

به نام خدا

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه فنی و حرفه‌ای

معاونت آموزشی

مشخصات کلی برنامه، جداول و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ناپیوسته فنی و حرفه‌ای

رشته ی مهندسی متالورژی-ذوب فلزات

گروه:

مصوب: ..... جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی

مورخ: .....

# فصل اول

## مشخصات کلی برنامه درسی

## ۱- تعریف و هدف

هدف این دوره تربیت کارشناس متالورژی و ذوب فلزات است که دارای دانش و مهارت های لازم به منظور اجرای فعالیت در طرحهای مختلف باشد.

## ۲- اهمیت و ضرورت

باتوجه به ضرورت خود کفائی کشور در زمینه تهیه قطعات صنعتی از طریق ذوب فلزات و متالورژی و ریخته گری با کیفیت برتر که کل صنایع کشور به آن بستگی تام دارد، نیاز مبرم صنعت متالورژی به تربیت نیروی انسانی کار آمد در این تخصص بدلیل وابستگی شدید کلیه صنایع به این رشته بیش از پیش احساس می شود. بدیهی است که تولید چنین قطعاتی می تواند باعث تقویت صادرات غیر نفتی نیز گردد.

## ۳- نقش و توانایی فارغ التحصیلان (به ترتیب اولویت مهارت‌ها و توانمندی‌ها)

پس از پایان دوره کارشناسی ناپیوسته از فارغ التحصیلان انتظار می رود:

- تجزیه و تحلیل ساخت قطعات از طریق ریختگری

- احداث کارگاههای ذوب فلزات و ریخته گری

- برنامه ریزی و سرپرستی کارگاه و آزمایشگاه های ذوب فلزات و ریخته گری را داشته باشد.

- برنامه ریزی ساخت قطعات ریخته گری

## ۴- مشاغل قابل احراز

فراگیران پس از گذراندن دوره کارشناسی ناپیوسته توانائی احراز مشاغل زیر را کسب می نمایند.

- سرپرست کارگاههای خطوط تولید در ذوب و ریخته گری

- طراح کارگاههای ذوب فلزات و آزمایشگاههای مربوطه

- آموزش افراد تحت سرپرستی

## ۵- برنامه درسی دوره کارشناسی ناپیوسته متالورژی-ذوب فلزات

**الف -** دوره کارشناسی ناپیوسته فنی و حرفه ای مبتنی بر نظام واحدی و متشکل از مجموعه‌ای از دروس نظری و عملی است که به ۲ بخش «آموزش در مرکز آموزشی» و «آموزش در محیط واقعی کار» تقسیم می‌شود.

**ب -** مجموع واحدهای این دوره بین ۶۶ تا ۷۲ واحد دانشگاهی است. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت درسی و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت درسی می باشد. (ساعات دروس آزمایشگاهی و کارگاهی به ازاء یک واحد می تواند به ترتیب تا ۴۸ و ۶۴ ساعت افزایش یابد) طول هر ترم ۱۶ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی می باشد.

ج - طول دوره کارشناسی ناپیوسته فنی و حرفه ای حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال می باشد.

د- دروس دوره به ۷ مجموعه جبرانی، عمومی، پایه، اصلی، تخصصی، انتخابی و کارآموزی تقسیم می شوند که سهم هریک از این مجموعه ها براساس واحد، مطابق جدول ذیل می باشد:

ردیف	مجموعه دروس	تعداد واحد	ملاحظات
۱	جبرانی*	۱۰	
۲	عمومی	۹	
۳	پایه	۹	
۴	اصلی	۱۶	
۵	تخصصی	۳۱	
۶	انتخابی	۳	
۷	کارآموزی	۲	
	جمع کل (بدون دروس جبرانی)	۷۰	

\* برای دانشجویانی است که رشته‌ی تحصیلی آنها در مقطع کاردانی غیر از ریخته گری می باشد.

