسته‌بندی انواع تقویت‌کننده‌ها بر اساس شکل (الیاف، ذرات و ویسکرها) و نوع آن‌ها ۳. فرآیندهای تولید کامپوزیت‌های پلیمری ترموپلاستیک‌ها، ترموست‌ها، فرایندهای قالب باز و بسته ۴. فرآیندهای تولید کامپوزیت‌های فلزی مایع، جامد و مخلوط مایع و جامد ۵. فرآیندهای تولید کامپوزیت‌های سرامیکی روش‌های مبتنی بر پودر، روش‌های دوغابی، لایه نشانی ۶. مکانیک تقویت با الیاف الیاف پیوسته و کوتاه، خواص الاستیک و استحکام شکست، نقش فصل مشترک ۷. شکست و روشهای افزایش مقاومت در مقابل اشاعه ترک مکانیزم‌های فعال در عقبه و راس ترک، سیستم‌های ذره‌ای، لیفی ورقه‌ای ۸. سیستم‌های خاص کامپوزیت‌های لایه‌ای، ساختارهای لانه زنبوری، بتن، آسفالت، چوب و چسب‌های هادی ۹. نانوکامپوزیت‌ها نانولوله‌ها، نانوذرات، روش‌های ساخت و شناسایی، ویژگی‌ها و مقایسه با مواد مرکب سنتی ۱۰. بازیافت مواد مرکب 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): یک مورد بازدید در اواسط / اواخر ترم	

پیشنیاز: اصول تولید مواد مهندسی ۱	واحد: ۱	عنوان درس: آز فرآیندهای تولید مواد
Production Methods Lab		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>در این آزمایشگاه آزمایشاتی بشرح ذیل در طی جلسات آزمایشگاه در طول ترم انجام می شود.</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. تغلیظ مواد بروش فلوتاسیون (شناور سازی) ۲. گندله سازی سنگ آهن ۳. تشویه کنسانتره سولفیدی سرب ۴. احیاء کربوترمی سنگ آهن و تولید آهن خام ۵. تولید مس بروش حرارتی ۶. حل سازی مواد معدنی در حلال و پارامترهای موثر در فرآیند ۷. الترولیز محلول های آبی و عوامل موثر در آن ۸. تصفیه الترولیتی مس ۹. بازیابی الترولیتی روی از محلول سولفاتی ۱۰. فرآیند استخراج حلالی برای تصفیه و پرعیار سازی محلول های آبی 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ترمودینامیک مواد	واحد: ۲	عنوان درس: ترمودینامیک مواد ۲
Thermodynamics of Materials II		عنوان درس (انگلیسی):
<p style="text-align: right;">مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>1. Gaskell, D. R., Introduction to the thermodynamics of Materials, 4th Ed., 2003. 2. Ragone, D. V., Thermodynamics of Materials, vol. 1, MIT Pub., 1995.</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> - بررسی تابع انتروپی و تبیین آن با احتمالات، معادله بولتزمن، محاسبات انتروپی با استفاده از روابط آماری و احتمالات مروری بر ترمودینامیک محلول‌ها، محلول‌های غیر ایده آل، محلول‌های رقیق و قانون هنری، ضریب اکتیویته حل شونده در محلول‌های رقیق، اکتیویته دائلولت و اکتیویته هنری، تغییر دادن حالت استاندارد و تغییرات انرژی آزاد استاندارد. افزایش نقطه جوش و کاهش نقطه انجماد حلال در محلول‌های رقیق. - نمودارهای فاز سیستم‌های دوتایی و رابطه آنها با نمودارهای انرژی آزاد مولی کلی انحلال. - بدست آوردن معادلات خطوط لیکوئیدوس و سولیدوس با استفاده از کمیات ترمودینامیکی و فیزیکی. - بررسی نمودارهای فاز با حلالیت کامل بدون حلالیت در حالت جامد، یوتکتیک، و غیره. - نمودارهای اکتیویته اجزاء نسبت به غلظت برای محلولها در سیستم‌های دوتایی در استانداردهای مختلف. - ترمودینامیک محلول‌های آبی، اکتیویته یونها در محلول‌های آبی، ضریب اکتیویته متوسط یونی ملالتیه متوسط یونی مبانی الکتروشیمی، معادله ؟ انواع پیل‌ها و سل‌های الکترولیتی، پیل تشکیل، پیل غلظتی، پتانسیل‌های استاندارد، انواع پتانسیل قوانین فاراده. تعیین کمیت‌های ترمودینامیکی با اندازه‌گیری و محاسبات الکتروشیمیایی، نمودارهای پتانسیل - PH (نمودارهای پوربه) 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول شکل‌دهی فلزات	واحد: ۳	عنوان درس: طراحی قالب و آز
