

جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران



شماره.....

تاریخ.....

پوست.....

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منبجش و نظارت

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص تغییر پیش نیاز درس «کنترل فرآیندها» از «معادلات دیفرانسیل» به «پیرومتالورژی» (پس از تخصیص شماره درس جدید برای درس پیرومتالورژی) برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۸۰۶۵
۸۶/۱۱/۶

۱۲۳/۱۴۸۷۱۴
۸۶/۱۱/۱۰

ارسال



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

شماره.....

تاریخ.....

پرست.....

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص حذف درس «شیمی فیزیک مواد» بعنوان پیشنیاز درس «اصول الکتروشیمی و خوردگی» و ارائه درس «خواص مکانیکی مواد ۱» به عنوان همنیاز درس فوق برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۲۶۰۸۳۸
۸۶/۱۱/۹



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

شماره.....

تاریخ.....

پرست.....

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۷۴۹ مورخ ۸۶/۸/۲۷ در خصوص تغییر نام درسی «تولید آهن و فولاد» به «پیرو متالورژی» برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مشروط به تخصیص شماره درس جدید برای درس مذکور مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۷۵۹۴
۸۶/۱۱/۶

۱۲۳/۱۴۸۶۳۲
۸۶/۱۱/۱۳



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

شماره.....

تاریخ.....

پوست.....

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص ارائه درس «پروژه» به عنوان همنیاز درس «روش انتقال مطالب علمی و فنی» برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مشروط به ارائه درس «روش انتقال مطالب علمی و فنی» بصورت پیشنیاز و هم نیاز درس «پروژه»، مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۸۱۹۲
۸۶، ۱۱، ۶



جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه تهران

شماره.....

تاریخ.....

پرست.....

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

بسمه تعالی

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص حذف درس «متالورژی فیزیکی ۱» بعنوان پیشنهاد درس «شناخت و انتخاب مواد مهندسی» برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۸۱۱۸
۸۶/۱۱/۶



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

شماره.....

تاریخ.....

پوست.....

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

بسمه تعالی

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص ارائه درس «بلورشناسی» به عنوان پیشنهاد درس «آزمایشگاه بلورشناسی» و حذف درس «بلورشناسی» به عنوان هم نیاز درس فوق - برای رشته مهندسی متالورژی و مواد، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۷۵۵۴
۸۶/۱۱/۶



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

شماره.....

تاریخ.....

پرست.....

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

بسمه تعالی

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص تغییر پیش نیاز درس « مهندسی سطح » از « متالورژی فیزیکی ۲ » به « عملیات حرارتی » برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی ، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۷۵۲۵
۸۶/۱۱/۶

جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران



شماره.....

تاریخ.....

پرست.....

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص تغییر پیش نیاز درس « مواد سرامیکی» از «متالورژی فیزیکی ۲» به «خواص مکانیکی مواد ۱» برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۷۵۳
۸۶/۱۱/۶



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

شماره.....

تاریخ.....

پرست.....

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص تغییر پیش نیاز درس « مواد پلیمری » از « شیمی فیزیک مواد » به « خواص مکانیکی مواد ۱ » برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی ، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیر کل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۷۴۷۹
۸۶/۱۱/۶



جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

بسمه تعالی

مدیریت برنامه ریزی آموزشی، منجش و نظارت

شماره.....

تاریخ.....

پوست.....

جناب آقای دکتر فیض

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی

با سلام

احتراماً، عطف به نامه شماره ۸۲/آ/۱۱۲۷۳ مورخ ۸۶/۸/۱۶ در خصوص تغییر پیش نیاز درس «شیمی فیزیک مواد» از «ریاضی ۱» به «ریاضی ۲» و حذف درسی «ریاضی ۲» به عنوان هم نیاز درس فوق برای رشته مهندسی متالورژی و مواد در مقطع کارشناسی، به استحضار می رساند موضوع در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۶/۱۱/۲ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت.

دکتر عبدالرضا سیف

مدیرکل برنامه ریزی آموزشی

۴۵۷۴۱۸
۸۶/۱۱/۹



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی متالورژی و مواد

باسه گرایش: ۱- فرآیندهای ساخت قطعات مهندسی

۲- متالورژی استخراجی

۳- علم مواد

پردیس دانشکده های فنی

مصوب جلسه مورخ ۸۳/۱۰/۲۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی متالورژی و مواد پردیس دانشکده های فنی بازنگری شده و در یکصد و سومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۳/۱۰/۲۲ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : مهندسی متالورژی و مواد با سه گرایش

مقطع : کارشناسی

- برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی متالورژی و مواد با ۳ گرایش که توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی متالورژی پردیس دانشکده های فنی بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
 - هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد .

جلیل راشد محصل
دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

محمود کمره ای
معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۸۳/۱۰/۲۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته مهندسی متالورژی و مواد با ۳ گرایش در مقطع کارشناسی صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

عباسعلی عمید زنجانی
رئیس دانشگاه



فصل اول

مشخصات کلی رشته



دوره کارشناسی رشته مهندسی متالورژی و مواد

۱- تعریف و هدف:

هدف از برنامه ریزی دوره کارشناسی مهندسی متالورژی و مواد تربیت کارشناس در زمینه های ذیل می باشد.

- طراحی، تولید، تصفیه مواد فلزی، سرامیکی، پلیمری و مواد پیشرفته
 - شکل دهی، اتصال و عملیات مختلف روی مواد
 - شناخت مواد و رفع مشکلات و موانع در فرآیندهای بکارگیری آنها در محیط ها و شرایط مختلف.
- دروس این دوره مشتمل بر دروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری بشرح مندرج در این مجموعه می باشد.

۲- طول دوره و شکل نظام

طول این دوره کارشناسی بطور متوسط چهار سال است که در ۸ ترم برنامه ریزی و اجرا می شود. هر ترم شامل ۱۶ هفته آموزش کامل در نظر گرفته شده است دروس نظری به ازاء هر واحد ۱۶ ساعت (یکساعت در هفته) و دروس آزمایشگاهی به ازاء هر واحد ۳۲ ساعت (۲ ساعت در هفته) و دروس کارگاهی به ازاء هر واحد ۴۸ ساعت (۳ ساعت در هفته) می باشد.

کارآموزی ۲۴۰ ساعت بدون واحد و الزامی می باشد. برای بعضی از دروس نظری برگزاری ۱-۲ ساعت تمرین در هفته مجاز می باشد ضوابط انتخاب مجموعه دروس اختیاری دانشجویان توسط گروه آموزشی اعلام می گردد.

۳- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۱ واحد بشرح ذیل است:

- دروس عمومی ۲۱ واحد
- دروس پایه ۲۹ واحد
- دروس تخصصی الزامی ۸۲ واحد
- دروس تخصصی اختیاری ۹ واحد است که از یکی از سه مجموعه بشرح ذیل انتخاب میشوند:
- دروس تخصصی اختیاری مجموعه فرآیندهای ساخت قطعات مهندسی
- دروس تخصصی اختیاری مجموعه متالورژی استخراجی
- دروس تخصصی اختیاری مجموعه علم مواد

۱۴۱ واحد

جمع واحدها



(شماره ۱۰۰) (در مورد کلیه مسائل و درخواست‌های تخصصی و فنی در زمینه‌های مختلف)

۱. استاد: جناب! جو آپ نے پیش کیا وہ سب سے زیادہ بہتر ہے، اسے اختیار کیا جائے گا۔

[illegible]

အောက်တွင် ဖော်ပြပါသည်။

ה'תרס"ה ו' ה'תש"ח - 6

۵ - موافقت هیئت مدیره و تصویب هیئت مدیره و موافقت هیئت مدیره

တို့ကို ဖြစ် စေ နေ။

در این کتاب، علاوه بر این که به بیان کلیات و مبانی حقوق کیفری پرداخته شده است، به بررسی تفصیلی جرم‌ها و مجازات‌ها نیز پرداخته شده است. این کتاب می‌تواند به عنوان یک منبع معتبر و کاربردی برای دانشجویان و محققان حقوق کیفری مورد استفاده قرار گیرد.

2 - အထွေထွေအကျဉ်းချုပ်နှင့် အကျဉ်းချုပ်အကျဉ်းချုပ်

[illegible]

የብሔራዊ ጥያቄ

6 و 5 مسمو، 6 مسمو، 5 مسمو، 4 مسمو، 3 مسمو، 2 مسمو، 1 مسمو، 0 مسمو - 1 مسمو

[illegible]

فصل دوم

جداول دروس



دروس عمومی رشته مهندسی متالورژی و مواد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همنیاز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	اخلاق و تربیت	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۲	انقلاب اسلامی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۳	تاریخ اسلام	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۴	تربیت بدنی ۱	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	ندارد
۵	تربیت بدنی ۲	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	تربیت بدنی ۱
۶	زبان خارجی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ندارد
۷	فارسی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ندارد
۸	معارف اسلامی ۱	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۹	معارف اسلامی ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	معارف ۱
۱۰	متون اسلامی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۱۱	تنظیم خانواده	۱	۱	-	۱۶	۱۶	-	ندارد
	جمع	۲۱	۱۹	۲	۳۶۸	۳۰۴	۶۴	-



دروس پایه رشته مهندسی متالورژی و مواد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همنیاز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ندارد
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ریاضی عمومی ۱
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	(ریاضی عمومی ۲)
۴	ریاضی مهندسی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	معادلات دیفرانسیل
۵	محاسبات عددی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	برنامه نویسی (معادلات دیفرانسیل)
۶	برنامه نویسی کامپیوتر	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ندارد
	فیزیک ۱	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ندارد
۷	آزمایشگاه فیزیک ۱	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	(فیزیک ۱)
	فیزیک ۲	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	فیزیک ۱ یا ریاضی عمومی ۱
۸	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	(فیزیک ۲)
	شیمی عمومی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ندارد
۹	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	(شیمی عمومی)
	جمع	۲۹	۲۶	۳	۵۱۲	۴۱۶	۹۶	-



دروس تخصصی الزامی رشته مهندسی متالورژی و مواد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همنیاز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	اصول مهندسی و علم مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۲	بلورشناسی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ندارد
۳	آزمایشگاه بلورشناسی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	(بلور شناسی)
۴	نقشه کشی	۲	۱	۱	۴۸	۱۶	۳۲	ندارد
۵	استاتیک	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	فیزیک ۱
۶	مقاومت مصالح	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	استاتیک
۷	خواص مکانیکی مواد ۱	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	مقاومت مصالح + متالورژی فیزیکی ۱
۸	آز خواص مکانیکی مواد	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	خواص مکانیکی مواد ۱
۹	متالورژی فیزیکی ۱	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	بلور شناسی
۱۰	آز متالوگرافی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	متالورژی فیزیکی ۱ (متالورژی فیزیکی ۲)
۱۱	متالورژی فیزیکی ۲	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	متالورژی فیزیکی ۱
۱۲	شیمی فیزیک مواد	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ریاضی ۱ (ریاضی ۲)
۱۳	ترمودینامیک مواد ۱	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	شیمی فیزیک مواد
۱۴	سینتیک مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ترمودینامیک مواد ۱ + ریاضی مهندسی
۱۵	پدیده های انتقال	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	معادلات دیفرانسیل
۱۶	کنترل فرآیندها	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ریاضی مهندسی
۱۷	عملیات حرارتی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۲
۱۸	آز عملیات حرارتی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	عملیات حرارتی
۱۹	مبانی برق	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	فیزیک ۲
۲۰	تولید آهن و فولاد	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ترمودینامیک مواد ۱
۲۱	هیدرو متالورژی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ترمودینامیک مواد ۱ (سینتیک مواد)
۲۲	محیط زیست و بازیافت مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	تولید آهن و فولاد (هیدرو متالورژی)
۲۳	اصول انجماد و ریخته گری	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	متالورژی فیزیکی ۱
۲۴	آزمایشگاه انجماد و ریخته گری	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	اصول انجماد و ریخته گری
۲۵	مواد پلیمری	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	شیمی فیزیک مواد



ادامه دروس تخصصی الزامی رشته مهندسی متالورژی و مواد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همنیاز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۲۶	مواد سرامیکی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۲
۲۷	مواد کامپوزیتی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	مواد سرامیکی + مواد پلیمری
۲۸	اصول شکل دادن فلزات ۱	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	خواص مکانیکی مواد ۱
۲۹	اصول الکتروشمی و خوردگی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	ترمو دینامیک مواد ۱ + شمی فیزیک
۳۰	آزمایشگاه خوردگی و پوشش دهی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	اصول الکتروشمی و خوردگی
۳۱	مهندسی سطح	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۲
۳۲	روشهای آنالیز مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	شمی عمومی + متالورژی فیزیکی ۱
۳۳	اقتصاد و مدیریت مهندسی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	گذراندن حداقل ۸۰ واحد درسی
۳۴	شناخت و انتخاب مواد مهندسی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	-	متالورژی فیزیکی ۱ + خواص مکانیکی مواد ۱ + عملیات حرارتی
۳۵	زبان تخصصی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	زبان عمومی + گذراندن حداقل ۵۰ واحد درسی
۳۶	روش انتقال مطالب علمی و فنی	۱	۱	-	۱۶	۱۶	-	زبان تخصصی
۳۷	کارگاه عمومی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	ندارد
۳۸	پروژه	۳	-	۳	-	-	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی + روش انتقال مطالب علمی و فنی
	جمع	۸۴	۷۳	۱۱	۱۴۲۴	۱۱۶۸	۲۵۶	



دروس تخصصی اختیاری
مجموعه فرآیندهای ساخت قطعات مهندسی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همیناز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	خواص مکانیکی مواد ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	خواص مکانیکی مواد ۱
۲	اصول شکل دادن فلزات ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	اصول شکل دادن فلزات ۱
۳	آزمایشگاه شکل دادن فلزات	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	اصول شکل دادن فلزات ۲
۴	ترمودینامیک مواد ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ترمودینامیک مواد ۱
۵	تکنولوژی ریخته گری فلزات	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	اصول انجماد و ریخته گری
۶	آزمایشگاه تخصصی ریخته گری و انجماد	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	اصول انجماد و ریخته گری + آز انجماد و ریخته گری (تکنولوژی ریخته گری فلزات)
۷	قابلیت ماشینکاری مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۱ + خواص مکانیکی مواد ۱ (اصول شکل دادن فلزات ۱)
۸	اصول و فرآیندهای اتصال مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۱ + از متالوگرافی (اصول انجماد و ریخته گری)
۹	آزمایشگاه فرآیندهای اتصال مواد	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	(اصول و فرآیندهای اتصال مواد)
۱۰	متالورژی پودر	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۱ + خواص مکانیکی مواد ۱
۱۱	آزمایشگاه متالورژی پودر	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	متالورژی پودر
۱۲	طراحی قالب	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	اصول شکل دادن فلزات ۱ (اصول شکل دادن فلزات ۲)
۱۳	آزمایشگاه طراحی قالب	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	طراحی قالب
۱۴	شبیه سازی در فرآیندهای ساخت	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	خواص مکانیکی ۱
۱۵	بررسی های غیرمخرب	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
۱۶	آزمایشگاه بررسی های غیرمخرب	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	(بررسیهای غیرمخرب)
۱۷	تریبولوژی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ترمودینامیک مواد ۱ + شیمی فیزیک
۱۸	مطالب ویژه	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
	جمع	۳۰	۲۴	۶	۵۷۶	۳۸۴	۱۹۲	

دانشجو می بایست حداقل تعداد ۹ واحد از دروس بالا را انتخاب نماید



دروس تخصصی اختیاری
مجموعه متالورژی استخراجی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همنیاز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	آزمایشگاه پیرو متالورژی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	تولید آهن و فولاد (هیدرومتالورژی)
۲	آزمایشگاه هیدرومتالورژی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	هیدرومتالورژی
۳	کانی شناسی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	بلور شناسی
۴	کانه آرایبی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	شیمی عمومی
۵	آزمایشگاه کانه آرایبی	۱	-	۱	۳۲	-	۳۲	کانه آرایبی
۶	ترمودینامیک مواد ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ترمودینامیک مواد ۱
۷	ساخت و انرژی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ترمودینامیک مواد ۱
۸	مواد دیرگداز	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۲ + مواد سرامیکی
۹	تولید آهن خام در کوره بلند	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	تولید آهن و فولاد
۱۰	تولید آهن اسفنجی به روش های احیای مستقیم	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	تولید آهن و فولاد (سینتیک مواد)
۱۱	فولادسازی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	تولید آهن اسفنجی به روش های احیای مستقیم
۱۲	تولید فلزات غیر آهنی ۱	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	هیدرومتالورژی
۱۳	تولید فلزات غیر آهنی ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	تولید فلزات غیر آهنی ۱
۱۴	فروآلیازها	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	تولید آهن و فولاد
۱۵	مطالب ویژه	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
جمع		۲۷	۲۴	۳	۴۸۰	۳۸۴	۹۶	

دانشجو می بایست حداقل تعداد ۹ واحد از دروس بالا را انتخاب نماید



دروس تخصصی اختیاری
مجموعه علم مواد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ها			تعداد ساعات			پیشنیاز (همنیاز)
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	ترمودینامیک مواد ۲	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	ترمودینامیک مواد ۱
۲	فلسفه علم و تکنولوژی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	فیزیک مدرن
۳	فیزیک جامدات	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	فیزیک مدرن
۴	فیزیک مدرن	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	فیزیک ۲
۵	مواد مغناطیسی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۲
۶	خواص الکترونی و مغناطیسی مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	فیزیک مدرن + متالورژی فیزیکی ۲
۷	سرامیک های مهندسی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	مواد سرامیکی
۸	علم و فن آوری شیشه ها	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۱ + مواد سرامیکی
۹	پوشش دهی و حفاظت مواد	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	اصول الکترو شیمی و خوردگی + مهندسی سطح
۱۰	مبانی میکروسکوپ الکترونی	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	متالورژی فیزیکی ۱
۱۱	مطالب ویژه	۲	۲	-	۳۲	۳۲	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
	جمع	۲۲	۲۲	۰	۳۵۲	۳۵۲	۰	

دانشجو می بایست حداقل تعداد ۹ واحد از دروس بالا را انتخاب نماید



فصل سوم

سرفصل دروس



عنوان درس: اصول علم مواد

نوع: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: ندارد

همنیاز: ندارد

سر فصل :

مقدمه ای بر علم و مهندسی مواد، ساختار اتمی مواد، ساختار کریستالی و هندسه کریستالها، معایب کریستالی و نفوذ در جامدات، خواص الکتریکی مواد، خواص مکانیکی مواد، دیاگرام فازها، روش های تولید قطعات مهندسی، آلیاژهای صنعتی، مواد سرامیکی، مواد پلیمری، مواد مغناطیسی، مواد کامپوزیتی، خواص نوری و مواد ابر رسانا، خوردگی.