ه - جدول مقایسه‌ای جهت گیری دروس نظری و عملی برحسب ساعت و بدون احتساب ساعات کارآموزی و پروژه به شرح ذیل می باشد:

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز	ملاحظات
نظری	۴۷	۷۵۲	۴۵	۶۰-۴۵	
عملی	۲۱	۹۲۸	۵۵	۵۵-۴۰	
جمع	۶۸	۱۶۸۰	۱۰۰		

و- دوره‌های آموزش کارشناسی ناپیوسته فنی و حرفه ای از نظر محتوایی دارای چهار جهت گیری مشخص هستند که عبارتند از:

- ۱) دروس عمومی شامل دروسی است که بینش افراد را افزایش می دهد.
- ۲) دروس پایه و اصلی شامل دروسی است که اطلاعات و دانش پایه مورد نیاز برای دروس تخصصی رشته مورد نظر را دربر می گیرد.
- ۳) دروس تخصصی شامل دروسی است که در مجموع اطلاعات و توانمندی‌های تخصصی لازم رشته یا حرفه مورد نظر را دربر می گیرد.

۴) درس کارآموزی که به منظور تسلط کاربردی دانشجویان از آموخته‌های دروس نظری و عملی خود در محیط کار واقعی در حین دوره تحصیلی ارائه می‌شود.  
زمان اجرای کارآموزی پس از پایان نیم سال دوم تحصیلی می‌باشد.

#### ۶- طول دوره و شکل نظام

طول این دوره ۲ تا ۳ سال است که دروس نظری و عملی آن به صورت واحد و مستقل از یکدیگر تعریف می‌شود به طوری که هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت درسی و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت درسی در طول نیمسال تحصیلی می‌باشد.

آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت.  
طول هر ترم ۱۶ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی می‌باشد.

#### ۷- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

الف - دارا بودن مدرک کاردانی در رشته و گرایش‌های متالورژی، ذوب فلزات، ریخته‌گری، مدلسازی و سرامیک (در صورت تاسیس رشته جدید مرتبط بودن آن قابل بررسی می‌باشد).

ب - قبولی در آزمون

ج- داشتن شرایط عمومی

فصل دوم  
جداول دروس

جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته متالورژی-ذوب فلزات

هم‌نیاز	پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف	شماره درس
		جمع	عملی	نظری				
		۳۲		۳۲	۲	معارف اسلامی (۲)	۱	
		۳۲		۳۲	۲	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	
		۳۲		۳۲	۲	تاریخ اسلام	۳	
		۳۲		۳۲	۲	متون اسلامی (آموزش زبان عربی)	۴	
		۳۲	۳۲		۱	تربیت بدنی	۵	
		۱۶۰	۳۲	۱۲۸	۹	جمع		

جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته متالورژی-ذوب فلزات

شماره درس	ردیف	نام درس	تعدادواحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	ریاضی عمومی (۲)	۳	۴۸		۴۸		
	۲	ریاضی کار بردی	۳	۴۸		۴۸		
	۳	فیزیک الکتریسیته ومغناطیس	۳	۴۸		۴۸		
		جمع	۹	۱۴۴		۱۴۴		

جدول دروس اصلی دوره کارشناسی ناپیوسته متالورژی-ذوب فلزات

شماره درس	ردیف	نام درس	تعدادواحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	استاتیک و مصلح	۳	۴۸		۴۸	ریاضی عمومی (۲)	
	۲	انتقال حرارت	۳	۴۸		۴۸	ریاضی کاربرد ی	
	۳	شیمی فیزیک	۳	۴۸		۴۸	ریاضی عمومی (۲)	
	۴	ترمودینامیک	۳	۴۸		۴۸	شیمی فیزیک	
	۵	کار گاه ساخت مدل‌های فلزی و پلاستیکی	۱	۴۸	۴۸			
	۶	کار گاه قالب سازی	۱	۴۸	۴۸			
	۷	متالورژی مکانیکی فلزات و آلیاژها	۲	۱۶	۳۲	۴۸	استاتیک و مقاومت مصلح	
		جمع	۱۶	۲۰۸	۱۲۸	۳۳۶		



جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته متالورژی-ذوب فلزات

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	دگر گونی فاز ها (نفوذ)	۳	۴۸		۴۸	متالورژی فیزیکی (۲)	
	۲	متالورژی فیزیکی (۲)	۳	۴۸		۴۸		
	۳	ریخته گری (۲) ( فولاد وچدن)	۳	۴۸		۴۸		
	۴	ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)	۲	۳۲		۳۲	متالورژی فیزیکی (۲)	
	۵	آزمایشگاه متالو گرافی (۲)	۱	۳۲	۳۲	۳۲	متالورژی فیزیکی (۲)	
	۶	تکنولوژی و کارگاه ساخت و نگهداری کوره های ذوب	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
	۷	طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	۸	کارگاه تخصصی ریخته گری در آلیاژهای پایه مسی	۱		۴۸	۴۸	ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)	
	۹	کارگاه تخصصی ریخته گری در آلیاژهای پایه آلومینیومی	۱		۴۸	۴۸	ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)	
	۱۰	کارگاه ریخته گری فولاد	۲		۹۶	۹۶	ریخته گری (۲) ( فولاد وچدن)	
	۱۱	کارگاه ریخته گری چدن	۲		۹۶	۹۶	ریخته گری (۲) ( فولاد وچدن)	
	۱۲	انجماد فلزات و آزمایشگاه	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)	
	۱۳	تکنولوژی و ساخت ماهیچه ها	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)	
	۱۴	پروژه	۳		۱۴۴	۱۴۴	گذراندن حد اقل ۱۰ واحد تخصصی	
	۱۵	کار آموزی	۲		۲۴۰	۲۴۰	گذراندن حد اقل ۵۰ واحد درسی	
	۱۶	کارآفرینی	۲	۱۶	۶۴	۸۰		

		۱۱۶۸	۹۱۲	۲۵۶	۳۳	جمع
--	--	------	-----	-----	----	-----

یادآور می شود محتوای درس کارآفرینی توسط دانشگاه فنی و حرفه ای تهیه خواهد شد لیکن ارسال محتوای پیشنهادی موجب مزید امتنان خواهد بود.

### جدول دروس انتخابی دوره کارشناسی ناپیوسته متالورژی-ذوب فلزات

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	اصول خوردگی و اکسیداسیون در فلزات	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ترمودینامیک	
	۲	آزمایشگاه تجزیه فلزات (تجزیه کمی)	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	۳	کارگاه ریخته گری در قالبهای دائمی	۱		۴۸	۴۸	کارگاه ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم یومی	
	۴	ریخته گری دقیق	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
		جمع	۷	۴۸	۱۶۰	۲۰۸		

\* دروس تعریف شده در این جدول می باید از جنس دروس اصلی و تخصصی باشد.

**جدول ترم بندی:** دانشجویان میتوانند در هر ترم که تمایل داشتند دروس انتخابی را با رعایت پیشنیاز و سقف واحدها اختیار کنند.

### ترم اول

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
	۲	۲		۱	تربیت بدنی (۲)
	۲		۲	۲	معارف اسلامی (۲)
	۳		۳	۳	ریاضی عمومی (۲)
	۳		۳	۳	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
	۳	۳		۱	کارگاه ساخت مدل های فلزی و پلاستیکی
	۳	۳		۱	کارگاه قالب سازی
	۳		۳	۳	متالورژی فیزیکی (۲) غیر آهنی
	۳		۳	۳	ریخته گری (۲) آهنی
	۲۲	۸	۱۴	۱۷	جمع

ترم دوم

پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
	۲		۲	۲	متون اسلامی
	۳		۳	۳	ریاضی کاربردی
ریاضی عمومی (۲)	۳		۳	۳	شیمی فیزیک
متالورژی فیزیکی (۲)	۳		۳	۳	دگرگونی فازها
متالورژی فیزیکی (۲)	۲		۲	۲	ریخته‌گری (۳) غیر آهنی
متالورژی فیزیکی (۲)	۲	۲		۱	آزمایشگاه متالوگرافی (۲)
	۴	۳	۱	۲	تکنولوژی و کارگاه ساخت و نگهداری کوره‌های ذوب
ریخته‌گری (۲) آهنی	۶	۶		۲	کارگاه ریخته‌گری چدن
	۲۵	۱۱	۱۴	۱۸	جمع

ترم سوم

پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
	۲		۲	۲	انقلاب اسلامی و ریشه های آن
ریاضی عمومی (۲)	۳		۳	۳	استاتیک و مقاومت مصالح
ریاضی کاربردی	۳		۳	۳	انتقال حرارت
شیمی فیزیک	۳		۳	۳	ترمودینامیک
ریخته گری (۳)	۴	۴		۱	کارگاه ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیوم
ریخته گری (۲)	۶	۶		۲	کارگاه ریخته گری فولاد
حد اقل ۱۰ واحد تخصصی	۱۴۴	۱۴۴		۳	پروژه
			۱۱	۱۷	جمع