Die Design Fundamentals and Lab		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
1) Die Design Fundamentals, Paquin 2) Die Design Handbook, ASTM 3) Basic Die Design, Ostergaard 4) Forming & Forging Handbook, ASM		
سایر مراجع پیشنهادی		
فهرست مطالب:		
۱- معرفی قالب و وظایف آن - انواع قالب‌ها ۲- معرفی فرآیند برش - قالب‌های برش - معرفی اجزای یک قالب - تئوری برش - نحوه طراحی قطعه روی نوار ورق - لقی بین سنبه و ماتریس - انواع سنبه و ماتریس - نحوه اتصالات - کفشک‌ها - صفحه جداکننده - بیرون‌انداز - قالب برش چند مرحله‌ای - قالب برش مرکب - قالب برش بادامک‌دار ۳- مواد مرسوم مورد استفاده جهت ساخت اجزاء مختلف قالب (بیان نوع ماده و کد استاندارد آن) ۴- قالب خم - تئوری خم و محاسبه برگشت فلزی - طراحی سنبه و ماتریس قالب خم ۵- قالب کشش عمیق - طراحی سنبه و ماتریس کشش عمیق - اثر پارامترهای قالب بر نسبت حد کشش - طراحی قالب کشش عمیق بدون ورقگیر، با ورقگیر ثابت و با ورقگیر متحرک - ترمز قالب (bead) - اثر طراحی شکل ورق اولیه - بیان چند مورد از کاربرد سنبه‌های لاستیکی ۶- قالب‌های فورج - اجزاء قالب - طراحی محل خط جدایش - طراحی شعاع fillet و corner - شیب قالب - عوامل موثر بر پر شدن قالب - اثر طراحی بر ایجاد عیوب در قطعات - فشار داخل قالب - پیش‌فرم - زائده - اثر بالانس نیروها و طراحی نحوه قرارگیری محل فورج قطعه روی قالب، عمر قالب‌های فورج		
آزمایشگاه :		
هدف از برگزاری آزمایشگاه، آشنایی دانشجویان با شکل سه بعدی قالب و بررسی اثر پارامترهای طراحی قالب بر شکل نهایی محصول است. آزمایش‌ها عبارتند از:		
۱- اثر ضخامت ورق بر محصول برش - از یک قالب با لقی ثابت استفاده می‌شود و یک ورق با ضخامت‌های مختلف برش زده می‌شود - شکست شناسی لبه محصول برش ۲- اثر جنس ورق بر محصول برش - با یک قالب دارای لقی ثابت ورقهایی با جنس مختلف و ضخامت ثابت برش زده می‌شوند. شکست شناسی لبه محصول برش ۳- اثر جنس و ضخامت ورق بر برگشت فلزی پس از خمکاری در یک قالب خم با زاویه ثابت ۴- اثر زاویه قالب اکستروژن بر سیلان ماده حین اکستروژن - ویزیو پلاستیسیته ۵- اثر قطر سنبه و شعاع گوشه آن بر محصول کشش عمیق ۶- مشاهده عملی قالب فورج و فورج ساده یک قطعه، مشاهده ایجاد زائده در اطراف قطعه		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): بازدید از یک کارگاه یا کارخانه ساخت قالب پیشنهاد می‌شود.	

پیشنیاز: پدیده‌های انتقال و مبانی مهندسی برق	واحد: ۲	عنوان درس: کوره‌های صنعتی
Industrial Furnaces		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Metallurgical Furnaces, Mir Pub., V. Krivandin, B. Markov. Industrial Furnaces Vol I and II., W. Trinks. , M.H. Mawhinney, John Wiley.		