مراجع:

- 1- Principles of Materials Science and Engineering, W.F.Smith, Mac-Graw Hill, 3rd Edition, 1996



عنوان درس : بلور شناسی

نوع: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: ندارد

همنیاز: ندارد

سر فصل:

محیط منظم دوبعدی: تعاریف الگو، واحد بنیانی، طرح تکرار، شبکه، ثوابت شبکه، جهات و خواص شبکه، انواع شبکه های دوبعدی، تقارن و عناصر آن در شبکه های دوبعدی.

محیط منظم سه بعدی: شبکه های چهارده گانه براوه، ثوابت و خواص شبکه های سه بعدی، تعاریف بلور، شبه بلور و غیر بلور، همگنی و ناهمگنی - ایزوتروپی و آنیزوتروپی، دانه و مرز دانه ها.

قوانین اولیه بلورشناسی (ثابت بودن زوایای سطوح جانبی، امکان شاخص گذاری با عدد صحیح)، انواع سیستم های بلوری، مختصات نقطه، شاخص سه تایی میلر و چهار تایی میلر، وبر جهات و صفحات، فواصل میان صفحات موازی متوالی و روابط آن با شاخص صفحات و ثوابت بلور.

تقارن و عناصر تقارن (محورهای تقارن چرخشی ساده و وارونه، سطح تقارن یا صفحه آینه، مرکز تقارن)، ترکیب عناصر تقارن و قوانین آن، تعریف گروه تقارن نقطه ای و بررسی ۳۲ گروه آن، نمادهای هرمن موگن و شوون فلیس گروههای تقارن، تشخیص تقارن بتوسط حفره های ناشی از خوردگی شیمیائی سطوح بلورها، معرفی مختصر گروههای فضائی.

روابط ریاضی بین جهات و صفحات، تعریف ناحیه و محور آن و روابط و قوانین مربوطه
تصویر استریوگراف (تعاریف و نحوه تشکیل تصویر، دوایر عظیمه و کوچک، قطب صفحه، تصویر مدرج وولف، نصف النهارات و مدارات، اثر صفحه)، دوران قطب حول محور، تعیین زوایه بین قطب ها، تصویر استاندارد مکعبی، رسم تصویر با اطلاعات زوایه ای، تعیین شاخص یک قطب، تعیین ناحیه و محور آن.

شیمی بلورها (پیوندها و خواص انواع آنها، شعاع اتمی و یونی، عدد همسایگی، ضریب انباشتگی اتمی بلور، صفحات و جهات آن، چگالی)، ساختمانهای بلوری بر مبنای پیوند فلزی (ساختمانهای فشرده مکعبی مرکزدار، مکعبی با وجوه مرکزدار و هگزاگونال فشرده)، ساختمانهای بلوری بر پایه پیوندهای یونی و کووالانسی، ساختمانهای سیلیسی، ساختمانهای بر پایه ترکیبات بین فلزی.

پرتو ایکس (ماهیت، خواص، تولید، ولتاژ بحرانی، پرتو پیوسته و مشخصه، قانون موزلی، جذب پرتو ایکس، فیلتر کردن پرتو پیوسته، موارد احتیاطی درخصوص پرتو ایکس).

پراش پرتو توسط صفحات بلوری و قانون براگ، عوامل مؤثر بر انحراف پراش از قانون براگ

مراجع:

- 1- Crystallography and Crystal Chemistry, F. Donald Bloss, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1971.
- 2- The Basics of Crystallography and Diffraction, C. Hammond, Oxford Science, 1997.
- 3- Elements of X-ray Diffraction , B.D.Culity, Addison-Wesley, 3rd Edition, 1999.
- 4- Crystallography and Crystal Defects , A.Kelly, G.W.Groves and P.Kidd, John Wiley & Son, 2000(Revised).

عنوان درس: آزمایشگاه بلور شناسی

نوع: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز: ندارد

همیناز: بلور شناسی

سر فصل:

شناسائی شبکه های براوه و عناصر تقارن آن. - شناسائی نمونه های تک بلور وابسته به ۳۲ گروه تقارن نقطه ای (تشخیص عناصر تقارن و تعیین سیستم بلوری آنها). - جهت یابی محورهای مختصات و تعیین شاخص های بلوری وجوه نمونه های تک بلور - تصویر استریوگراف ۱ (جهت یابی محورها، قطب و اثر صفحه، فصل مشترک صفحات، مکان یابی یک قطب با شاخص مشخص). - تصویر استریوگراف ۲ (ترسیم تصویر براساس یک قطب در مرکز دایره اصلی یا انتقال، دوران یک قطب حول یک محور مشخص). - تصویر استریوگراف ۳ (ترسیم تصویر درخصوص شبکه هگزاگونال). - طیف سنجی پرتو ایکس و تعیین طول موجهای مشخصه اهداف فلزی و فیلتر کردن پرتو ایکس پیوسته (X-ray Spectroscopy and Filtering). - پراش سنجی نمونه مجهول با پرتو ایکس (X-ray Powder Diffraction). - تعیین نمونه مجهول با استفاده از فهرست جامع اطلاعات پراش مواد (Powder Diffraction File). - تعیین نمونه مجهول با استفاده از روش پودر (Powder Method). - اثر حضور ناخالصی بر الگوی پراش یک ماده با ساختمان بلوری مشخص. - اثر بافت و تنش بر الگوی پراش یک ماده با ساختمان بلوری مشخص. - جهت یابی نمونه تک بلور بکمک روش لاول (Lave Method).

مراجع:

- 1- Crystallography and Crystal Chemistry, F. Donald Bloss, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1971.
- 2 - The Basics of Crystallography and Diffraction, C. Hammond, Oxford Science, 1997.
- 3- Elements of X-ray Diffraction , B.D.Culity, Addison-Wesley, 3rd Edition, 1999.
- 4 - Crystallography and Crystal Defects , A.Kelly, G.W.Groves and P.Kidd, John Wiley & Son, 2000(Revised).



عنوان درس: نقشه کشی

نوع: نظری و عملی

تعداد واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

همنیاز: ندارد

سر فصل:

مقدمه ای بر نقشه کشی و کاربرد آن، تعریف تصویر و رسم تصویر، (نقطه، خط، صفحه)، تصویر یک جسم بر روی یک صفحه، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف. - وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها. - انواع خطوط و کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی. - روش های مختلف معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم ۳ تصویر یک جسم در فرجه سوم، روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول، تبدیل فرجه - رسم تصویر از روی مدل های ساده. - اندازه نویسی و کاربرد حروف و اعداد، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام. - تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، برش ساده (متقارن و نا متقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم برش ساده، نیم برش شکسته، برش موضعی، برش های گردشی و جا به جا شده، مستثنیات در برش. - تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قایم (ایزو متریک، دیمیتریک، تری متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مایل دیمتریک (کابینت). - اتصالات پیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم انواع آنها. - طریقه رسم نقشه های سوار شده به اختصار.

مراجع:

- 1- Technical Drawing
- 2- Engineering Graphics



عنوان درس : استاتیک

نوع : نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: فیزیک ۱

همنیاز: ندارد

سر فصل:

تعاریف: نیرو، گشتاور و کوپل، شناخت کیفیت برداری نیرو و گشتاور، طرز نمایش و تجزیه نیرو، روش ترسیمی و تحلیلی گشتاور. – جمع نیروها: هم صفحه، متقارب، موازی و در فضا. – تعیین گشتاور نیروها، کوپل نیرو، حاصل جمع گشتاور و کوپل ها. – تعریف برآیند یک سیستم استاتیکی، تعیین برآیند چند نیرو در صفحه از نیروهای متقارب، موازی، حالت کلی و فضایی، تعیین سیستم های مرکب از نیرو و گشتاور. – تعریف تعادل و شرایط آن، تعریف پیکر آزاد، سیستمهای مکانیکی پایدار و ناپایدار، سیستم های معین و نامعین استاتیکی. – کاربرد استاتیک در مسائل مهندسی. – خرپاها، کابل ها. – اصطکاک (تعریف، انواع، قوانین، مثالها). – خواص هندسی: منحنی ها، سطح ها، حجم ها. – ممان (تعریف، انواع، ماکزیمم و مینیمم و ...). – استاتیک مایعات

مراجع:

1- Statics, J.L.Meriam and L.G.Kraig, John Wiley, 5th Edition, 2002.



عنوان درس : مقاومت مصالح

نوع : نظری

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: استاتیک

همنیاز: ندارد

سر فصل:

معرفی هدف و میدان مسائل مقاومت مصالح، اجسام تغییر فرم پذیر، سازه ها و دستگاههای مکانیکی - نیروها: خارجی و داخلی اجسام - محاسبه عکس العمل ها در تکیه گاه ها، بررسی بارهای وارده به اجسام - طبقه بندی نیروها و محاسبه عکس العمل پایه های تیر. - تنش و کرنش: قانون هوک - ضریب پواسون - اثر حرارت و تنش حرارتی، انرژی کرنش - خرپاها، همسازی با استفاده از تغییر مکان خرپاها - پیچش (فرضیه، تنش، کرنش، زاویه، معادله، پیچش مقاطع دایره ای توپر و توخالی و مقاطع غیر دایره ای) - تیرها - دایره مور - انتقال تنش - مقدمه ای بر سیلان - تنش در پوسته هاس جدار نازک - کاربرد مقاومت مصالح در طراحی اجزاء مهندسی

مراجع :

- 1- Mechanics of Materials , B. Beer and E.R. Johnston jr. , Mac-Graw Hill, 1992(2nd)



عنوان درس : خواص مکانیکی مواد ۱

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : مقاومت مصالح + متالورژی فیزیکی ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- مقدمه ای بر خواص مکانیکی مواد
- روابط تنش کرنش الاستیک
- معیارهای تسلیم
- تغییر شکل پلاستیک تک کریستالها
- تئوری نابجانیها
- مکانیزمهای مقاوم شدن
- شکست - آزمایش کشش و فشار
- آزمایش سختی
- آزمایش ضربه
- خستگی
- خزش

مراجع :

1- G.E.Dieter, Mechanical Metallurgy, Mac-Graw Hill, 1986



عنوان درس : آزمایشگاه خواص مکانیکی مواد

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : خواص مکانیکی مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- آزمایش کشش
- آزمایش فشار
- آزمایش سختی
- آزمایش ضربه
- آزمایش خزش
- آزمایش خستگی

مراجع :

1- G.E.Dieter Mechanical Metallurgy Mac-Graw Hill 1986



عنوان درس : متالورژی فیزیکی ۱

نوع : نظری

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز : بلورشناسی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- ساختمان فلزات
- پیوندهای بین اتمی
- مقدمه ای بر نابجاییها و تغییر شکل پلاستیکی
- مرزهای دانه
- جاهای خالی
- محلولهای جامد
- نفوذ
- ترمودینامیک محلولها
- نمودارهای فازی دوتایی

مراجع :

- 1 - Reed Hill Physical Metallurgy Pws -Kent 1991(3rd)
- 2 - Portera Edasterling Phase transformation in metals and alloys Van Nostrand Reinhold 1993



عنوان درس : آزمایشگاه متالوگرافی

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز: متالورژی فیزیکی ۱

همنیاز: متالورژی فیزیکی ۲

سر فصل :

- آشنایی با وسایل متالوگرافی و نحوه آماده سازی نمونه ها
- اصول استفاده از میکروسکوپ های متالورژیکی
- آشنایی با روشهای سختی سنجی
- آماده سازی و بررسی ساختار میکروسکوپی آلیاژهای آهنی
- آماده سازی و بررسی ساختار میکروسکوپی آلیاژهای غیر آهنی
- روشهای تعیین اندازه متوسط دانه
- ترسیم نمودار فازي و بررسی ساختار میکروسکوپی یک آلیاژ یوتکتیک Pbsn
- بررسی تبلور مجدد
- بررسی رسوب سختی
- بررسی ریزساختار با استفاده از تحلیل گر تصویری

مراجع :

- 1 - Metals Handbook Metallography ASM
- 2 - G.F. Vandecvort Metallography, Principles and practice Mac. Graw Hill,
1984



عنوان درس : متالورژی فیزیکی ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- آنیلینگ، بازیابی، تبلور مجدد و رشد دانه
- سینتیک جوانه زنی و رشد
- رسوب سختی
- سیستم آلیاژی آهن و کربن
- مبانی فیزیکی سختی بخشی فولادها
- واکنش مارتنزیتی
- نمودارهای فازي سه تایی

مراجع :

- 1 - Reed-Hill Physical Metallurgy Principles Pws-Kent 1991
- 2 - Porter and Easterling Phase Transformations in Metals and Alloys Van Nostrand Reinhold 1993



عنوان درس : شیمی فیزیک مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱

همنیاز : ریاضی عمومی ۲

سر فصل :

تعاریف اولیه - تئوری سینیتک گازها - قوانین گازهای ایده آل - تعریف تابع حالت - قانون صفر و یک ترمودینامیک (دما - گرما - کار - انرژی داخلی - انتالپی) - قانون دوم ترمودینامیک (تعریف انتروپی - فرآیندهای برگشت پذیر و برگشت ناپذیر) - تعریف انتروپی به کمک تابع احتمال - ترموشیمی - انتالپی و انتروپی بعنوان توابعی از دما و فشار - تعریف توابع کمکی (u, A, G) معادلات ماکسول - معادلات اساسی سیستم های بسته و باز - معادلات هلمهولتز - قانون سوم ترمودینامیک - قوانین گازهای حقیقی

مراجع :

- 1 - D. R. Gaskell Introduction to Materials Thermodynamics, Taylor-Francis, 2003
- 2 - H.G.Lee Chemical Thermodynamics for Metals and Meterials, Imperial college press, 1999
- 3 - G.Vemulapall, Physical Chemistry, Prentice- Hall, 1993



عنوان درس : ترمودینامیک مواد ۱

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : شیمی فیزیک مواد

همنیاز : ندارد

سر فصل :

دیگرام های پایداری در سیستم تک جزئی (رابطه انرژی آزاد با دما و فشار) - رابطه کلاسیوس - کلاپیرون (تعادل جامد - مایع/جامد - گاز/مایع - گاز/جامد - جامد) - قانون فازهای گیبس - ترمودینامیک محلولها (روابط گیبس دو هم - محلولهای ایده آل - تعریف اکتیویته - محلولهای با قاعده - انواع دیگر محلولها) - ترمودینامیک واکنشهای بین گازها (اثر دما و فشار بر تعادل - قانون وانت هوف) - ترمودینامیک واکنشهای بین مواد خالص (اعم از گاز و فاز چگال) (دیگرام الینگهام - ریچاردسون)

مراجع :

- 1 - D. R. Gaskell, Introduction to Materials Thermodynamics, Taylor-Francis, 2003.
- 2- H.G. Lee, Chemical Thermodynamics for Metals and Materials, Imperial college press, 1999.
- 3- C.H.P. Lupis, Chemical Thermodynamics of Materials, North-Holland, 1983.