ترم چهارم

پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
	۲		۲	۲	تاریخ اسلام
گذراندن حد اقل ۵۰ واحد درسی	۲۴۰	۲۴۰		۲	کار آموزی
استاتیک و مقاومت	۳	۲	۱	۲	متالورژی مکانیکی فلزات و آلیاژها
	۳	۲	۱	۲	طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر
ریخته گری (۳)	۴	۴		۱	کارگاه ریخته گری در آلیاژهای پایه مسی
ریخته گری (۳)	۳	۲	۱	۲	انجماد فلزات و آلیاژها

تکنولوژی و ساخت ماهیچه ها	۲	۱	۲	۳	ریخته گری (۳)
جمع	۱۳	۶			

فصل سوم  
سرفصل دروس

نام درس ریاضی ۲ (مهندسی تکنولوژی متالورژی گرایش ذوب فلزات)

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

نیاز به ۱۶ ساعت حل تمرین دارد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۸	ماتریس و دترمینان - ماتریس و اعمال جبری روی ماتریس ها - اعمال سطری مقدماتی و کاربرد آن در یافتن معکوس ماتریس و حل دستگاه معادلات (روش حذفی گاوس - جردن) - معرفی دترمینان، روش کرامر و یافتن ماتریس معکوس	۱
	۲	معرفی بردارها در $R^2$ و $R^3$ و اعمال جبری روی بردارها، تصویر یک بردار روی بردار دیگر	۲
	۴	- معادلات خط و صفحه در فضا، فاصله دو خط، فاصله نقطه تا صفحه و زاویه بین دو صفحه	۳
	۲	- معرفی رویه‌های درجه دوم	۴
	۸	- توابع چند متغیره: (اشاره به حد و پیوستگی) مشتقات جزئی مرتبه اول و دوم، قاعده زنجیره‌ای، دیفرانسیل کل و اکسترمم توابع بدون قید و مقید	۵
	۶	- توابع برداری (دامنه، حد، پیوستگی، مشتق، یکه مماس، یکه قائم، انحناء و ...) معرفی گرادیان و کاربرد آن در صفحه مماس و مشتق سوئی، کرل و دیورژانس و تابع پتانسیل	۶
	۴	- انتگرال خط	۷
	۶	- انتگرال دوگانه و کاربرد آن در محاسبه سطح و حجم و مرکز گون و قضیه تغییر متغیر	۸
	۴	- انتگرال سه گانه و تغییر متغیر استوانه‌ای و کروی	۹
	۴	- انتگرال سطح و قضایای گرین، دیورژانس و استوکس	۱۰
	۴۸	جمع	

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۰ چاپ نهم	قفنوس	علی اکبر عالم زاده	ریچارد سیلورمن	حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی
۱۳۶۹	نشر علوم نوین	علی اکبر عالم زاده	لویی لیت هولد	حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی
۸۹	تدوین	_____	سید ابوالقاسم میر طالبی - محمد علی دهقانی	ریاضی عمومی ۲
۱۳۸۴	کانون پژوهش	_____	جواد کاظمی - محمود مشعلی فیروزی - تیمور مرادی	ریاضیات کاربردی و معادلات دیفرانسیل
۱۳۷۲	دانشگاه فردوسی مشهد	_____	محمدعلی کرایه چیان	ریاضی عمومی ۲
۱۳۸۰	آبرنگ	_____	احمد هدایت پناه	ریاضی عمومی (حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲)

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس:  
کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی آموزشدهنده ها با مدرک لیسانس و سابقه ی قبلی نیز می توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
در صورت امکان استفاده از ویدئو پروژکتور و تابلوهای هوشمند

- روش تدریس و ارائه درس:  
مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
حل مسأله و آزمون های کتبی



نام درس: معادلات دیفرانسیل (مهندسی تکتولوژی متالورژی گرایش ذوب فلزات)  
پیش نیاز: ریاضی ۲  
هم نیاز: (ریاضی ۲ با تشخیص گروه می تواند به عنوان هم نیاز ارائه گردد)