Kanthal Handbook, Sweden.		سایر مراجع پیشنهادی:
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع کوره‌های صنعتی - تقسیم بندی از نظر کارکرد و نوع انرژی مصرفی - محاسبات حرارتی لایه‌های مختلف کوره - کوره‌های الکتریکی مقاومتی - طرز انتخاب سیم مقاومت و محاسبات لازم - طرز تعبیه آن در کوره (روش‌های ممکن در ایران) - کوره‌های با سوخت طبیعی - مکانیزم کار مشعل‌ها - کنترل کارکرد مشعل‌ها - روش‌های مختلف الکترونیکی و مکانیکی کنترل درجه حرارت کوره‌ها بطور کلی - قطع و وصل کننده‌های مکانیکی و الکترونیکی - کنترل کننده‌های الکترونیکی بکمک فرمان الکترونیکی - قطع و وصل کننده‌های بسیار سریع - تقلیل دهنده‌های توان - ادوات قابل استفاده الکتریکی و الکترونیکی در کنترل درجه حرارت کوره‌ها 		
تاریخ: امضاء/ مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول شکل‌دهی فلزات	واحد: ۱	عنوان درس: آز شکل‌دادن فلزات
Metal Forming Lab		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- تست بالچ: تعیین منحنی تنش - کرنش یک نمونه ورق مسی تحت فشار روغن</p> <p>۲- تست کوک و لارک: بررسی منحنی تنش - کرنش نمونه استوانه‌ای در محدوده تغییر شکل پلاستیک ماده در شرایط بارگذاری فشار محوری</p> <p>۳- تست فشار تحت کرنش صفحه‌ای: بدست آوردن رفتار کار سختی نمونه ورق مسی در شرایط کرنش صفحه‌ای</p> <p>۴- نورد: اندازه‌گیری ضریب اصطکاک و بررسی نیروی نورد در شرایط مختلف نورد سرد ورقهای مسی</p> <p>۵- کشش سیم: ارائه تئوری روش اندازه‌گیری ضریب اصطکاک در کشش سیم و معرفی تجهیزات کشش سیم موجود در آزمایشگاه</p> <p>۶- کشش لوله: ارائه مباحث تئوری و روابط موجود در فرآیند نازک کاری لوله</p> <p>۷- اکستروژن: بررسی تأثیر نیم زاویه قالب، نسبت اکستروژن و طول اولیه بیلت در فرآیند اکستروژن نمونه سربی با اندازه‌گیری فشار اکستروژن</p> <p>۸- کشش عمیق: تعیین منحنی نیرو- جابجایی در فرآیند کشش عمیق ورقهای مسی در دو شرایط روانکاری شده و بدون روانکاری</p> <p>۹- تست پیچش: بررسی رفتار منحنی تنش برش - کرنش برشی نمونه برنجی در آزمون پیچش خالص</p> <p>۱۰- تست رینگ: اندازه‌گیری فاکتور ثابت اصطکاک (m) در آزمون فشار نمونه‌های رینگی از جنس آلومینیوم</p> <p>۱۱- اندازه‌گیری مقدار R-Value ورقهای فلزی</p> <p>۱۲- بررسی اثر نرخ کرنش در مقدار نیروی نورد</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول مهندسی جوش	واحد: ۱	عنوان درس: آز اتصال فلزات
Welding Lab		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Welding Technology, Chiyachino Welding Processes and Technology, Houldcraft		
Welding Handbook, AWS		سایر مراجع پیشنهادی:
<p>فهرست مطالب:</p> <p>هدف آزمایشگاه جوشکاری آشنایی با بعضی فرآیندهای جوشکاری و تأثیر آنها بر روی خواص کمی و کیفی جوش و همچنین گوشه‌ای از مسائل متالورژیکی در جوش و مجاور جوش است تعداد ۹ - ۱۰ آزمایش طراحی شده است.</p> <p>۱- بررسی عوامل تأثیر گذار بر روی پایداری قوس از جمله نوع پوشش الکتروود، نوع جریان، سلامت الکتروود و ...</p> <p>۲- بررسی عوامل تأثیر گذار بر روی نرخ ذوب نرخ رسوب، نرخ اتصال، اسپاد عمق جوش در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی از جمله، میزان شدت جریان، قطبیت جریان، نوع الکتروود و اندازه الکتروود.</p> <p>۳- تأثیر حرارت داده شده در جوشکاری زیر پودری بر روی ابعاد جوش، میزان رفت و سختی .