عنوان درس : سینتیک مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱ + ریاضی مهندسی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

ترمودینامیک و سینتیک واکنشها، طبقه بندی واکنشها و متغیرهای مؤثر بر سرعت - وابستگی سرعت واکنش به غلظت، واکنشهای ابتدائی و غیرابتدائی، حالت تعادل واکنشها - درجه واکنش، ارائه معادله سرعت: مدل سینتیکی، امتحان کردن مدل - وابستگی واکنش به دما بر طبق تئوریهای مختلف - انجام واکنش در راکتورهای بچ، مخلوط و پلاک، مقایسه و طراحی آن - روش آنالیز دیفرانسیلی داده ها - روش آنالیز انتگرالی داده ها - اثرات دما و فشار بر سینتیک واکنشها - بررسی سینتیک واکنشهای سری - بررسی سینتیک واکنشهای موازی

مراجع :

- 1 - A.I. Burshteiny, Introduction to thermal and kinetics theory of matter, 1885.
- 2 - Levenspiel, Chemical reaction Eng , John wiley , 1972.
- 3 - Kenneth Nhan, Fundamental of Aqueous Metallurgy, Society for mining and metallurgy, 2002.



عنوان درس : پدیده های انتقال

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه ای بر خواص عمومی سیالات شامل: تعریف سیال، ویسکوزیته سیال، فشار در سیال، کشش سطحی، موئینگی، شناوری و ... - انتقال مومنتم و جریان آرام سیالات نیوتونی شامل: قانون ویسکوزته نیوتون - تبادل مومنتم در جریان حالت پایدار - بررسی جریان سیال بین دو ضمیمه موازی و تخت، جریان سیال بر روی سطح شیب دار و جریان سیال در داخل لوله ها - معادلات پیوستگی و بقاء مومنتم و جیان سیال از روی اشیاء غوطه ور شامل: معادله پیوستگی - معادله ناویر استوکس برای سیالات با دانسیته و ویسکوزیته ثابت - جریان سیال از روی یک صفحه افقی تخت - روش تقریبی انتگرال برای اندازه گیری ضخامت لایه مرزی - مقدمه ای بر جریان در هم - موازنه انرژی مکانیکی و کاربرد آن در جریان سیال شامل: معادله برتولی - افت اصطکاکی - اثر خم ها و اتصالات و تغییرات شعاع لوله - مقدمه ای بر انتقال حرارت شامل: هدایت، کنوکسیون و تشعشع - هدایت یک بعدی در دیواره های تخت، استوانه ای و کروی و دیواره های مرکب در حالت پایدار - هدایت در فضای سه بعدی - بررسی توزیع دما در استوانه و دیواره تخت با تولید حرارت حجمی و در حالت پایدار، تحلیل ریاضی انتقال گرما در دو بعد و در حالت پایدار - هدایت در حالت غیریکنواخت شامل: سیستم با ظرفیت حرارتی فشرده، انتقال گرما در یک جسم نیمه بی نهایت - اصول کنوکسیون شامل: لایه مرزی حرارتی و محاسبه ضخامت آن بر روی یک صفحه تخت - محاسبه ضریب کنوکسیون - رابطه بین ضریب اصطکاک و انتقال گرما بطریقه کنوکسیون - کنوکسیون طبیعی - معادلات تجربی در کنوکسیون اجباری و طبیعی - مکانیسم فیزیکی تشعشع - ضریب شکل و رابطه بین ضریب شکله - تبادل گرما با تشعشع بین سطح سیاه و غیرسیاه

مراجع :

- 1 - An introduction to transport phenomena in materials engineering , D.R. Gaskell, Mac Millan publishing Company
- 2 - Transport phenomena in materials processing, D.R. Poirier and G.H. Geiger, TMS
- 3 - Introduction to heat transfer, F.P. Incorpa and D.P. Dewitt, John Wiley and Sons
- 4 - Heat transfer, J.P. Holman, Mc Graw-Hill.



عنوان درس : کنترل فرآیندها

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : ریاضی مهندسی

همنیاز : ندارد

سر فصل:

تشریح اهمیت و نقش کنترل در فرآیندهای متالورژیکی - انواع سیستم های کنترل و نمایش سیستم کنترل توسط نمودار جعبه ای - تبدیل لاپلاس - معکوس گیری توسط کسرهای جزئی - سیستم های خطی مدار باز - پاسخ سیستم های درجه اول - نمونه های فیزیکی سیستم های درجه اول - خطی کردن سیستم های غیرخطی - پاسخ سیستم های درجه اول متوالی - سیستم های درجه بالاتر: درجه دوم و پسی انتقال - سیستم های خطی مدار بسته - سیستم کنترل بسته، نمودار جعبه ای یک سیستم کنترل بسته و اجزاء آن - کنترل کننده ها و عناصر کنترل نهایی از نوع متناسب، انتگرالی، مشتقی و تلفیق آنها - توابع انتقال مدار بسته - پاسخ گذاری سیستم های کنترل ساده و مشخصه های آن - پایداری سیستم های کنترل و تحلیل شرایط پایداری سیستم ها.

مراجع:

- 1 - D. R. Coughanour, Process, Systems Analysis and Control, Mac-Graw Hill, 1991.
- 2 - D.E. Seborg, T.F. Edgar and D.A. Mellichamp, Process Dynamics and Control, Wiley Publishers, 2003.



عنوان درس : عملیات حرارتی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه و معرفی عملیات حرارتی - مروری بر متالورژی آلیاژهای آهنی و کاربرد نمودارهای فازی در عملیات حرارتی - استحاله های تعادلی و غیرتعادلی (پرلیت، بینیت، مارتنزیت) - نمودارهای TTT و کاربرد آنها در طراحی عملیات حرارتی - فرآیندهای عملیات حرارتی جهت بدست آوردن ساختارهای تعادلی - سختی و سختی پذیری - کاربرد نتایج سختی پذیری در طراحی عملیات حرارتی - بازگشت و پدیده تردی - عملیات حرارتی فولادهای زنگ نزن - اتمسفرهای عملیات حرارتی و محیطهای خنک کننده - عیوب عملیات حرارتی - سخت کاری سطحی - چدن ها

مراجع :

- 1 - Keauss Steels, Heat treatment and process principles.
- 2 - Brooks Heat treatment of Ferrous alloys.
- 3 - ASM HAND Book of Heat treating.
- 4 - ASM Heat treaters guide.



عنوان درس : آزمایشگاه عملیات حرارتی

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : عملیات حرارتی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- آشنایی با تجهیزات و ابزار عملیات حرارتی
- بررسی تأثیر انواع عملیات حرارتی بر ریزساختار فولادها و چدن‌ها
(نمونه های استاندارد)
- آنیلینگ و نرماله کردن فولادها
- سخت کردن فولادها
- تمپر کردن فولادها
- آزمایش میانی
- کربوره کردن فولادها
- عملیات حرارتی چدن‌ها (یک نمونه)

مراجع :

- 1 - ASM Hand Book of Heat treating
- 2 - V.N.Zuyer, A Laboratory manual for trainees in Heat treatment, MIR ,
1985.



عنوان درس: مبانی برق

نوع: نظری

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: فیزیک ۲

همنیاز: ندارد

سر فصل:

تعاریف اولیه - شناخت عناصر (سلف منابع - مقاومت خازن) - قوانین کیروشف - جریان متناوب تکفاز (توانهای اکتیو - راکتیو - ظاهری ...) - جریان متناوب سه فاز - الکترومغناطیس کاربردی (انرژی - نیرو - گشتاور ...) - ترانسفورماتورهای تکفاز - سه فاز - ماشین های جریان متناوب (آسنکرون - سنکرون) - ماشین های جریان دائم (موتورها - ژانراتورها) - سیستم های کنترل - مواد نیمه هادی - یکسوکننده ها - تقویت کننده های ترانزیستوری - سیستم های دیجیتال - سیستم های واسطه آنالوگ و دیجیتال - میکروپرسورها

مراجع:

۱- دکتر راشد مهندس ثابت مبانی مهندسی برق

2 - Edward Hughes, Electrical Technology , Prentice hall, 1995(7th)

3 - A. E. Fitzgerald, Basic Electrical Engineering, Uosaido Priniting co., 1982(3rd).

4 - Glorgio Rizzoni, Principles and applications of electrical engineering, 1996.



عنوان درس : تولید آهن و فولاد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- اصول پیرومتالورژی : تعریف پیرومتالورژی ، اصول و اهمیت آن در تولید فلزات
- آماده سازی بار : کلوخه سازی ، گندله سازی ، خسته سازی ، ...
- کک سازی : زغال سنگ ، کک ، ...
- فناوری تولید آهن به روش کوره بلند : ساختمان کوره بلند، فعل و انفعالات حرارتی و شیمیایی، احیای سایر اکسیدها، نقش عناصر آلیاژی در کیفیت آهن خام ، مشخصات سرباره ها ، ...
- فناوری تولید آهن به روشهای احیای مستقیم
- فناوری پالایش آهن : تعریف فولاد، اصول پالایش آهن خام و آهن اسفنجی ، انواع روشهای فولادسازی ، واکنشهای فولادسازی ، ...

مراجع :

- 1 - Terkel Rosenqvist, Principles of Extractive Metallurgy, Mac Graw Hill, 1986.
- 2 - J. P. Gilchrist, Extractive Metallurgy Pergamon, 1989.
- 3 - F. Habashi, Extractive Metallurgy, vol. 3, 1986.
- 4 - F. Habashi Handbook of Extractive Metallurgy Wiley-VCH, 1997.
- 5 - Ray Ghosh, Principles of Extractive Metallurgy, 1991.

۶- ناصر توحیدی رامز وقار آماده سازی بار کوره های تولید آهن و

فولاد انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۶

۷- ناصر توحیدی احیای مستقیم (تئوری و فناوری) انتشارات دانشگاه

تهران ۱۳۸۱

۸- ناصر توحیدی تولید چدن و فولاد از آهن اسفنجی انتشارات مجتمع

فولاد اهواز ۱۳۶۹



۱- رامز وقار هیدرو متالورژی شرکت ملی صنایع مس ایران ۱۳۷۸

۲- حکمت رضوی زاده رامز وقار متالورژی مس

- 3- F. Habashi, A Textbook of Hydrometallurgy, Metallurgie Extractive, Quebec , 1993.
- 4- E. Jackson, Hydrometallurgical Extraction & Reclamation, Ellis Harwood Series in Industrial Metals , 1986.
- 5- A. R. Burkin, Chemical Hydrometallurgy, Theory & Practice Imperial College Press, 2001.
- 6- T. Rosenqvist, Principles of Extractive Metallurgy, Mac -Graw Hill Inc, 1988.
- 7- J. P. Gilchrist, Extractive Metallurgy, Pergamon, 1989.
- 8- F. Habashi, Handbook of Extractive Metallurgy, Wiley-VCH, 1997.
- 9- Ray , Ghosh, Principles of Extractive Metallurgy, 1991.



عنوان درس : محیط زیست و بازیافت مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : تولید آهن و فولاد

همنیاز : هیدروم탈ورژی

سر فصل :

محیط زیست :

آلودگی هوا : حد مجاز آلاینده های هوا

- آلودگی توسط گازها (O_3 , F, NO_x , CO, SO_2) ، هیدروکربورها) ، روش کنترل و حذف گازها
- آلودگی توسط گرد و غبار ، سیستم های جداکننده گرد و غبار (فیلترها ، جداسازی مرطوب ، جداکننده های الکتروستاتیک)

آلودگی آب : حد مجاز آلاینده های آب

- کیفیت آبهای مورد مصرف (خانگی ، کشاورزی ، صنعتی ، آشامیدنی) ، پالایش
 - پس آبها ، اثر ناخالصی های آب در تاسیسات متالورژی ، روش های تصفیه آب های صنعتی و مشخصات آن
 - آلوده کننده های جامد : ترکیبات سرب و سایر فلزات سنگین ، منابع آلوده کننده ها ، روش های حذف فلزات سمی ، اثرات مواد سمی بر انسان ، روش های جلوگیری از انتقال مواد سمی به محیط
- آلودگی صدا :

- مشخصات صدا (فرکانس ، شدت ، دامنه نوسان) ، عوامل مؤثر در نامطلوب بودن صدا ، منابع ایجاد صدا ، اثرات نامطلوب صدا در انسان و عوارض آن ، روش های جلوگیری از آلودگی صدا

بازیافت مواد :

- مقدمه : تاریخچه و اهمیت بازیافت ، صرفه جویی در انرژی ، ذخایر
- جنبه های اقتصادی بازیافت : حمل و نقل ، انرژی ، ...
- انواع زباله ها : جامد ، مایع ، گاز ، منشا و انواع آن
- آماده سازی زباله ها : شناسایی ، کدبندی ، خردایش ، جدایش
- بازیافت سرباره ها : ویژگی سرباره های فولادسازی ، ترکیب مینرالوژیکی ، مشکلات استفاده مجدد سرباره ها ، اصلاح سرباره ، روش های تصفیه و حذف فلزات سنگین ، کاربردهای متالورژیکی سرباره
- بازیافت مواد از غبارها ، لجن ها و خاک های آلوده ، ویژگی و کاربردهای آن
- بازیافت فلزات از محلول ها ، قاضه ها ، کاتالیست ها و غیره



- ۱ - ناصر توحیدی رامز وقار آماده سازی بار کوره های تولید آهن و فولاد انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۶.
- ۲ - منصور غیاث الدین آلودگی هوا انتشارات دانشگاه تهران ۱۹۹۸.
- 3 - BETZ Inc. , Trevoise Pennsylvania 19047 BETZ Handbook of Industrial Water Conditioniry.
- 4 - METCALF & EDOY , Inc Waste Water Engineering : Treatment, Disposal, Reuse
- 5 - METCALF & EDOY , Inc. Waste Water Engineering : Treatment, Disposal, Reuse MacGraw-Hill 1979.
- 6 - Kemmer The Nalcowater Handbook MacGraw-Hill 1987.
- 7 - T.J.Veasey, R.J.Wilson and D.M.Squires The Physical Separation and Recovery of Metals from Wastes Gordon and Breach Science Publications 1993.
- 8 - S.R.Rao, L.M.Amartunga, D.A.D. Boateng and M.E.Chalkley Waste Processing and Recycling in Mining and Metallurgical Industries I Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum 1992.
- 9 - S.R.Rao, L.M.Amartunga, G.G.Richards and P.D.Kondos Waste Processing and Recycling in Mining and Metallurgical Industries II Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum 1995.
- 10 - S.R.Rao, L.M.Amartunga, G.G.Richards and P.D.Kondos Waste Processing and Recycling in Mining and Metallurgical Industries III Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum 1998.
- 11 - S.R.Rao, L.M.Amartunga, G.G.Richards, N.Kuyucak and J.A.Kozinski Waste Processing and Recycling in Mining and Metallurgical Industries IV Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum 2001.
- 12 - Jay H. Lehr Standard Handbook of Enviromental Science , Health , and Technology McGraw-Hill 2000.