</p> <p>۴- تأثیر اتمسفر و مشخصات شعله بر روی خواص کمی و کیفی جوش.</p> <p>۵- تأثیر آمپر، زمان و نوع فلز پایه بر روی خواص کمی و کیفی جوش مقاومتی نقطه‌ای.</p> <p>۶- جوشکاری چدن‌ها و بررسی ساختار و خواص منطقه جوش با سه نوع الکتروود.</p> <p>۷- جوشکاری فولادهای آلیاژی در جوشکاری چندین ردیف بر رویهم پیش بینی آنالیز و ساختار جوش بکمک دیاگرام شیفلر.</p> <p>۸- تأثیر نوع پخ بر روی نرخ اتصال و مصرف الکتروود و هزینه جوشکاری.</p> <p>۹- تأثیر نرخ جریان گاز محافظ بر روی خواص جوش قوس با گاز محافظ CO₂</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: اصول انجماد و ریخته‌گری	واحد: ۱	عنوان درس: آز انجماد و ریخته‌گری
Solidification and Casting Laboratory		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Metals Handbook ASM Applied Science in the Casting of Metals, K. Strauss Metalcasters' Reference and guide. Ed. Ezra L. Kotzin. American Foundrymen's Society.		
سایر مراجع پیشنهادی:		
ASTM Standards, Latest Ed.		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <p>۱- قالبگیری با ماسه تر و ریخته‌گری آلومینیوم</p> <p>۲- آزمایشگاه ماسه</p> <p>۳- آزمایش سیالیت</p> <p>۴- ریخته‌گری چدن خاکستری و نشکن</p> <p>۵- ریخته‌گری فولاد آلیاژی (القائی)</p> <p>۶- شبیه‌سازی ریخته‌گری</p> <p>۷- اثر جوانه‌زا در ریخته‌گری آلومینیوم</p> <p>۸- انجماد تحت شرایط دینامیکی (ارتعاش + یک روش نیمه جامد)</p> <p>۹- اندازه‌گیری گاز محلول در آلومینیوم</p> <p>۱۰- انجماد محلول کلرید آمونیم- اندازه‌گیری وسعت منطقه نیمه جامد</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

<p>پیشنیاز: اصول الکتروشیمی و خوردگی همنیاز: اصول مهندسی سطح</p>	<p>واحد: ۱</p>	<p>عنوان درس: آز خوردگی و پوشش دادن فلزات</p>
<p>عنوان درس (انگلیسی):</p>		
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p>		
<p>سایر مراجع پیشنهادی:</p>		
<p>فهرست مطالب:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- سری گالوانیک ۲- آزمایش غوطه وری ۳- آزمایش پلاریزاسیون ۴- آزمایش حفاظت کاتدی ۵- آزمایش آبکاری مس و نیکل ۶- آزمایش آبکاری روی و کروماته ۷- آزمایش آبکاری پوشش غوطه‌وری مذاب روی (گالوانیزه گرم) ۸- آزمایش آندایزینگ آلومینیوم ۹- آزمایش فسفات‌ه و رنگ ۱۰- آزمایش پاشش نمک 		
<p>تاریخ: امضاء / مهر تایید:</p>	<p>فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):</p>	

پیشنیاز: اصول مهندسی سرامیک	واحد: ۱	عنوان درس: آز سرامیک
Ceramic Laboratory		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
Industrial Ceramics (Singer)		
سایر مراجع پیشنهادی:		
فهرست مطالب:		
<p>۱- تعیین عدد پلاستیسیته: آزمایش های ریکه، آتبرگ و ففرکورن (۲ جلسه)</p> <p>۲- آزمایش روانسازی بکمک ویسکوزیومتر ریزشی (۱ جلسه)</p> <p>۳- اندازه گیری سیالیت دوغاب گچی بکمک حلقه ویکات (۱ جلسه)</p> <p>۴- اندازه گیری زمان گیرش گچ بکمک دماسنج (۱ جلسه)</p> <p>۵- ساخت قالب و اندازه گیری وزن (ضخامت) جداره سرامیکی ریخته شده (۱ جلسه)</p> <p>۶- اندازه گیری استحکام، جذب آب و ضریب نفوذ آب در قالب گچی (۱ جلسه)</p> <p>۷- بررسی مراحل خشک شدن قطعه مرطوب: رسم منحنی سرعت خشک شدن بر حسب درصد رطوبت (۱ جلسه)</p> <p>۸- بررسی تغییرات حجمی (یا خطی) قطعه