عنوان درس : اصول انجماد و ریخته گری

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۱

همنیاز : ندارد

سرفصل :

کلیات: تعریف، تاریخچه، اهمیت و کاربردها و مقایسه ریخته گری با سایر روشهای تولید قطعات
خواص فیزیکی فلزات مایع: مقایسه حالت مایع با گاز و جامد، تئوریهای مختلف حالت مایع، ویسکوزیته و سیالیت
فیزیکی، کشش سطحی
جوانه زنی: همگن و غیرهمگن، ترمودینامیک، سینتیک، جوانه زها و تلقیح
رشد: مکانیزم، انواع رشد، انواع فصل مشترک
انجماد فلزات: انجماد فلزات خالص، فوق تبرید حرارتی، فوق تبرید ترکیبی، انواع انجماد (صفحه ای و سلولی و
دندریتی)
جوایش: میکروسکپی و ماکروسکپی و انواع آنها
قالب و ماهیچه: مدل، قالب، ماهیچه، انواع قالب و ماهیچه، مواد قالب و ماهیچه، اشاره ای به روشهای قالب گیری و
ماهیچه سازی
تهیه مذاب: اصول آلیاژسازی، محاسبات شارژ کوره ها، اشاره ای به کوره های ذوب
جریان مذاب: تعریف، عوامل مؤثر و آزمایشهای سیالیت ریخته گری، طراحی سیستم راهگاهی، تئوری سرعت، بحرانی،
تلاطم سطحی و حجمی
تغذیه گذاری: تعریف، مدول، اصول، شکل، محل، حجم، انواع مبرد، مواد عایق، انجماد جهت دار، برد تغذیه، زمان انجماد
گازها و آخالها در فلزات مایع و روشهای تصفیه مذاب - ساختار قطعات ریختگی و اصلاح ساختار عیوب قطعات
ریختگی

مراجع :

- 1 - V.Kondic Metallurgical principles of founding Edward Arnold 1968.
H. F. Taylor, M.C. Flemings & J.Wulff Foundry Engineering Wiley
Eastern 1959.
- 2 - G.J. Davies Solidification and casting Applied science 1973.
- 3 - R.A.Flinn Fundamentals of metal casting Addison Wesley 1963.
- 4 - P.R. Beeley Foundry Technology Butterworth 1982.
- J.Campbell Castings Butterworth Heinemann 1991.



عنوان درس : آزمایشگاه انجماد و ریخته گری

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : اصول انجماد و ریخته گری

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- آزمایش تأثیر نوع قالب بر ریزساختار آلیاژهای آلومینیم

- آزمایش تأثیر عوامل جوانه زنی بر ریزساختار آلیاژهای آلومینیم

- آزمایش تأثیر فوق گداز بر ریزساختار آلیاژهای آلومینیم

- آزمایش سیالیت و بررسی عوامل مؤثر بر آن

- آزمایش گاز زدائی و سنجش میزان گاز مذاب

- آزمایشهای ماسه (نمایش) - قالب گیری و ماهیچه سازی

- آزمایش رسم منحنی سرد شدن ۳ آلیاژ مختلف و تفسیر نتایج

- انواع مدلها (نمایشی)

مراجع :

- 1- Heine, Loper & Rosenthal Principles of metal casting MacGraw-Hill 1982.
- 2- Sand testing equipment operators manual Sand testing equipment operators manual.

۳- افسانه ربیعی آزمایشگاه ریخته گری و انجماد فلزات جزیل ۱۳۷۲



عنوان درس : مواد پلیمری

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : شیمی فیزیک مواد

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- مقدمه شامل خواص شیمی فیزیک پلیمرها
- انواع باندها در شیمی پلیمر
- انعطاف پذیری زنجیره پلیمرها
- روشهای مطالعه ساختمان پلیمر
- تعیین وزن مخصوصی پلیمرها - حالت‌های فیزیکی و ساختمان پلیمره
- ۱- محلولهای پلیمری واقعی
- ترمودینامیک محلولهای پلیمری
- تئوری محلولها و آلیاژهای پلیمری (فلوری هاگینز - مونی - فلوری)
- روشهای تعیین شکل پلیمرها در محلول
- نفوذپذیری پلیمرها - تعویض کننده های یونی پلیمری
- تخریب پلیمرها

مراجع :

1 - Billmeyer Textbook of polymer science John wiley 1994 (سوم).

2 - Rodrigvez Principle of Polymer systems .

3 - Tager Physical chemistry of polymers 1977 .

۴- ناصر محمدی شیمی فیزیک پلیمرها دانشگاه امیرکبیر ۱۳۸۳



عنوان درس : مواد سرامیکی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- مقدمه ای بر مواد سرامیکی
- ساختار و خواص سرامیکها
- انواع مواد سرامیکی و کاربرد آنها - فرآیندهای تولید سرامیکها شامل: روش CVD
- اکسیداسیون مستقیم فلزات
- اتصال واکنشی
- سل، ژل
- پیرولیز
- ریخته گری مذاب
- زینترینگ پودرها
- مواد اولیه سرامیکها: مواد اولیه متعارف - مواد خاص
- روش شکل دهی سرامیکها: روش پرس کردن - روش ریخته گری - شکل دهی پلاستیک
- زینترینگ سرامیکها
- فرآیندهای بعد از زینترینگ

مراجع :

- 1 - M.N. Rahaman Ceramic Processing and Sintering Marcel Dekker 1995.
- 2 - D.W. Richerson Modern Ceramic Engineering Marcel Dekker 1992.
- 3 - J.S. Reed Ceramic Processing John Wiley 1995.
- 4 - Yet- Ming Chiang Physical Ceramics John Wiley 1997.



عنوان درس : مواد کامپوزیتی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : مواد سرامیکی + مواد پولیمری

همنیاز : ندارد

سر فصل :

– تعریف و انواع مواد زمینه و نقش آنها در کامپوزیتها – تعریف ، طبقه بندی و اهمیت کامپوزیتها، تفاوت کامپوزیتها با

مواد سنتی و برتری آنها

– تعریف و انواع مواد فاز دوم و طبقه بندی آنها، بحث در مورد روشهای

تولید و خواص چند نوع مهم از مواد فاز دوم (الیاف شیشه، کربید

سیلیسیم، اکسید آلومینیم، گرافیت)

– کامپوزیتهای زمینه پولیمری: روشهای تولید، خواص، کاربرها

– کامپوزیتهای زمینه فلزی: روشهای تولید، خواص، کاربردها

– اهمیت و نقش فصل مشترک در کامپوزیتها، اتصال فاز دوم زمینه،

مکانیزمهای مقاوم شدن

مراجع :

1 - Metal Matrix Composites

2 - R.Asthana Solidification processing of reinforced metal Trams tech
1998.

3 - K.K. Chawla Ceramic Matrix Composites Chonprrom & Hall 1993



عنوان درس : اصول شکل دادن فلزات ۱

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : خواص مکانیکی مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- مقدمه
- روابط تنش و کرنش در دو و سه بعد
- قوانین سیلان و تئوری پتانسیل
- معیارهای تسلیم
- تعیین نیرو و کار تغییر شکل هموزن
- کشش سیم و میله
- کشش تسمه
- کشش لوله
- اکستروژن
- فورجینگ
- نورد
- معایب محصولات شکل داده شده
- اصطکاک و روغنکاری در فرآیندهای شکل دادن

مراجع :

- 1- G.W.Row Principles of Industrial Metal Working Practice Edward Arnolds 1977.
- 2 - Hosford-Caldell Metal forming Prenbce Hall 1983.
- 3 - G.E. Dieter Mechanical Metallurgy Mac-Graw Hill 1986.



عنوان درس : اصول الکتروشیمی و خوردگی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱ + شیمی فیزیک مواد

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- معرفی خوردگی و مبانی الکتروشیمی
- ترمودینامیک خوردگی
- دیاگرام پوربه - سنیتیک خوردگی
- معادلات تافل
- تنوری پتانسیل مخلوط
- انواع خوردگی: گالوانیک، گوشه ای، حفره ای، خوردگی مرزدانه ای، Cavitation، خوردگی بیولوژیکی
- جنبه های مکانیکی خوردگی، SCC، خوردگی خستگی، نیدروژنی
- روشهای جلوگیری از خوردگی
- مدیریت
- انتخاب مواد
- مواد کند کننده
- حفاظت کاتدی و آندی
- پوشش دهی
- اکسیداسیون و خوردگی داغ
- مواد مورد استفاده در درجه حرارت بالا
- روشهای مطالعه و اندازه گیری میزان خوردگی
- پلاریزاسیون خطی

مراجع :

۱ - فونتانا مهندسی خوردگی ۱۹۷۸

2- C. W. Jones Corrosion principles and prevention 1995.

3- Shrier Corrosion, I, II 1980.

4- Metals Handbook Vol. 13 1990.

5- Fontana Greer Corrosion Engineering 1976.



عنوان درس : آزمایشگاه خوردگی و پوشش دهی

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : اصول الکترو شیمی و خوردگی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- اندازه گیری پتانسیل
- PH و ارتباط آنها با غلظت مواد
- اندازه گیری پتانسیل گالوانیک
- پتانسیل خوردگی
- پلاریزاسیون پتانسیو دینامیک و تعیین سرعت خوردگی
- اندازه گیری خوردگی به روش وزنی
- اندازه گیری امپدانس فلزات در محیط های مختلف
- بررسی اثر ممانعت کننده ها
- حفاظت کاتدی بر روی یک قطعه فولادی
- بررسی مقاومت پوشش های آلی (رنگ)
- اندایزینیک و فسفاتة کردن
- ایجاد پوشش های فلزی
- آلیاژی
- اعمال پوشش های آلومینایدی

مراجع :

۱- فوتنانا مهندسی خوردگی ۱۹۷۸

2- C. W. Jones Corrosion principles and prevention 1995.

3- Shrier Corrosion, I, II 1980.

4- Metals Handbook Vol. 13 1990.

5- Fontana Greer Corrosion Engineering 1976.



عنوان درس : مهندسی سطح

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- مقدمه ای بر مهندسی سطح (اهمیت، جایگاه و کاربرد آن)
- مقدمه ای بر تریبولوژی (سایش و اصطکاک)
- فرآیندهای نفوذی (کربن دهی - نیتروژن دهی - بردهی ...)
- استفاده از پرتوهای پرانرژی در مهندسی سطح
- پوششکاری به روش نمونه دری گرم
- آبکاری الکتریکی و الکترولس
- روشهای تبدیلی (آندایزینگ - کرماته و فسفات کابی)
- ایجاد لایه های نازک (CVD, PVD و کاشت یونی)
- پوششهای پاشش حرارتی
- Shot Pecning
- سایر روشهای مهندسی سطح
- روشهای مطالعه و آنالیز سطح

مراجع :

- 1- T.Burakowski T.Wierzchoin Surface Eng. Of Metals CRc Pren 1999.
- 2- I.M.Hatenig Tribology Arnold u.k. 1992.
- 3- K.E.Thelning Steel and Heat Treatment Buttermorthy1984.
- 4- Surface Eng Metals Hand book Vol.5 AIM Int 1994(8th).
- 5- D. Pletcher F.C.walsh Industrial Electrochemistry Kluwer 1993.



عنوان درس : روشهای آنالیز مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : شیمی عمومی + متالورژی فیزیکی ۱

همنیاز: ندارد

سر فصل :

- معرفی روشهای آنالیز و اهمیت آن در شناسائی مواد
- آمار در آنالیز مواد
- روشهای تجزیه از طریق شیمی تر
- اسپکتروسکوپی
- UV-
- Vis و جذب اتمی
- کوانتومتری و CDA
- فلورسانس اشعه ایکس سیستم های EDS و WDS
- دیفراکسیون اشعه ایکس (XRD)
- آنالیز حرارتی: DTA, TG, Dilatometry
- آنالیز از طریق FT-IR و ICP
- میکروسکوپ الکترونی و آنالیز و شناسائی مواد
- نمونه سازی و تهیه استاندارد

مراجع :

1- West Bauer Instrumental Methods & Analysis 1990.

2- Skog dwest Chemical Analysis Vol. 2 1986.



عنوان درس : اقتصاد و مدیریت مهندسی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : گذراندن حداقل ۸۰ واحد درسی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- عوامل تولید
- تعریف تقاضا، حساسیت تقاضا
- تعریف عرضه، عوامل مؤثر در عرضه، تعادل بین عرضه و تقاضا
- انواع هزینه های تولید و تجزیه و تحلیل آن ها
- چگونگی تعیین قیمت در ارتباط با میزان تولید در بازار
- رقابت آزاد، کارتل و تراست، حفظ تعادل و ایجاد انحصارات
- استهلاک و روش های محاسبه آن
- درآمد، تفاوت بین درآمد و سرمایه، تورم
- اجزاء متشکله قیمت یک کالای تولیدی و محاسبه قیمت تمام شده یک کالا
- روش های سفارش کالا و مسائل مربوط به آن
- مدیریت (تعریف، وظائف اصلی یک مدیر، برنامه ریزی، سازماندهی)
- نقش نیروی انسانی در مدیریت
- مدیریت صنایع متالورژی و مهندسی مواد
- طرح یک مسئله مدیریت در صنعت متالورژی و مهندسی مواد

مراجع :



عنوان درس : شناخت و انتخاب مواد مهندسی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۳

پیشنیاز: متالورژی فیزیکی ۱ + خواص مکانیکی مواد ۱ + عملیات حرارتی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه ای بر مواد فلزی، دسته بندی های مربوطه، تعاریف فلز خالص، فلز خالص تجارتي و آلیاژ، مروری بر مقاوم نمودن فلزات - شناسائی عناصر و آلیاژهای متداول بر مبنای مس، روی، قلع، سرب، نیکل، تیتانیوم، منیزیم، آلومینیم، کبالت و آهن با تأکید بر ویژگی ها و محدودیت های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی، ناخالص های همراه محتمل و اثر آنها بر خواص، عناصر مطرح جهت آلیاژسازی، بررسی خواص فیزیکی مکانیکی و شیمیایی (فازها و ساختمانهای بلوری، انجماد، اعمال حرارتی، مقاومت مکانیکی، سختی، خزش، خستگی، اکسایش و خوردگی)، چگونگی رفتار فیزیکی مکانیکی آلیاژها حین فرآیندهای متالورژیکی چون ریخته گری جوشکاری، شکل دهی ... و کاربردهای عمده - روشهای کمی انتخاب مواد - بهینه سازی روش های انتخاب (تحلیل کارآئی های لازم ماده، روشهای انتخاب در مرحله اولیه (روش Ashby، روش Dargies) - روش تعیین شاخص خواص Weighted Properties Method، انتخاب بهینه و مثالهای موردی، جایگزینی مواد (روش Pugh، تحلیل هزینه - سود، مثالهای موردی درخصوص جایگزینی مواد، استفاده از رایانه جهت انتخاب مواد و بانک اطلاعاتی مواد

مراجع :

- 1- Myerikutz Handbook of Materials Selection Wiley 2002.
- 2- J.R. Davis Alloying: understanding the basics ASM Int. 2001.
- 3- W.F.Smith Structure and Properties of Engineering Alloys Mac-Graw Hill 1983.
- 4- Charls and Crane Selection and use of Engineering Materials 1983.
- 5- Brook Heat treatment of Nonferrous Alloys 1982.
- 6- Avner Introduction to physical Metallurgy Mac-Graw Hill Mac-Graw Hill.
- 7- ASM Int. ASM Hand book Vol 1 and 2 1990+1992.



عنوان درس: روش انتقال مطالب علمی و فنی

نوع: نظری

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز: زبان تخصصی

همنیاز: ندارد

سر فصل:

- تعریف و دسته بندی مطالب علمی
- قابلیت ها و شرایط برای نویسنده مطالب علمی و نکاتی که می بایست مراعات کند
- نحوه نوشتن و خواندن اصطلاحات و اعداد به انگلیسی
- استفاده از علامات Punctuation Marks در نوشتن مطالب فارسی و انگلیسی
- نحوه تهیه و تدوین پایان نامه شامل مراحل تحقیق و نحوه انجام آن و قسمتهای مختلفی که در یک پایان نامه می بایست
- بیاید و چه مطالبی در هر قسمت باید نوشته شود و مراعات اصول نگارش از قبیل صفحه بندی، نحوه ارائه شکل ها، جداول
- و نمودارها، فرمول ها، مراجع و ...
- چگونگی نوشتن مقالات علمی
- چگونگی ارائه مقالات در سمینارها و نحوه دفاع از پایان نامه
- نحوه نوشتن گزارش های علمی و آزمایشگاهی
- نامه نگاری فارسی و انگلیسی
- نحوه تنظیم شرح حال (رزومه)

مراجع:

- 1- Riordan, Daniel, Pauley, Steven Technical Report Writing Today
Houghton Mifflin 2001(8th)



عنوان درس: کارگاه عمومی

نوع: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز: ندارد

همنیاز: ندارد

سر فصل:

آشنایی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاه ها و طرز استفاده از وسایل و ابزار مورد استفاده در این کارگاه ها. در این درس دانشجویان روش کار کردن با وسایل و تجهیزات کارگاهی را در بخش های ماشین ابزار ، جوشکاری، مدل سازی و ریخته گری، برق و خواهند آموخت.

مراجع:



عنوان درس: پروژه

نوع: عملی

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی + روش انتقال مطالب علمی و فنی

همنیاز: ندارد

سرفصل:

در این درس دانشجو می بایست تحت نظارت یک استاد راهنما و انتخاب یک عنوان تحقیقاتی مورد علاقه نحوه انجام یک پروژه تحقیقاتی را به صورت منطقی بیاموزد. - دانشجو می بایست با استفاده از آموخته های درس روش انتقال مطالب علمی مراحل مختلف یک کار تحقیقاتی شامل جمع آوری مطالب و مروری بر آنها برنامه ریزی و انجام آزمایش ها بدست آوردن نتایج و تجزیه و تحلیل آنها را انجام دهد. - با تشخیص استاد راهنما و رسیدن به اهداف تعریف شده دانشجو به تدوین کتبی پایان نامه با رعایت کلیه اصول نگارش پرداخته و پس از تحویل آن به استاد راهنما در یک جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه شامل پرسش و پاسخ در حضور معاونت آموزشی. استاد راهنما و دانشجویان علاقه مند از پایان نامه خود دفاع می نماید. - اگرچه این درس عملی بوده و می بایست که عناوین تعریف شده نیز حتما شامل انجام آزمایش باشد لکن ماهیت آموزشی آن نباید فراموش گردد و لذا به اساتید راهنما توصیه می گردد که عناوین پروژه را به گونه ای تعریف نمایند که دانشجو ضمن بهره بردن کافی از انجام یک پروژه تحقیقاتی بتواند آن را حداکثر در طی ۲ ترم به اتمام برساند.

مراجع:

به تشخیص و راهنمایی استاد راهنمای پروژه



دروس تخصصی اختیاری

مجموعه

فرآیندهای ساخت قطعات مهندسی



عنوان درس : خواص مکانیکی مواد ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : خواص مکانیکی مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه + تعریف انهدام و تمایز آن با شکست + انواع شکست در فلزات و مواد
شکست ترد، تئوری گریفیت - جنبه های ماکروسکوپی و متالوگرافیکی شکست
مکانیک شکست: مقدمات، تعاریف اولیه - فاکتور شدت تنش
بیان حالت سه محوری تنش در شرایط تنش صفحه ای - کرنش صفحه ای
بیان چقرمگی شکست K_{IC} و چگونگی استفاده از آن در طراحی
روشهای اندازه گیری K_{IC} - بیان جزئیات روش COD
تعاریف اولیه خستگی و ترم های مربوطه
منحنی S-N و تأثیر عوامل فرآیندی بویژه تنش متوسط بر روی آن
بیان معادلات تجربی و محاسبات تجمع خسارات و طول عمر
عوامل متالورژیکی و تغییرات ماکروسکوپی - میکروسکوپی در حین ترک خستگی
تعاریف خزش - منحنی مربوطه، عوامل متالورژیکی در مراحل مختلف آن
معادلات تخمین عمر خزشی

مراجع :

- 1- G.E.Dieter, Mech. Metallurgy
- 2- R.W. Hetzbery, Def. Frac. Mech. ..
- 3- M.A. Meyers, Mech. Behaviour of materials, Prentice Hall, 1999



عنوان درس : اصول شکل دادن فلزات ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : اصول شکل دادن فلزات ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه ای بر چهارچوب بحث اصول شکل دادن ۲ و تئوری برش فلزات و پارامترهای مهندسی مهم در آن
تئوری حد بالائی و نحوه بکارگیری آن جهت تجزیه و تحلیل فرآیندهای شکل دادن در حالت کرنش صفحه ای و
مقارن

روشهای نوین محاسباتی شکل دادن فلزات همانند تفاضل محدود و المان محدود و چگونگی کار اینگونه نرم
افزارها برای تجزیه و تحلیل فرآیندهای شکل دادن

تئوری برش خمش، کشش عمیق و ... جهت ساخت قطعات از ورق، تئوری ناهمسانگردی FID
دیدگاههای متالورژیکی در شکل دادن فلزات همانند ابعاد منطقه تغییر شکل، اثرات فاز دوم و ...
روش تحلیل نیرو و تغییر شکل با استفاده از خطوط میدان لغزش

مراجع :

- 1- W.F. Hosford & R.M. Caddell , Metal form. Mechanics & Metallurgy ,Prentice Hall 1983
- 2- G.W. Row Principles of Ind. Metal. Working Edward-Arnold 1977
- 3- E.M. Miolnik Metal Working Science and Engineering Mac-Graw Hill 1991
- 4- J.Chakrabarty Theory & Plasticity Mac-Graw Hill 1987
- 5-B.Avitzur Metal forming Processes & Analysis Mac-Graw Hill 1977



عنوان درس : آزمایشگاه شکل دادن فلزات

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : اصول شکل دادن فلزات ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

خطاهای آزمایش و روشهای جلوگیری از آن

آزمایش فشار در حالت کرنش صفحه ای روی ورق مس و آلومینیوم

آزمایش کشش ورق تحت فشار روغن روی ورقهای مسی و آلومینیومی

آزمایش اکستروژن با زوایای مختلف قالب و تعیین نحوه سیلان

آزمایش کشش سیم

آزمایش حلقه جهت تعیین ضریب اصطکاک

آزمایش کشش عمیق جهت تعیین نحوه سیلان

آزمایش نورد جهت تعیین پارامترهای نورد

آزمایش گوه جهت بررسی اثر کرنش بر ریزساختار

مراجع :

- 1- W.F. Hosford & R.M. Caddell , Metal form. Mechanics & Metallurgy ,Prentice Hall 1983
- 2-G.W. Row Principles of Ind. Metal. Working Edward-Arnold 1977
- 3-E.M. Miolnik Metal Working Science and Engineering Mac-Graw Hill 1991
- 4- J.Chakrabarty Theory & Plasticity Mac-Graw Hill 1987
- 5-B.Avitzur Metal forming Processes & Analysis Mac-Graw Hill 1977



عنوان درس : ترمودینامیک مواد ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱

همنیاز : ندارد

سرفصل :

دیاگرام های، پایداری سیستم های دو تایی (رابطه انرژی آزاد و ترکیب - رابطه اکتیویته و ترکیب - حالت های استاندارد جامد و مایع)
دیاگرام های سه تایی
ترمودینامیک واکنش های مابین اجسام ناخالص (واکنش های بین محلولها - انحلال گازها - واکنش های بین ترکیبات بین فلزی - تکمیل قانون فازهای گیبس)
حالت های استاندارد های راثولتی - هنری - یک درصد وزنی - یک درصد اتمی
ترمودینامیک محلول های چند تایی
دیاگرام های پایداری در سیستم های چند جزئی
ترمودینامیک الکتروشیمی (اصول کلی - معرفی دیاگرام پوربه)

مراجع :

- Introduction to Materials Thermodynamics, D.R. Gaskell, Taylor-Francis1 2003
- Chemical Thermodynamics for Metals and Materials, H.G. Lee, Imperial 2 college press, 1999
- 3- Chemical Thermodynamics of Materials, C.H.P. Lupis, North-Holland, 1983
- 4- Introduction to phase equilibria in ceramic systems, F.A.Hummel, Marcel Dekker, 1984



عنوان درس : تکنولوژی ریخته گری فلزات

نوع : نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز : اصول انجماد و ریخته گری

همنیاز : ندارد

سر فصل :

ریخته گری در ماسه: چسب دار (تر، خشک، CO_2)، بدون چسب (خلأ، فرم تبخیر شونده)

ریخته گری در قالبهای رزینی: رزین های ناپختنی، حرارتی و با جعبه سرد

ریخته گری دقیق

ریخته گری در قالبهای فلزی: ویژه، تحت فشار، گریز از مرکز و کوبشی

روشهای جدید ریخته گری

کوره های ذوب

ریخته گری فولاد

ریخته گری چدن

ریخته گری آلیاژهای آلومینیم و آلیاژهای منیزیم

ریخته گری آلیاژهای مس و آلیاژهای نیکل

ریخته گری آلیاژهای روی و آلیاژهای تیتان

مراجع :

- 1- Principles of metal casting, R.W.Heine, C.R.Loper P.c. Rosenthal
Mac-Graw Hill, 1967
- 2- Foundry technology, P.R.Beeley, BuHnerworth scientific, 1982
- 3- Principles of foundry technology, P.L.Jain, Mac-Graw Hill, 1983
- 4- Foundry practice, N.D.titov,Y.A. stepanov, Mir, 1981
- 5- Metals Handbook 9th edi, Vol.15, DiMistefanesca, ASM



عنوان درس : آزمایشگاه تخصصی ریخته گری و انجماد

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : اصول انجماد و ریخته گری + آزمایشگاه انجماد و ریخته گری
همیناز : تکنولوژی ریخته گری فلزات

سر فصل :

آزمایشهای ماسه

طراحی سیستم راهگاهی

طراحی سیستم تغذیه رسانی

آلیاژسازی

بررسی انجماد آلیاژهای هیپو، یوتکتیک و هیپر

بررسی رابطه چورینو

ریخته گری چدن خاکستری

ریخته گری چدن نشکن

عیوب قطعات ریختگی: جدایش، تخلخل گازی و انقباضی، ترک گرم

پروژه گروهی به تعیین استاد

مراجع :

1- Principles of metal casting, Heine, Ioper & Rosenthal, Mac-Graw
Hill, 1982

2- Sand Testing Equipment operators manual, GF

۳- آزمایشگاه ریخته گری و انجماد فلزات - افسانه ربیعی - جزیل - ۱۳۷۲



عنوان درس : قابلیت ماشینکاری مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۱ + خواص مکانیکی مواد ۱

همنیاز : اصول شکل دادن فلزات ۱

سر فصل :

مکانیک تراشکاری شامل نحوه تشکیل براده، نیروهای وارد بر براده و ابزار، زوایای مختلف ابزار
سایش ابزار، جنس های مختلف ابزار و اقتصاد تراشکاری
توزیع درجه حرارت در ابزار و قطعه کار
ماشینکاری های غیرمکانیکی همانند EDM و ...
تعریف قابلیت ماشینکاری
آزمایشهای مرتبط با قابلیت ماشینکاری
اثر ناخالصی های قابلیت ماشینکاری اثر شکل سولفید بر قابلیت ماشینکاری
اثر ریزساختار قابلیت ماشینکاری

مراجع :

- 1- Tool and Manufacturing Engineering handbook Vol.3 Machinig, ZME, SME, 1998
- 2- Fundamental of Metal Maching, G.Boothroyd, Educar Arnold, 1965
- 3- Experimental techniques in metal cutting, V.C.Venkatesh H.Chandrasekaran, Prentice-Ltel Findic, 1987
- 4- Influence of Metallurgy on machinability, ASM, 1975



عنوان درس : اصول و فرآیندهای اتصال مواد

نوع : نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۱ + آزمایشگاه متالو گرافی

همیناز : اصول انجماد و ریخته گری

سر فصل :

کلیات اتصال مواد

جوشکاری با گاز

جوشکاری با قوس الکتروود فلزی محافظت شده

جوشکاری با قوس زیر پودری

عیوب جوش

جوشکاری با قوس الکتریکی تنگستن تحت گازهای محافظ

جوشکاری با قوس الکتریکی فلزی تحت گازهای محافظ

جوشکاری مقاومتی

جوشکاری فلزات و آلیاژهای صنعتی

لحیم کاری نرم

لحیم کاری سخت

مراجع :

- 1- The science & Practice of welding, A.C.Davies, Cambridge University , 1992
- 2- Welding & weling Technology, R.L. Little, Mac-Graw Hill, 1983
- 3- Welding skills and technology, D.Smith, Mac-Graw Hill, 1986
- ۴- Welding Engineering and Technology, R.S. Parmar, Khanna, 2002



عنوان درس : آزمایشگاه فرآیندهای اتصال مواد

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : اصول و فرآیندهای اتصال مواد

سر فصل :

برقراری قوس و گرده سازی با قوس الکتروودستی
گرده سازی با الکتروودهای مختلف و بررسی مقاطع جوش
بررسی مقاطع جوش و تشخیص نوع الکتروود مجهول
بررسی استحکام خمشی در روش جوشکاری با الکتروود دستی
گرده سازی و بررسی استحکام خمشی در جوشکاری با شعله اکسی استیلن
تأثیر متغیرهای جوشکاری زیر پودری بر کیفیت و کمیت جوش
تأثیر متغیرهای جوشکاری MAG بر کیفیت جوش
تأثیر شدت جریان و زمان جوشکاری نقطه ای بر ابعاد و استحکام دکه جوش
جوشکاری فولادهای آلیاژی
جوشکاری چدن‌ها
لحیم کاری نرم
لحیم کاری سخت

مراجع :

- 1- Welding skills and technology, D.smith, Mac-Graw Hill, 1986
- 2- Practical welding, S.Gibson, Macmillan, 1994
- 3- Teach Yourself welding, Len Gourd, Hodder & Stoughton, 1989
- 4- Welding craft practice Vol. 1&2, N.Parkin & CiR.Flood, Pergamon 1975& 1974
- 5- Welding skills & Practices, J.W.Glachino, W.Weeks, D.B. Taraporevald E. Breine, 1986



عنوان درس: متالورژی پودر

نوع: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: متالورژی فیزیکی ۱ + خواص مکانیکی مواد ۱

همنیاز: ندارد

سرفصل:

مقدمه شامل: تاریخچه و مرور اجمالی بر روش تولید متالورژی پودر به منظور آشنا سازی دانشجو با این فرایند
روش های تولید پودر شامل: روش های شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی و زیر مجموعه های آنها و روشهای تولید
پودر های نانو- بررسی خصوصیات ذاتی و خارجی پودر ها و خواص توده ای پودر شامل: سیالیت، چگالی ظاهری،
چگالی ضربه ای، تراکم پذیری و قابلیت سینتر شدن - روش های اندازه گیری اندازه و توزیع اندازه ذرات شامل:
الک کردن، میکروسکوپ نوری و الکترونی، ته نشین شدن، مانع نور، تغییر پتانسیل الکتریکی، فیشر ساب سیو
سایزر، جذب آتمی و - تعریف شکل ذرات - تعیین سیالیت، چگالی ظاهری و چگالی ضربه ای توسط وسیله
هال فلومیتتر، کیف کارنی و آرنولد میتتر و بررسی اثر خصوصیات ذاتی و خارجی ذرات بر آنها.
مخلوط کردن پودرها به روش معمولی و آسیا کردن. بررسی علل و متغیرها و انواع در هر دو روش
- فشردن پودر (تراکم پذیری و تعریف و توضیح نمودار تراکم پذیری - بررسی معادله هکل - تعریف نسبت تراکم -
بررسی اثر خواص ذرات پودر مانند شکل و اندازه بر تراکم پذیری - تعریف استحکام خام و تاثیر متغیر های
ذرات پودر بر آن - اشاره ای بر انواع پرس ها مورد مصرف در صنعت متالورژی پودر - اشاره ای بر طراحی قالب
های متالورژی پودر و محدودیت ها)
- سینتر کردن شامل: تعریف، انواع (جامد، مایع و فعال شده)، مراحل که در طی انجام انواع مختلف سینتر دیده
می شود، مکانیزمهای سینتر در سیستم های تک فازی و چند تایی، اتمسفر های سینتر و اشاره ای به کوره های
مورد مصرف در صنعت متالورژی پودر
- عملیات بعد از سینتر شامل: ماشینکاری، عملیات حرارتی، سائز کردن، بخار دهی، اینفیلتریشن و ...
بررسی آلیاژها و قطعات ساخته شده از راه متالورژی پودر و خواص آنها شامل: یاتاقان های خود روانکار، ترکیبات
پایه آهنی، ترکیبات پایه مسی، سوپر آلیاژها، کاربید های سمانته، فولادهای زنگ نزن و

مراجع:

- 1- Fundamentals of Powder Metallurgy, L.F. Pease and W.G. West, MPIF, 2002
- 2- Introduction to Powder Metallurgy, F. Thummler and R. Oberacker, The institute of Materials, 1994
- 3- Powder Metallurgy Science, R. M. German, MPIF, 1994, (2nd)
- 4- ASM Handbook Vol. 7, ASM Handbook Comi, ASM Inter. Pub., 1998



عنوان درس: آزمایشگاه متالورژی پودر

نوع: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز: متالورژی پودر

همنیاز: ندارد

سر فصل:

- آزمایش تعیین اندازه دانه به روش الک کردن
- آزمایش تعیین سیالیت، چگالی ظاهری و چگالی ضربه ای و اثر اندازه و شکل ذره بر آن ها
- آزمایش تراکم پذیری، رسم نمودار تراکم پذیری برای ۲ تا ۳ عنصر به مانند آهن، آلومینیم، مس و رسم معادله هگل و بررسی اثر شکل و اندازه ذرات بر تراکم پذیری و همچنین بررسی استحکام خام قطعات
- آزمایش سینتر کردن شامل اثر درجه حرارت و زمان سینتر بر چگالی قطعات و تعیین تغییر ابعادی قطعات سینتر شده نسبت به قطعات خام برای این منظور از قطعات آهنی، آلومینیمی و یک ترکیب آهن و مس استفاده شود.
- تعیین خواص مکانیکی قطعات سینتر شده به مانند استحکام کششی و مقاومت به ضربه بررسی اثر تخلخل بر این خواص

مراجع:

۱- Metals Handbook, Vol. 7, Powder Metallurgy, ASM Handbook CommitteeASM, 1984



عنوان درس : طراحی قالب

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : اصول شکل دادن فلزات ۱

همنیاز : اصول شکل دادن فلزات ۲

سر فصل :

روشهای اندازه گیری، خطاهای اندازه گیری
روشهای ماشینکاری و قابلیت های انواع ماشینهای ابزار و روشهای تنظیم آنها
آشنایی با انواع قالب ها و اجزاء قالب و وظیفه هر جزء قالب
مراحل مختلف طراحی یک قالب مرحله ای برش ساده
اصول فردی جهت طراحی قالب آهنگری و اکستروژن
اصول کاربرد CAE/CAD/CAM در ساخت قالب
ارائه سمینار

مراجع :

- 1- Metrology for Engineers, J.W. Galyer & C.R. Shotboft, Cassell-lanclas, 1969
- 2- Die Design Fundamentals, J.R. Paquin, Industriel prers, 1962
- 3- Die Design Handbook, ASTM Handbook of Metal forming, K.Lange, SME 1985
- 4- Handbook of machining, SME



عنوان درس : آزمایشگاه طراحی قالب

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : طراحی قالب

همنیاز : ندارد

سر فصل :

نحوه کار با انواع تجهیزات اندازه گیری و کالیبره بودن آنها
طراحی یک قالب ساده و ساخت آن با استفاده از انواع ماشین ابزار

مراجع :

- 1- Metrology for Engineers, J.W. Galyer & C.R. Shotboft, Cassell-lanclas, 1969
- 2- Die Design Fundamentals, J.R. Paquin, Industriel prers, 1962
- 3- Die Design Handbook, ASTM Handbook of Metal forming, K.Lange, SME 1985
- 4- Handbook of machining, SME



عنوان درس : شبیه سازی در فرآیندهای ساخت

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : خواص مکانیکی مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه: تعیین چهارچوب درس و اهداف، ارتباط بین دروس مختلف و این درس، اهمیت شبیه سازی در صنعت CAD/CAE/CAM در کاهش هزینه ها و در سیکل طراحی و ساخت روابط ریاضی حاکم بر جامدات و نحوه بدست آوردن آنها (معادلات، انتقال حرارت، انتقال جرم، انتقال مهنتوم، حرکت، پیوستگی و معادلات انرژی) روابط حاکم بر سیالات و بدست آوردن معادلات ناویراستوک روشهای حل موجود برای حل معادلات حاکم بر یک محیط پیوسته و معادلات دیفرانسیل بحث روشهای عددی مورد استفاده برای حل معادلات حاکم برای محیط پیوسته بحث درخصوص مسائل شبیه سازی در روشهای ساخت همانند آهنگری، اکستروژن ورقکاری بحث درخصوص مسائل شبیه سازی در روشهای ساخت همانند ریخته گری بحث درخصوص CAM, CAD و ارتباط آن با CAE روشهای مطرح در CAD خطاها در ورقهای شبیه سازی

مراجع :

- 1- Introduction to the Mechanics of Materials, L.E.Malvern, Prentice-Hall, 1965
- 2- Engineering in process Metallurgy, R.I.L.Guthrie, Clarendon. Press, 1989
- 3- Computational fluid Mechanics & heat transfer, D.Aadreson, Hemisphere pwblisting co, 1984
- 4- The finite Element Method, Zien Kiewics & taylor, Mac-Graw Hill, 1991
- 5- The CAD/EAM Handbook, Cewl Machover, Mac-Graw Hill, 1995



عنوان درس : بررسی های غیرمخرب

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

تعریف روشهای بازرسی غیرمخرب - تفاوتهای آن با روشهای مخرب - انواع بازرسیهای غیرمخرب - عیوب قابل تشخیص بوسیله این روشها

بازرسی چشمی: بازرسی چشم غیرمسلح - استفاده از بزرگنمایی در بازرسیهای چشمی

بازرسی نشتی: آزمایش هیدرواستاتیک - تست حبابی - استفاده از گاز هلیوم

روشهای حرارتی: آزمایش برنکی (Frost test) - استفاده از مواد فسفرسان - استفاده از لعابهای حساس به درجه حرارت - قلمهای حساس به درجه حرارت - عکس برداری در ناحیه مادون قرمز

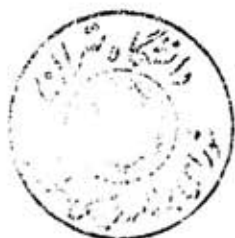
بازرسی با مایعات نافذ: تاریخچه - مراحل مختلف آزمایش - انواع مایعات نافذ از نظر رنگ، نحوه حذف و ... - خواص مایع نافذ - کاربردها

رادیو گرافی صنعتی: الف: خواص و مشخصات پرتوهای X و γ ، جذب و پخش پرتو، ب: دستگاههای تولید پرتو X و منابع پرتو γ - فیلمهای رادیوگرافی - ظهور و ثبوت فیلم - نفوذ سنجها - صفحات مضاعف کننده شدت پرتو، ج: متغیرهای رادیوگرافی همانند دانسیته فیلم، نوردهی (اکسپوزر)، سختی مشخصه فیلم، سختی استاندارد - حساسیت رادیوگراف - عوامل مؤثر بر وضوح رادیوگراف - مختصری درباره تفسیر رادیوگراف، د: کاربرد رادیوگرافی در ریخته گری و جوشکاری - رادیوگرافی بدون فیلم (فلورسکپی) - حفاظت در مقابل پرتو

بازرسی با امواج فراصوتی: اصول انعکاس و انتشار امواج در لایه های غیرهم جنس - تضعیف امواج فراصوتی در فلزات و آلیاژها - انواع امواج و سرعت آنها - وسایل و دستگاهها: ترنسیدوسرها، متصل کننده ها و ... - انواع روشهای بازرسی با امواج فراصوتی - تفسیر نتایج - کاربرد امواج فراصوتی در اندازه گیری ضخامت مناطق خورده شده، پوششها و غیره
بازرسی با ذرات مغناطیسی: میدانهای مغناطیسی نشتی - مراحل مختلف بازرسی - انواع میدانهای مغناطیسی - انواع پودرها - وسایل ایجاد میدان مغناطیسی - مغناطیس زدائی
بازرسی با جریان فوکو: اساس بازرسی با جریان فوکو - عوامل مؤثر بر شدت و عمق نفوذ جریان فوکو - نحوه نمایش نتایج - نحوه تشخیص عیوب واقعی از غیر واقعی

مراجع :

- 1- Practical N.D.T., B. Raj, Alpha Science, 2002.
- 2- N.D.T. of Welds, B. Raj, C.V. Sulramanian and T. Jayakumar, Alpha Science, 2002
- 3- Non-destructive testing, Louis Cortz, ASM International, 1995
- 4- Non-destructive testing, B. Hull, V. John, Mac Millan Education, 1988
- 5- Non-destructive testing, R. Halmshaw, Edward Arnold, 2nd edition, 1991
- 6- Non-destructive testing, W.J.McGonnagle, Mac Graw Hill, 1961



عنوان درس : آزمایشگاه بررسی های غیرمخرب

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : ندارد

همیناز : بررسی های غیر مخرب

سر فصل :

آزمایش مایعات نافذ بر روی قطعات ریخته گری و جوشکاری: الف - نفوذ کننده های محلول در آب، ب - نفوذ کننده های محلول در حلال، ج - نفوذ کننده های Post emulsifiable
آزمایش رادیوگرافی بر روی قطعات ریخته گری - جوشکاری و متالورژی پودر: الف - رادیوگرافی با پرتو X، ب - رادیوگرافی با پرتو γ (در صورت امکان)، ج - ظهور و ثبوت فیلم - تفسیر فیلم
آزمایش امواج فراصوتی به روشهای تماسی - غوطه وری - انعکاسی بر روی قطعات مختلف، استفاده از این امواج برای تعیین ضخامت
آزمایش ذرات مغناطیسی به روشهای مختلف میدان مغناطیس طولی - مدور با استفاده از پودرهای تر و خشک جهت قطعات مختلف
آزمایش جریان فوکو بر روی قطعات آهنی و غیرآهنی - لوله ها
آزمایش نشتی فشار بر روی قطعات ریختگی - متالورژی پودر

مراجع :

- 1- Practical N.D.T., B. Raj, Alpha Science, 2002.
- 2- N.D.T. of Welds, B. Raj, C.V. Sulramanian and T. Jayakumar, Alpha Science, 2002
- 3- Non-destructive testing, Louis Cortz, ASM International, 1995
- 4- Non-destructive testing, B. Hull, V. John, Mac Millan Education, 1988
- 5- Non-destructive testing, R. Halmshaw, Edward Arnold, 2nd edition, 1991
- 6- Non-destructive testing, W.J.McGonnagle, Mac Graw Hill, 1961



عنوان درس : تریبولوژی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱ + شیمی فیزیک مواد

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه ای بر تریبولوژی

ویژگی سطوح و تماس سطحی

اصطکاک

سایش

سایش و اصطکاک روانکارهای جامد (جامد)

سایش و اصطکاک پلیمرها و سرامیک ها

مقدمه ای بر عملیات سطحی برای کنترل سایش

محاسبه و اندازه گیری دمای سطح در تریبولوژی

مراجع :

- 1- Tribology, I. M. Hutchings, 1992
- 2 - Tribology, R. D. Afnell, 1991
- 3 - Eng. Tribology, G. W. Stachowicky, 1993
- 4 - Metals H. B Vol. 18, 1992



عنوان درس: مطالب ویژه

نوع: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی

همنیاز: ندارد

سر فصل:

در این درس سعی می گردد مطالبی که در دروس دیگر جایگاهی نداشته ولی دانستن آن باعث بالا رفتن اطلاعات دانشجو در یک زمینه تخصصی می گردد تحت یک عنوان مشخص ارائه شده و لذا سرفصل آن به تناسب و با تشخیص استاد مربوطه تعیین می گردد.

مراجع:

- متناسب با درس ارائه شده توسط استاد معرفی می گردد



دروس تخصصی اختیاری

مجموعه

متالورژی استخراجی



عنوان درس : آزمایشگاه پیرومتالورژی

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : تولید آهن و فولاد

همیناز: هیدرومتالورژی

سر فصل :

آماده سازی بار برای تولید گندله خام : آسیا کردن ، دانه بندی و توزیع دانه ها ، اثر آب و مواد کمکی چسبنده بر استحکام گندله خام ، اندازه گیری استحکام گندله خام ، ... - پخت گندله خام ، تاثیر دما و زمان پخت بر استحکام و ساختمان گندله پخته ، اندازه گیری استحکام ، وزن مخصوص ، تخلخل - آماده سازی بار برای تولید کلوخه (آگلومره) ، بررسی اندازه دانه، دما و میزان مواد افزودنی بر استحکام و ساختار کلوخه - تشویه سنگ معدن سولفیدی مس ، بررسی دما و زمان در سرعت تشویه - احیای اکسیدهای آهن با کربن در حالت جامد در بستر ثابت تحت گاز خنثی ، بررسی اثر دما و زمان در سرعت احیا و بررسی متالوگرافی ساختار آن - احیای گندله یا کلوخه توسط اکسید کربن ، تعیین اثر اندازه دانه، کیفیت گندله یا کلوخه بر قابلیت احیا و بررسی متالوگرافی ساختار آن - بررسی سرعت تبخیر در شرایط مداوم - تولید مات مس از سنگ معدن ، اثر عوامل مختلف بر روی شکل و کیفیت مات - تولید مس از مات مس ، بررسی اثر عوامل مختلف بر مس تولیدی - واکنش آلومینوترمی هماتیت ، کرومیت یا اکسید منگنز با آلومینیم - تولید کک از زغال سنگ و بررسی اثر عوامل مختلف - تکلیس سنگ آهک ، بررسی اثر عوامل مختلف بر آن - واکنش بودوارد - اکسایش آهن اسفنجی و بررسی متالوگرافی ساختار آن - تهیه گزارش کار و امتحان

مراجع:

- 1- Terkel Rosenqvist Principles of Extractive Metallurgy 1986.
- 2- J. P. Gilchrist Extractive Metallurgy Pergamon 1989.
- 3- F. Habashi Extractive Metallurgy - vol3 Wiley-VCH 1997.
- 4- C. B. Alcock Principles of Pyrometallurgy 1976.
- 5- Ray , Ghosh Principles of Extractive Metallurgy 1991.

۶- کمت رضوی زاده و رامز وقار متالورژی مس ۱۳۷۲.

۷- ناصر توحیدی و رامز وقار آماده سازی بار کوره های تولید آهن و فولاد انتشارات دانشگاه

تهران ۱۳۶۹.



عنوان درس : آزمایشگاه هیدرومتالورژی

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : هیدرومتالورژی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

حل کردن : اسیدی، بازی، تحت فشار و بررسی عوامل مختلف بر فرآیند حل سازی - مطالعه فرآیند الکترولیز و بررسی اثر عوامل مختلف بر آن :

الف - حل کردن کنسانتره اکسیدی مس در اسید سولفوریک و الکترولیز محلول سولفات مس

ب - حل کردن کنسانتره اکسیدی مس در یک باز و الکترولیز محلول

ج - حل کردن کنسانتره اکسیدی روی در اسید سولفوریک و الکترولیز محلول سولفات روی

د - حل کردن کنسانتره اکسیدی روی در یک باز و الکترولیز محلول

ه - تصفیه الکترولیزی فلزات

پرعیار سازی محلول حاصل از لیچینگ توسط حلال آبی - پرعیار سازی محلول حاصل از لیچینگ توسط رزین

های تعویض یونی - بررسی تبلور فیزیکی یک ترکیب معدنی از محلول فوق اشباع آن - سمانتاسیون (جدایش فلز

از محلول آبی) - تهیه گزارش کار و امتحان

مراجع :

۱- رامز وقار هیدرو متالورژی شرکت ملی صنایع مس ایران ۱۳۷۸.

۲- حکمت رضوی زاده-رامز وقار متالورژی مس ۱۳۷۲

3- F. Habashi A Textbook of Hydrometallurgy 1993.

4- E. Jackson Hydrometallurgical Extraction & Reclamation Ellis Harwood Series in Industrial Metals 1986.



عنوان درس : کانی شناسی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : بلورشناسی

همنیاز: ندارد

سر فصل :

ساختمان پوسته زمین و ترکیب شیمیایی آن ، نحوه پیدایش مینرالها ، طبقه بندی مینرالها - خواص مختلف مینرالها : سختی ، وزن مخصوص ، کلیواژ ، رنگ ، خواص الکتریکی و مغناطیسی و غیره - کریستالوشیمی : بلورها با ساختمان شیمیایی مختلف با تاکید بر شبکه کریستالی - کانیهای سرامیکی : مواد رسی (کائولن ، بال کلی ، خاکهای نسوز و ...) ، آلومینوسیلیکاتهای غیر رسی (سیلیمانیت ، کیانیت ، آندالوزیت ، مولایت و ..) ، کوارتز ، فلدسپاتها ، کانیهای آلومینیم دار (کوراندوم ، گیبسیت ، بوهمیت ، دیاسپور ، بوکسیت) ، اکسید منیزیم ، اکسید زیرکونیم ، کربناتها (کربنات کلسیم ، کربنات منیزیم ، دولومیت ، تالک ، کرومیت و ...) - شناخت ویژگیهای کانیهای مهم فلزات صنعتی : کانیهای آهن ، مس ، سرب ، روی و ...

مراجع :

۱ - راهنمای کانی شناسی مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۸۰.