مرطوب حین خشک شدن: رسم منحنی حجم (طول) - درصد رطوبت (۱ جلسه)</p> <p>۹- اندازه گیری ضریب هدایت آبی قطعه پلاستیک (۱ جلسه)</p> <p>۱۰- رسم منحنی های زینترینگ: انقباض، جذب آب و یا استحکام بر حسب دما و یا مدت زمان پخت (۲ جلسه)</p> <p>۱۱- اندازه گیری انواع دانسیته (کلی، ظاهری، حقیقی و نسبی) و تخلخل (باز، بسته و کل) برای قطعه پخته شده به روش ارشمیدس (۱ جلسه)</p> <p>۱۲- اندازه گیری دیرگدازی بکمک مخروط زگر (۱ جلسه)</p> <p>۱۳- اندازه گیری خواص الکتریکی سرامیکها (۱ جلسه)</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالتهای جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: گذراندن ۱۰۰ واحد	واحد: ۳	عنوان درس: مواد پیشرفته
Advanced Materials		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W.D. Callister, "Fundamentals of Materials Science and Engineering ", ed. 7, Ch 18-20, 2007. 2. P. Charles, Jr. Poole, J. Frank Owens, "Introduction to Nanotechnology", John Wiley & Sons, 2003. 3. ASM H.B. Desk Edition; Engineered materials H.B; Second ed. ASM, USA, 1998. 4. J. F. Shakelford, Advanced Ceramic, Gordon Breach Science Pub. 1999. 5. R.G.O Handley, Modern Magnetic materials, John Wailey and Sons, New York, 2000. 6. J. B. Park, J. D. Bronzino, "Biomaterials Principles and Applications", CRC Press, 2003. 		
C. Friend, "Smart Materials, Eng. & Tech.", Materials World, Vol. 4, 1996.		سایر مراجع پیشنهادی:
<p>فهرست مطالب:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- مقدمه (اهداف درس، تعریف مواد پیشرفته و دسته بندی آنها) ۲- مواد الکتریکی <ol style="list-style-type: none"> ۲-۱- رسانائی در فلزات ۲-۲- نیمرساناها ۲-۳- دی الکتریکها ۲-۴- فرو-آنتی فرو- پیزو- پیرو الکتریکها ۲-۵- ابر رساناها ۳- مواد مغناطیسی <ol style="list-style-type: none"> ۳-۱- مواد دیامغناطیس- فرو مغناطیس- آنتی فرومغناطیس و فریمغناطیس ۳-۲- پارامترهای مغناطیسی مهم و روشهای اندازه گیری ۳-۳- مغناطیسهای نرم، سخت و نیمه سخت ۴- مواد نوری <ol style="list-style-type: none"> ۴-۱- پدیده های گسیل، جذب، عبور، بازتابش، پراکندگی و شکست ۴-۲- لیزر، لامینسنس و رنگ مشخصه ۴-۳- فیلتر های نوری ۵- سرامیکهای سازه ای پیشرفته <ol style="list-style-type: none"> ۵-۱- خواص مکانیکی و ترمومکانیکی سرامیکها ۵-۲- مکانیزمهای بهبود تافنس در سرامیکها ۵-۳- کامپوزیتهای پایه سرامیک ۶- بیو مواد <ol style="list-style-type: none"> ۶-۱- زیست سازگاری، کرائی زیستی و زیست فعالی ۶-۲- مواد زیستی فلزی ۶-۳- مواد زیستی سرامیکی ۶-۴- مواد زیستی پلیمری ۷- نانو مواد <ol style="list-style-type: none"> ۷-۱- اثر سطح، تغییرات خواص فیزیکی و مکانیکی در اندازه های زیر حد بحرانی ۷-۲- نانو ذرات، نانوسیم ها و نانو لوله ها ۷-۳- مواد نانوساختار ۸- آلیاژهای حافظه دار و سوپر آلیاژها 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیتهای جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: روشهای شناسایی مواد ۱	واحد: ۳	عنوان درس: روشهای شناسایی مواد ۲
Materials Characterization Techniques II		عنوان درس (انگلیسی):