عنوان درس : کانه آرایی

نوع : عملی

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : شیمی عمومی

همنیاز : ندارد

سرفصل :

مقدمه : آشنایی با کانه آرایی و توجیه اقتصادی آن - بازدهی عملیات کانه آرایی - اصول خردایش : مکانیسم های خردایش ، قوانین خردایش و کاربرد - عملیات خردایش : انواع سنگ شکن ها ، روش انتخاب سنگ شکن ها ، مدارهای سنگ شکنی - تعیین مشخصه ذرات : اندازه ذرات ، نمایش دانه بندی مواد ، شکل ذرات ، روشهای تعیین دانه بندی - سرندهای صنعتی : بازدهی سرندها ، انتخاب سرند مناسب ، انواع سرندهای صنعتی - عملیات آسیا کردن : انواع آسیاها ، مکانیسم های آسیا کردن مواد ، آسترها ، انتخاب آسیا ، مسیرهای خردایش ، عوامل مؤثر بر قدرت آسیاها - اصول و مکانیسم طبقه بندی مواد : کلاسیفایرها و هیدروسیکلون ها - فلوتاسیون : اصول فلوتاسیون ، جنبه های فیزیکی و شیمیایی فلوتاسیون ، ماشین های فلوتاسیون ، معرفهای شیمیایی - روش های جدایش مغناطیسی و الکتریکی - روش های جدایش ثقلی - جدایش با واسطه سنگین

مراجع :

- 1- B. A. Wills Mineral Processing Technology Pergamon Press 1997.
- 2- Kelly & Spottiswood Introduction to Mineral Processing Mineral Eng. Services 1989.

۳- حسین نعمت الهی کانه آرایی انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۱.

۴- بهرام رضایی تکنولوژی فرآوری مواد معدنی، خردایش و طبقه بندی انتشارات نور ۱۳۷۶.

۵- صمد بنیسی مسائل کاربردی کانه آرایی و فلوتاسیون انتشارات دانشگاه هرمزگان ۱۳۷۷.



عنوان درس : آزمایشگاه کانه آرایه

نوع : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : کانه آرایه

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- خردایش و دانه بندی
- درجه آزادی
- جداسازی ثقلی
- جداسازی مغناطیسی
- فلو تاسیون
- دلمه سازی و لخته سازی
- ته نشینی گرانشی
- بازدید، تهیه گزارش کار و امتحان

مراجع :

1- B. A. Wills Mineral Processing Technology Pergamon Press 1997.

۲- م. ابوزید آزمایشهای کانه آرایه شرکت ملی فولاد ایران ۱۹۹۰.

۳- اساتید دانشگاه مک گیل جزوات آزمایشگاه کانه آرایه دانشگاه مک گیل ۲۰۰۰



عنوان درس : ترمودینامیک مواد ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

دیاگرام های، پایداری سیستم های دو تایی (رابطه انرژی آزاد و ترکیب - رابطه اکتیویته و ترکیب - حالت های استاندارد جامد و مایع) - دیاگرام های سه تایی - ترمودینامیک واکنش های مابین اجسام ناخالص (واکنش های بین محلول ها - انحلال گاز ها - واکنش های بین ترکیبات بین فلزی - تکمیل قانون فاز های گیبس) - حالت های استاندارد های را ثولتی - هنری - یک درصد وزنی - یک درصد اتمی - ترمودینامیک محلول های چند تایی - دیاگرام های پایداری در سیستم های چند جزئی - ترمودینامیک الکتروشیمی (اصول کلی - معرفی دیاگرام پوربه)

مراجع :

- 1- D.R. Gaskell Introduction to Materials Thermodynamics Taylor-Francis 2003.
- 2- H.G. Lee Chemical Thermodynamic for Metals and Meterials Imperial college press 1999.
- 3- C.H.P. Lupis Chemical Trenmodynamics of Mataiaals North-Holland 1983.
- 4- F.A.Hummel Intrduccion to phase equiliria in ceramic systems Marcel Dekker 1984.



عنوان درس : سوخت و انرژی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

اهمیت انرژی و نقش آن در پیشبرد تکنولوژی ، مسائل ، چالشها و بحرانهای انرژی - انرژی های تجدیدناپذیر (سوخت های فسیلی) بعنوان مهمترین منبع تامین انرژی جهانی - قوانین سوختن ، محاسبه حجم دود، حجم هوای لازم ، درجه حرارت و حل مسائل و تمرین ها - زغال سنگ ، خواص عمومی ، خواص پلاستیکی ، طبقه بندی ، داد و ستد جهانی - کک ، کوره های کک سازی ، ویژگی های کک کوره بلند ، روشهای نوین کک سازی - فرآورده های جنبی کک سازی ، قطران ، گاز ، آمونیاک - سوخت های مایع ، نفت خام ، تقطیر ، کراکینگ ، کاربرد هیدروکربورهای مختلف نفت - سوخت های گازی، گاز طبیعی، سوختهای گازی ساختگی، گاز تقطیر زغال سنگ - انرژی هسته ای ، تهیه اورانیم ، پلوتونیم و توریم ، مزایا و مشکلات انرژی هسته ای ، غنی سازی و بازیابی - انرژی های تجدیدپذیر و نقش این انرژی ها در حفظ محیط زیست - انرژی آب و راههای استفاده از آن ، آبشار ، سد ، جزر و مد - انرژی خورشیدی ، انرژی باد ، انرژی بیوماس ، انرژی زمین گرمایی ، ...

مراجع :

- 1- Fathi Habashi Handbook of Extractive Metallurgy Mineral Eng. Services 1997.
- 2- Norbert Berkuwitz Principles of Extractive Metallurgy Mc Graw Hill 1986.
- 3- J. P. Gilchrist Extractive Metallurgy Pergamon 1989.
- 4- F. Habashi Handbook of Extractive Metallurgy Wiley-VCH 1997.

۵- افسر سیار (آصفی) سوخت های صنعتی انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۶۵



عنوان درس : مواد دیرگداز

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۲ + مواد سرامیکی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

تعریف مواد دیرگداز و طبقه بندی آنها - فرآیند تولید محصولات دیرگداز شامل: آماده سازی مواد اولیه، روشهای شکل دادن، مکانیزمهای زینتر شدن - خواص مهم دیرگدازها و روشهای اندازه گیری آنها - دیرگدازهای مهم، خواص و کاربرد: شامل دیرگدازهای سیلیسی - آلومینوسیلیکاتی - آلومینایی - منیزیایی - منیزیا کربنی - منیزیا اسپینلی - دولومیتی - فورستریتی - کربنی - دیرگدازهای ویژه - دیرگدازهای عایق - دیرگدازهای بی شکل - جرمها - عوامل مؤثر در انتخاب مواد دیرگداز

مراجع :

- 1- J.H. Chester Refractories, ... Iron and steel Institute 1973.
- 2- F.H. NORTON Refractories, ... McGraw Hill 1988.

۳- جرالد روتشکا مواد دیرگداز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ۱۳۷۸.

۴- ولفگانگ شوله مواد دیرگداز نشر جانان .



عنوان درس : تولید آهن خام در کوره بلند

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : تولید آهن و فولاد

همنیاز : ندارد

سر فصل :

تاریخچه تولید آهن - بررسی ترمودینامیکی احیا : دیاگرام Fe-O ، واکنش بودوارد ، شرایط احیا با C و CO -
الگوهای سینتیکی احیای آهن با C و CO ، مراحل واکنش ، مرحله کنترل کننده واکنش ، ... - کوره بلند :
مشخصات فیزیکی ، پارامترهای طراحی ، ظرفیت کوره ، مشخصات بار و باردهی - موازنه حرارتی و جرمی در
کوره بلند ، الگوی Rist - جریان گاز ، مایع و جامد در کوره بلند ، واکنشهای شیمیایی در کوره بلند ، مکانیزم
واکنشها ، ترکیب گازها در کوره بلند ، نقش ناخالصیها (Ti, S, P, Zn, Pb, Cu, فلزات قلیایی, SiO₂, MnO)
در تولید آهن - استفاده از اکسیژن ، بخار آب ، سوختههای جامد ، مایع و گاز در کوره بلند - تاسیسات جنبی
کوره بلند : کوپرها ، غبارگیرها ، مخلوط کن ، تاسیسات بارگیری کوره ، سیستمهای انباشت و برداشت مواد خام ،
....

مراجع :

- 1- Terkel Rosenqvist Principles of Extractive Metallurgy Mc-GrawHill 1986.
 - 2- H. Strassburger Blast Furnace- Theory and Practice 1970.
 - 3- Szekely Blast Furnace Technology 1972.
 - 4- F. Habashi Handbook of Extractive Metallurgy Wiley-VCH 1997.
 - 5- Blast Furnace Phenomena and Modelling ISIJ 1987.
- ۶- ناصر توحیدی احیای مستقیم (تئوری) انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۱.



عنوان درس : تولید آهن اسفنجی به روش های احیای مستقیم

نوع : نظری

پیشنیاز : تولید آهن و فولاد

همنیاز : سینتیک

سر فصل :

تاریخچه تولید آهن اسفنجی به روش های احیای مستقیم ، موقعیت احیای مستقیم در تولید جهانی آهن و فولاد ، دسته بندی روش های احیای مستقیم برای تولید آهن اسفنجی و فولاد مذاب - سیستم های Fe-O-C-H , Fe-C , Fe-O در شرایط ایزوترم و غیر ایزوترم - محاسبه ترکیب گاز احیا کننده بر اساس اکسایش جزئی متان با بخار آب ، گاز کربنیک ، اکسیژن ، هوا و مخلوط آنها بدون احتساب دوده و با احتساب دوده - محاسبه حرارت و گاز احیا کننده لازم برای احیای اکسیدهای آهن در شرایط تعادلی و غیر تعادلی - تاثیر خواص فیزیکی (تخلخل ، شکل هندسی) ، خواص شیمیایی سنگ آهن (هماتیتی ، مگنتیتی ، ناخالصی ها) و نیز گاز احیا کننده ، دما و ... بر سرعت احیا - الگوهای مربوط به سرعت احیا (یاندر ، کرانک ، توحیدی ، زکه لی ، ...) - موازنه انرژی و مواد در یک فرآیند احیای مستقیم بر اساس مصرف گاز طبیعی - روش های کاتالیزوری احیای مستقیم با گاز طبیعی (روش میدرکس ، اچ-وای-ال) - روش های خود کاتالیزوری احیای مستقیم با گاز طبیعی (دانارکس ، قائم ، ...) - روش های نوین احیای مستقیم (روش های سنگ ذوب ، احیا-ذوب ، استفاده از بستر سیال ، ...) ، روش های احیای مستقیم با زغال در کوره های گردان ، دوار ، ... - خواص فیزیکی و شیمیایی آهن اسفنجی (درجه فلزی ، درجه احیا ، درجه اکسایش مجدد آهن اسفنجی ، ...) - حمل و نقل ، انبار داری آهن اسفنجی

مراجع :

1- Fathi Habashi Handbook of Extractive Metallurgy, Vol. I Wiley-VCH
1997.

۲- ناصر توحیدی احیای مستقیم (تئوری و تکنولوژی احیا) انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۱.



عنوان درس : فولاد سازی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : تولید آهن اسفنجی به روشهای احیای مستقیم

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه و تعاریف : تاریخچه ، انواع فولادها ، تعریف فولادسازی ، مواد اولیه و مراحل فولادسازی - اصول ترمودینامیکی فولادسازی : تاثیر اکسیژن بر عناصر همراه آهن ، سیستمهای مختلف با اشتراک اکسیژن ، سیستم آهن-اکسیژن-کربن ، سینتیک اکسایش ، سیستم آهن-اکسیژن-عناصر (منگنز ، سیلیسیم ، کروم ، فسفر ، گوگرد) ، گوگردزدایی ، انحلال گازها در فولاد - اکسیژن زدایی فولاد : اکسیژن زدایی رسوبی ، اکسیژن زدایی نفوذی ، عملیات فیزیکی اکسیژن زدایی ، تجمع اکسیدها ، جوانه زنی و رشد اکسیدها ، جدایش اکسیدها از مذاب فولاد ، اکسایش مجدد ، عوامل اکسیژن زدا - کلیات فرآیندهای فولادسازی : تقسیم بندی کوره های فولادسازی ، چگونگی انجام فعل و انفعالات و سرعت عمل اکسایش - انواع روشهای فولادسازی - مقایسه اقتصادی روشهای مختلف فولادسازی - متالورژی ثانویه فولادسازی

مراجع :

- 1- V.A.Kudrin Steel Making Mir Publisher 1985.
- 2- Fathi Habashi Handbook of Extractive Metallurgy, Vol. I Wiley-VCH 1997.
- 3- E. T. Turkdogan Fundamentals of Steel making Maney Publishing 1996.
- 4- Ghosh , Ahindra Secondary Steel making, Principles and Applications CRC Publications 2001.

۵- ناصر توحیدی تولید چدن و فولاد از آهن اسفنجی مجتمع فولاد اهواز ۱۳۶۹.



عنوان درس : تولید فلزات غیر آهنی ۱

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : هیدرومتالورژی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مس : خواص و کاربردهای مس، کانه های مس و پریارسازی آنها، فلوتاسیون، تشویه کانیهای سولفیدی مس، شیمی فیزیکی و ترمودینامیک، فرآیندهای تولید مس، تولید مات مس و مشخصات آن، کوره های تولید مات (دمشی، شعله ای، الکتریکی، تشعشعی)، تبدیل مات به مس بلیستر، روشهای تولید مس بلیستر، روشهای تک مرحله ای و چند مرحله ای، موازنه مواد و انرژی در کنورتر تولید مس، تصفیه حرارتی مس، آند ریزی، تصفیه الکترولیزی مس، مواد فرعی تولید مس (غبار کوره های ذوب، سرباره، لجن الکترولیز)، مس کاتدی و ذوب و ریخته گری آن، تولید مس از مواد فرعی

آلومینیم : خواص فیزیکی و شیمیایی و اهمیت و کاربرد آلومینیم، کانه های آلومینیم، تولید آلومینا از بوکسیت بروش بایر و روشهای دیگر، تولید آلومینا از کانه های آلونیت و نفلین، متالورژی تولید آلومینیم، الکترولیز مذاب آلومینا و نمکهای فلوریدی، محفظه الکترولیز و واکنشهای الکتروشیمیایی، آند و مشخصات آن، مواد مصرفی و مراحل ساخت و پخت آند، عوامل مؤثر در فرآیند الکترولیز مذاب در تولید آلومینیم، روشهای فرعی برای تولید آلومینیم، تصفیه آلومینیم، ریخته گری شمش آلومینیم

سرب : خواص فیزیکی و شیمیایی و کاربرد سرب، انواع کانه های سرب و آماده سازی آنها، متالورژی تولید سرب، روشهای تولید سرب، روش تشویه و احیاء، تولید سرب در کوره های دمشی، روش تشویه و فعل و انفعال، تصفیه سرب خام، تصفیه حرارتی و تصفیه الکترولیزی، تولید سرب در کنورتر T.B.R.C.، محصولات جنبی

روی : انواع کانه های روی، کانه ارایی، تشویه کانه های سولفیدی، اصول ترمودینامیک و سینتیک فرآیندای متالورژیکی در تهیه و تصفیه روی، تهیه روی بروشهای پیرومتالورژی و تصفیه روی خام، تهیه روی بروشهای هیدرومتالورژی، حل سازی کانه های اکسیدی و سولفیدی روی، تصفیه محلول، تهیه الکترولیزی روی، محصولات جنبی در تولید روی

منیزیم : خواص فیزیکی و شیمیایی منیزیم، کانه ها و منابع منیزیم، تولید منیزیم بروش احیاء اکسید منیزیم با سیلیسیم، تولید کلرور منیزیم، تولید MgO، تشویه کلریدی، احیاء MgO با کربن، تولید منیزیم بروش الکترولیز نمک مذاب کلریدی، مشخصات الکتروشیمیایی فرآیند، تصفیه منیزیم، ریخته گری منیزیم

مراجع :

- 1- Terkel Rosenqvist Principles of Extractive Metallurgy Mc Graw Hill 1986.
- 2- J. P. Gilchrist Extractive Metallurgy Pergamon 1989.
- 3- F. Habashi Extractive Metallurgy 1986.
- 4- F. Habashi Handbook of Extractive Metallurgy Wiley-VCH 1997.
- 5- Ray , Ghosh Principles of Extractive Metallurgy 1991.

۶- حکمت رضوی زاده رامز وقار متالورژی مس ۱۳۷۲.



عنوان درس : تولید فلزات غیر آهنی ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : تولید فلزات غیر آهنی ۱

همنیاز : ندارد

سرفصل :

قلع : کانه های قلع ، پرعیارسازی کانه ها ، حذف ناخالصیها از کنسانتره قلع ، متالورژی تولید قلع ، روشهای تولید قلع ، انواع کوره های تولید قلع ، بازیابی قلع از سرباره ، هیدرومتالورژی تولید قلع ، تصفیه حرارتی و تصفیه الکترولیزی قلع

تیتانیم : خواص و کاربرد تیتانیم ، کانیهای تیتانیم ، کانه آرایی ، متالورژی تولید تیتانیم ، انواع روشهای ذوب و تصفیه تیتانیم

نیکل : کانیهای نیکل ، تولید نیکل از کانیهای سولفیدی ، تهیه مات نیکل ، تولید آلیاژ مس نیکل ، تولید نیکل از مات نیکل ، تصفیه الکترولیزی نیکل ، تولید نیکل بروش هیدرومتالورژی ، تولید نیکل از کانیهای اکسیدی بروش حرارتی و هیدرومتالورژی ، آلیاژهای نیکل

طلا : خواص و کاربردهای طلا ، کانیهای طلا ، تغلیظ کانیهای طلا (روشهای ثقلی ، فلوئاسیون ، طلاشویی) ، تشویه کانیهای طلا ، روشهای استخراج طلا (ماگمه سازی ، سیانوره کردن ، کلرینه کردن و روشهای دیگر) ، استخراج طلا از کانیهای معدنی کوارتز ، تصفیه طلا ، بازیابی طلا از مواد فرعی (لجن آند مس و غیره)

نقره : خواص و کاربردهای نقره ، کانیهای نقره و کاربردهای آن ، تشویه کلریدی کانیهای نقره ، استخراج نقره بروشهای مختلف ، تصفیه نقره ، بازیافت نقره از قراضه

کروم : کانیهای کروم ، خواص و کاربرد کروم ، روشهای مختلف تولید کروم (فرآیندهای حرارتی ، فرآیندهای هیدرومتالورژی) ، آلیاژهای کروم

مراجع :

۱- رامز وقار هیدرومتالورژی شرکت ملی صنایع مس ایران ۱۳۷۸.

- 2- F. Habashi A Textbook of Hydrometallurgy 1993.
- 3- E. Jackson Hydrometallurgical Extraction & Reclamation Ellis Harwood Series in Industrial Metals 1986.
- 4- A. R. Burkin Chemical Hydrometallurgy, Theory & Practice Imperial College Press 2001.
- 5- T. Rosenqvist Principles of Extractive Metallurgy Mc -Graw Hill Inc. 1988.
- ۶ -J. P. Gilchrist Extractive Metallurgy Pergamon 1989.
- 7- F. Habashi Extractive Metallurgy 1986.
- 8- F. Habashi Handbook of Extractive Metallurgy Wiley-VCH 1997.
- 9- Ray , Ghosh Principles of Extractive Metallurgy 1991.



عنوان درس : فرو آلیاژها
نوع : نظری
تعداد واحد : ۲
پیشنیاز : تولید آهن و فولاد
همنیاز : ندارد

سر فصل :

متالورژی عمومی فروآلیاژها :

- فروآلیاژها و موارد مصرف آنها
- تاریخچه و روند تکاملی آلیاژهای آهنی

مواد اولیه

- اصول شیمی فیزیک تولید آلیاژهای آهنی
- روشهای تهیه فروآلیاژها (کوره بلند ، کربوترمی ، الکتروترمی ، الکتروسیلیکوترمی ، متالوترمی)

الکترودها :

تکنولوژی تهیه و تولید الکتروود آمورف و الکتروود گرافیت شده

- تکنولوژی تهیه و تولید الکتروود های خودپز

روش های تولید فروآلیاژها :

فرو سیلیسیم

فرو کروم

فرو منگنز

فرو مولیبدن

فرو تنگستن

- فرو وانادیم ، فرو نایوبیوم ، فرو تیتانیوم و دیگر فروآلیاژها

مراجع :

- 1- M.Riss, Y. Khdorovsky Production of Ferro Alloys Mir Pub. 1967.
- 2- F.P. Edneral Electrometallurgy of Steel and Ferro Alloys(II) 1977.
- 3- Terkel Rosenqvist Principles of Extractive Metallurgy Mc Graw Hill 1986.



عنوان درس: مطالب ویژه

نوع: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی

همنیاز: ندارد

سرفصل:

در این درس سعی می گردد مطالبی که در دروس دیگر جایگاهی نداشته ولی دانستن آن باعث بالا رفتن اطلاعات دانشجو در یک زمینه تخصصی می گردد تحت یک عنوان مشخص ارائه شده و لذا سرفصل آن به تناسب و با تشخیص استاد مربوطه تعیین می گردد.

مراجع:

- متناسب با درس ارائه شده توسط استاد معرفی می گردد



دروس تخصصی اختیاری

مجموعه

علم مواد



عنوان درس : ترمودینامیک مواد ۲

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ترمودینامیک مواد ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

دیاگرام های، پایداری سیستم های دو تایی (رابطه انرژی آزاد و ترکیب - رابطه اکتیویته و ترکیب - حالت های استاندارد جامد و مایع) - دیاگرام های سه تایی - ترمودینامیک واکنش های مابین اجسام ناخالص (واکنش های بین محلول ها - انحلال گازها - واکنش های بین ترکیبات بین فلزی - تکمیل قانون فازهای گیبس) - حالت های استاندارد های راثولتی - هنری - یک درصد وزنی - یک درصد اتمی - ترمودینامیک محلول های چند تایی - دیاگرام های پایداری در سیستم های چند جزئی - ترمودینامیک الکتروشیمی (اصول کلی - معرفی دیاگرام پوربه)

مراجع :

- 1- D.R. Gaskell Introduction to Materials Thermodynamics Taylor-Francis 2003.
- 2- H.G. Lee Chemical Thermodynamic for Metals and Materials Imperial college press 1999.
- 3- C.H.P. Lupis Chemical Thermodynamics of Materials North-Holland 1983.
- 4- F.A.Hummel Introduction to phase equilibria in ceramic systems Marcel Dekker 1984.



عنوان درس : فلسفه علم و تکنولوژی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : فیزیک مدرن

همنیاز : ندارد

سرفصل :

تعریف فلسفه محض و فلسفه های مضاف - فرق فلسفه و علم و تکنولوژی - تاریخ مختصر فلسفه (از دوران یونان باستان تا دوران پست مدرن) - تاریخ مختصر علم از ابتدا تا تئوری نسبیت و کوانتم - تاریخ مختصر تکنولوژی از ابتدا تا عصر هوش مصنوعی و Bio و Nano - تئوریهای فلسفه علم از پوپر تا کوهن - فلسفه تکنولوژی - تکنولوژی و هنر - تکنولوژی و اخلاق - تکنولوژی و سیاست - تکنولوژی و محیط زیست

مراجع :

- 1- D. Gillies The philosophy of science in the twentieth century Blackwell 1993.
- 2- T.Kuhn The Structure of Scientific Revolutions Chicago University 1970.
- 3- M. Murray Heidegger and Modern Philosophy Heidegger and Modern Philosophy 1978.
- 4- F. Ferre Philosophy of Technology University of Georgia 1995.
- 5- A. Haxley Brave New World 1998.



عنوان درس : فیزیک جامدات

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : فیزیک مدرن

همنیاز : ندارد

سر فصل :

انواع پیوندهای شیمیایی (کووالانسی - یونی - فلزی و ...) - ارتعاشات شبکه ای - تئوری الکترونی آزاد در فلزات (کلاسیک و کوانتومی) - هدایت حرارتی و الکتریکی در فلزات - باندهای انرژی - نیمه هادی ها (Semi conductors) - تئوری دی الکتریک (انواع مواد فروالکتریک، آنتی فروالکتریک، پیزوالکتریک و ...) - تئوری مغناطیس (انواع مواد فرومغناطیس، آنتی فرومغناطیس، پارا مغناطیس، دیا مغناطیس و ...) - ابررسانایی

مراجع :

- 1- J.S. Blakemore Solid State Physics Cambridge University 1985.
- 2- B.Tanner Introduction to the physics of electrons in solids Cambridge University 1995.
- 3- D.D. Pollock Physics of Engineering Materials Prentice-Hall 1990.



عنوان درس : فیزیک مدرن

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : فیزیک ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مقدمه ای بر فیزیک کلاسیک (مکانیک و الکترومغناطیس) - تئوری نسبت خاص (مکان، زمان، سرعت، معادلات لورنتز - انرژی - جرم - اندازه حرکت - تبدیل متقابل جرم و انرژی) - تئوری نسبیت عام (اصل هم ارزی - گرانش - کیهان شناسی نسبیتی) - تئوری کوانتم (تشعشع جسم سیاه - پدیده فوتوالکتریک - مدل اتمی بور - زومرفیلد - اعداد اصلی کوانتمی - اصل طرد پائولی - معادله شرودینگر - اصل عدم قطعیت هایزنبرگ - اصل مکملیت بور - نظریه Locality)

مراجع :

- 1- J.R. Taylor Modern Physics for Scientists and Engineering Prentice Hall 1991.
- 2- W. Greiner An Introduction to Quantum Mechanics Spring Verlag 1989.
- 3- J.P. Mc Evoy O. Zarate Stephen Hawking Icon Books 1996.



عنوان درس : مواد مغناطیسی

نوع : نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

مبانی و مفاهیم اولیه مغناطیس (توابع اساسی مغناطیس - انواع رفتارهای مغناطیسی - تئوری دومین ها - مکانیزم های مغناطش - ...) - مواد مغناطیس نرم (آهن سیلیسیم - آمورف - پرم الوی - فریت) - آلیاژهای آلنیکو - هگزافریت ها (مواد مغناطیسی سخت سرامیکی) - آلیاژهای خاکی نادر (کبالت دار - Nd دار) - روشهای تولید مواد مغناطیسی (مرسوم - غیر مرسوم - پودر - قطعه) - کاربردهای مغناطیس ها

مراجع :

- 1- R.C.O, Handley Modern Magnetic Materials John wiley & Sons 2000.
- 2- J.P.Jakubovics Magnetism and Magnetic Materials Institute of Metals 1993.
- 3- D. jiles Introduction to Maghetism and Magnetic Materials Chapman & Hall 1991.
- 4- R.J. Parker Advances in permanent Magtism John wiley & sons 1990.



عنوان درس : خواص الکترونی و مغناطیسی مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : فیزیک مدرن + متالورژی فیزیکی ۲

همنیاز : ندارد

سر فصل :

تئوری رسانایی و مواد رسانا - انرژی الکترون در جامدات - خواص نیمه هادی مواد و کاربردهای مربوطه - خواص مغناطیسی مواد و کاربردهای مربوطه - خواص دی الکتریک مواد و کاربردهای مربوطه - خواص نوری مواد و کاربردهای مربوطه (از جمله لیزر - فیبر نوری - دیسک نوری) - خواص حرارتی مواد و کاربردهای مربوطه - خواص یونی مواد و کاربردهای مربوطه - خواص ابررسانایی مواد و کاربردهای مربوطه

مراجع :

- 1-W.Gao N.M. Sammes An introduction to Eletronic and Ionic Materials World scieotific 1999.
- 2- L.Solymar D.Walsh Electrical prperties of Materials Oxford University 1998.
- 3- D. Jiles Introdrction to the Electronic properties of Materiols Chapman & Hall 1995.
- 4- M. Depodesta Understanding the properties of Matter Taylor and Francis 2002.



عنوان درس : سرامیک های مهندسی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : مواد سرامیکی

همنیاز : ندارد

سرفصل :

مقدمه ای بر سرامیک های مهندسی و تقسیم بندی آنها - سرامیکهای آلومینایی - سرامیکهای زیرکنيایی - سرامیکهای سیلیسی - سرامیکهای کاربیدی: کاربید سیلیسیم - کاربید بر ... - سرامیکهای نیتريدی: نیتريد سیلیسیم - نیتريد بر - نیتريد آلومینوم - گرافیت - دیگر سرامیکهای مهندسی: نانوسرامیک، بیوسرامیک - کاربردهای سرامیکهای مهندسی

مراجع :

- 1- R.J. Brook Advanced Coramic Mateirals PERGAMON PRESS 1991.
- 2- A.H. Heuer Science and Technology of Zirconia Am. Ceram. Society 1981.
- 3- W.H. Gitzen Alumina as a Ceramic Material Am. Ceram. Society 1970.
- 4- S. Somiya Silicon Nritride Elsevier 1990.



عنوان درس : علم و فن آوری شیشه ها

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۱ + مواد سرامیکی

همنیاز : ندارد

سر فصل :

شیشه (تعریف، تشکیل، ساختار، انواع) - فاکتورهای مهم در ساخت شیشه ها - خواص فیزیکی و مکانیکی شیشه ها - روش ها افزایش استحکام شیشه ها - تنش در شیشه و روش های تنش زدایی - فرآیندهای Redox - رنگ و رنگ بری در شیشه ها - تصفیه و گاززدائی شیشه ها - خواص اپتیکی شیشه ها - فرآیند ذوب شیشه ها و بررسی کلیه عوامل مؤثر بر آن - روش های شکل دادن شیشه ها - بررسی انواع شیشه ها و نقش کاربردی آن ها در صنایع مختلف

مراجع :

- 1- Handbook of glass manufacture vol. 1 and 2, F.V. Tooley
- 2- Glass science by R.H. Doremus
- 3- Technology of glass and ceramics by J. Halavac
- 4- Chemistry of glass by A. paul
- 5- Properties of glass G.W. Morey



عنوان درس : پوشش دهی و حفاظت مواد

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : اصول الکتروشیمی و خوردگی + مهندسی سطح

همنیاز : ندارد

سر فصل :

پوشش های فلزی، آلیاژی و کامپوزیتی

- پوشش های آلی

- لاستیک ها

- پوشش های درجه حرارت بالا

- الومینایزینگ

- Bondcoat, MCrAl_y, TBC

- پوشش های روانساز

- پوشش های نانو

- (CVD, PVD) پوشش های بخار رسوبی

- پوشش های تبدیلی رنگی

- روشهای اعمال پوشش ها - شعله - پلاسما - HVOF

- آماده سازی سطحی

مراجع :

1-Leviheim Modern Electroplating 1986.

2- Metals Handbook Vol.6 1995.



عنوان درس : مبانی میکروسکوپ الکترونی

نوع : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : متالورژی فیزیکی ۱

همنیاز : ندارد

سر فصل :

- مبانی استفاده از الکترون در میکروسکپی مواد (طول موج، حد تفکیک، محدودیت ها)
- ستون الکترون اپتیک (انواع تفنگ های الکترونی، عدسی های مغناطیسی و خطا های آن ها، ملحقات میکروسکوپ الکترونی)
- اندر کنش پرتو الکترونی با مواد و علائم حاصله و آشکار ساز های آنها
- متغیر های میکروسکوپ الکترونی روبشی مؤثر بر عمق میدان و حد تفکیک
- کنتراست تصویر در میکروسکوپ الکترونی
- مثال هایی از کاربرد میکروسکوپ الکترونی روبشی در بررسی مواد
- میکروسکوپ الکترونی عبوری و کنتراست های تصویر مرتبط
- شاخص گذاری الگو های پراش
- آماده سازی نمونه جهت میکروسکوپ های الکترونی روبشی و عبوری
- مثال هایی از کاربرد میکروسکوپ الکترونی عبوری در بررسی مواد
- آشنایی با تجزیه شیمیایی کیفی و کمی مواد با WDS , EDS and EELS

مراجع :

- 1- Electron microscopy and analysis, 3rd edition, R.J. Goodhew, F.J. Humphrys and R. Beanland, Taylor and Francis publishers, 2001
- 2- Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis, J.L. Goldstein, D.W. Newbury, Plenum Press, 1992



عنوان درس: مطالب ویژه

نوع: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی

همنیاز: ندارد

سرفصل:

در این درس سعی می گردد مطالبی که در دروس دیگر جایگاهی نداشته ولی دانستن آن باعث بالا رفتن اطلاعات دانشجو در یک زمینه تخصصی می گردد تحت یک عنوان مشخص ارائه شده و لذا سرفصل آن به تناسب و با تشخیص استاد مربوطه تعیین می گردد.

مراجع:

- متناسب با درس ارائه شده توسط استاد معرفی می گردد