<p style="text-align: right;">مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>1- <i>Elements of X-ray Diffraction</i>, B. D. Cullity, 1973. 2- <i>Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis</i>. J. Goldstein, D. Newbury, D. Joy, C, Lyman, P. Echlin, E. Lifshin, L. Sawyer, and J. Michael., 2001. 3- <i>Transmission Electron Microscopy</i>, D. B. Williams and C. B. Carter, 1996.</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مروری بر شرایط پراش ، فاکتورهای مؤثر بر شدت اشعه پراش یافته، فاکتور ساختمان و پراشهای مجاز در ساختمانهای کریستالی، اثر تقارن بر پراشهای مجاز - انواع روشهای XRD و کاربردهای هر روش، نحوه محاسبه ابعاد ذرات نانومتری توسط XRD ، روشهای شناسایی ساختمانهای کریستالی مجهول توسط XRD ، مثالهایی از شناسایی کریستالهای مجهول توسط XRD - تاریخچه میکروسکپ الکترونی، روشهای تشکیل تصویر در میکروسکپهای الکترونی TEM و SEM - توان تفکیک (Resolution) ، عمق میدان ، عمق تصویر، مبانی اپتیک الکترونی در SEM و TEM ، نحوه بزرگنمایی در SEM و TEM - مکانیزمهای کنتراست در تصاویر SEM و TEM ، پارامترهای مؤثر بر کیفیت تصاویر میکروسکپهای الکترونی - نحوه تشکیل طرح پراش در TEM سیگنالهای حاصل از برخورد اشعه الکترونی و نمونه، آشکارسازهای الکترونهای ثانویه و بازگشتی- روش تحلیل طرح پراش نمونه های تک کریستال و پودر در TEM - مثالهایی از کاربردهای SEM و TEM در مطالعه ریز ساختار مواد 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید): ۴ جلسه بازدید از آزمایشگاه اشعه X و میکروسکپ الکترونی و آشنایی با اجزاء دستگاهها	

پیشنیاز: ۱۰۰ واحد	واحد: ۲	عنوان درس: روش‌های نوین ساخت
Advanced Manufacturing Processes		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>1- Materials and Processes in Manufacturing by E. Paul Degarmo 2- Manufacturing Processes and Systems by D. F. Ostwald 3- Metals Handbook, ASM, Machining, Vol. 16</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>۱- مقدمه‌ای بر خواص مکانیکی با تاکید بر پارامترهای مؤثر در فرآیندهای نوین تولید ۲- اصول مکانیکی و پلاستیسیته براده‌برداری در فرآیندهای ماشینکاری ۳- فرآیندهای ماشینکاری، ماشین‌ها، ابزارآلات و فیکسچرها ۴- فرآیندهای تولید قطعه با سنگ‌زنی ۵- فرآیندهای تمام‌کاری قطعات ۶- اتوماسیون در فرآیندهای تولید ۷- فرآیندهای تولید شیمیایی / الکترو شیمیایی ۸- فرآیندهای تولید با استفاده از اشعه و انرژی‌های موضعی ۹- متروولوژی و اصول مهندسی معکوس ۱۰- ارزیابی‌های فنی - اقتصادی و انتخاب بهینه فرآیند تولید</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: گذراندن ۸۰ واحد	واحد: ۲	عنوان درس: زبان تخصصی مهندسی مواد
English For Metallurgical Engineering Students		عنوان درس (انگلیسی):
مرجع / مراجع اصلی:		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <p>در این درس ضمن مطالعه قسمتهای برگزیده از کتابها و مقالات انگلیسی مربوط به مهندسی مواد و متالورژی توانائی دانشجویان در موارد خواندن و شنیدن و درک سریع مطلب ، آشنائی با لغت ها و اصطلاحات تخصصی ، ارائه کتبی و یا شفاهی مطالب به زبان انگلیسی تقویت می گردد. ترجمه متون فنی تخصصی و تهیه گزارش فنی به زبان انگلیسی نیز در این درس می تواند گنجانده شود.</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالتهای جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ریاضی مهندسی و مبانی و برنامه نویسی کامپیوتر	واحد: ۲	عنوان درس: شبیه سازی عددی در علم و مهندسی مواد
Numerical Simulation in Materials Science		عنوان درس (انگلیسی):
<p>مرجع / مراجع اصلی:</p> <p>1- Theory and Applications of Numerical Analysis – Phillips & Taylor – 1973 2- An Introduction to Computational Fluid Dynamics – Versteij & Malasekava – 1995 3- Finitw Elements – Baker & Pepper</p>		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p>فهرست مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مفهوم شبیه سازی و مدل سازی ریاضی و کاربرد آنها در مهندسی مواد • حل معادلات دیفرانسیل عادی به کمک روش عددی • حل معادلات غیر خطی با استفاده از روشهای تکرار مستقیم و نیوتون • حل معادلات دیفرانسیل پاره ای با استفاده از روش تفاوت محدود مشتمل بر معادله گرما و نفوذ ، معادله لاپلاس و پواسون و معادله موج • حل دستگاه معادلات خطی و غیر خطی و ارائه الگوریتمها بر مبنای روشهای تکرار برای حل دستگاه معادلات • معرفی روش حجم محدود و استفاده از آن برای حل معادلات بقای انرژی • معرفی اجزای روش اجزاء محدود و فرمولاسیون توسط روش مستقیم و روش باقیمانده وزن دار Galerkin 		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالتهای جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	

پیشنیاز: ترمودینامیک مواد ۱	واحد: ۲	عنوان درس: سوخت و انرژی
عنوان درس (انگلیسی):		
Fuels and Energy		
مرجع / مراجع اصلی:		
Fuels and fuel technology W.Franc is and M.C.Peters		
سایر مراجع پیشنهادی:		
<p style="text-align: right;">فهرست مطالب:</p> <p>انواع انرژی و تبدیل آنها - ارزش حرارتی سوختها سوختهای فسیلی، احتراق، شعله‌وری، تأخیر در اشتعال، سرعت انتشار شعله، انفجار، فشار بخار محلول، میعان و تقطیر، نقطه بحرانی، مسایل مربوط به احتراق و شعله‌وری در شرایط مختلف. محاسبات گرمایی در شرایط آدیاباتیک و ایزوترم و فشار ثابت. سوختهای مایع: مشخصه‌های سوختهای مایع، نفت و مشتقات آن، واکنش‌های هیدروکربورها، پالایش نفت و فرآیندهای پالایش فرآورده‌های نفتی، سایر سوختهای مایع.</p> <p>سوخت‌های جامد طبیعی: ویژگی‌های سوخت‌های جامد طبیعی منشأ تشکیل زغال‌سنگ‌ها، طبقه‌بندی سوخت‌های جامد و زغال، فرآوری و آماده‌سازی زغال هیدروژناسیون زغالها، کک شونده‌گی زغال، تغییر حالت-های زغال بر اثر حرارت، ساختار میکروسکپی زغال، ناخالصی‌های زغال.</p> <p>سوخت‌های جامد مصنوعی: زغال چوب، خواص کاربرد و فرآیند تولید زغال چوب، کک سازی و تولید کک از زغال سنگ کوره‌های کک‌سازی و نحوه عملیات آنها، گازهای حاصل از تقطیر زغال، مشخصات کک، کربن ثابت خاکستر محتوی، دانه‌بندی، آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی کک و سوخت‌های جامد.</p> <p>سوخت‌های گازی: انواع سوخت‌های گازی و ارزش حرارتی آنها، گاز طبیعی، سوخت‌های گاز مصنوعی ناخالصی‌ها و مواد همراه سوخت‌ها، اثرات زیست محیطی احتراق سوخت‌های فسیلی. انرژی الکتریکی، تولید و مصرف انرژی الکتریکی، انتقال انرژی الکتریکی، نیروگاه‌های حرارتی، نیروگاه‌های آبی و هیدرولیک نیروگاه‌های اتمی، راه‌های صرفه‌جویی در مصرف سوخت و انرژی، مصرف انرژی در واحدهای صنعتی متالورژی و مواد، ممیز انرژی. حل مسایل مربوط به سوخت‌ها و انرژی.</p>		
تاریخ: امضاء / مهر تایید:	فعالیت‌های جنبی (کلاس تمرین / آزمایشگاه / بازدید):	