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

نیاز به ۱۶ ساعت حل تمرین دارد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۲	مقدمه ای بر معادلات دیفرانسیل، تعاریف مقدماتی و دسته بندی	۱
	۲۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>- معادلات مرتبه اول : معادلات جدائی پذیر، همگن، کامل و خطی و معادلات قابل تبدیل (به جدائی پذیر، همگن و ...) دسته منحنی عمود بر منحنی (مسیرهای متعامد) (۱۱ ساعت)</li> <li>- مفاهیم مقدماتی لازم برای حل معادلات خطی همگن و غیرهمگن روش کاهش مرتبه، حل معادلات خطی همگن با ضرائب ثابت حل معادلات خطی غیرهمگن با ضرائب ثابت (روش ضرائب نامعین)، حل معادلات خطی با ضرائب متغیر، روش تغییر پارامتر، معادلات خطی غیرهمگن مراتب بالاتر، معادله کشی اوپلر (۱۳ ساعت)</li> </ul>	۲
	۶	- حل معادله به کمک سری های توانی (نقاط عادی و غیرعادی منظم)	۳
	۱۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تبدیل لاپلاس : معرفی تبدیل لاپلاس و یافتن لاپلاس توابع اولیه قضیه وجود، قضیه انتقال به محور S، قضایای لاپلاس مشتق و انتگرال مشتق لاپلاس، انتگرال لاپلاس، معرفی پیچش، تابع پله ای واحد و تابع ضربه، حل معادله به کمک تبدیل لاپلاس</li> </ul>	۴
	۴	- دستگاه معادلات خطی (روش حذفی و حل به کمک تبدیل لاپلاس)	۵
	۴۸ ساعت	جمع	

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۷	آهنگ قلم		علی اصغر کرایه چیان	معادلات دیفرانسیل
۱۳۶۴	نشر دانشگاهی	علی اکبر بابائی - ابولقاسم میامئی	جرج ف . سیمونز	معادلات دیفرانسیل
۱۳۷۱	سعدی	محمودرضا کاشفی - مهرداد طباطبایی	فرانک آیرس	معادلات دیفرانسیل
۱۳۷۵	دانشگاه صنعتی اصفهان	-----	بیژن طائری	معادلات دیفرانسیل
۱۳۸۴	نونهالان یزد	_____	علی اصغر عنصری - سیدابوالقاسم میرطالبی	معادلات دیفرانسیل
۱۳۸۴	کانون پژوهش	_____	جواد کاظمی - محمود مشعلی فیروزی - تیمور مرادی	ریاضیات کاربردی و معادلات دیفرانسیل

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی آموزشکده ها با مدرک لیسانس و سابقه ی قبلی نیز می توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

در صورت امکان استفاده از ویدئو پروژکتور و تابلوهای هوشمند

- روش تدریس و ارائه درس:

مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

حل مسأله و آزمون های کتبی

نام درس: فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس

پیش نیاز: -

هم نیاز: ریاضی عمومی ۲

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۴	بار الکتریکی و ماده ، عایقها و رساناها ، قانون کولن	۱
	۵	میدان الکتریکی بار نقطه ای و بارهای پیوسته ، اثر میدان الکتریکی روی بارهای الکتریکی	۲
	۴	شار الکتریکی ، قانون گاوس ، کاربردهای قانون قانون گاوس	۳
	۴	پتانسیل الکتریکی بارهای نقطه ای و پیوسته ، انرژی پتانسیل الکتریکی	۴
	۴	خازن و دی الکتریک ، ظرفیت خازن ، ترکیب خازنها ، انرژی ذخیره شده در خازن ، ظرفیت خازن با دی الکتریک	۵
	۳	جریان الکتریکی و مقاومت ، ضریب مقاومت مخصوص ، قانون اهم ، ترکیب مقاومت ها، توان الکتریکی	۶
	۴	نیروی محرکه الکتریکی ، قوانین کیرشهف ، محاسبه جریان و اختلاف پتانسیل در مدارها ، مدارهای RC	۷
	۶	اثر میدان مغناطیسی روی بارهای الکتریکی و سیم حامل جریان ، اثر هال ، بارهای در حال گردش	۸
	۶	میدان مغناطیسی ناشی از جریان : قانون آمپر ، قانون بیو – ساوار ، میدان مغناطیسی سیم راست ، سیم لوله و چنبره	۹
	۵	قانون القاء فارادی ، قانون لنز ، میدانهای مغناطیسی متغیر	۱۰
	۳	خود القا ، مدارهای RL	۱۱
	۴۸	جمع	

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	نشر علوم دانشگاهی	نعمت الله گلستانیان محمود بهار	دیوید هالیدی رابرت رزنیک	فیزیک جلد سوم
	نشر علوم دانشگاهی	فضل الله فروتن	هیو یانگ	فیزیک دانشگاهی جلد سوم
	نشر دانشگاه صنعتی اصفهان	احمد شیرانی محمد حسن علامت ساز	آلویس هودسن - رکس تامسون	فیزیک دانشگاهی (الکتریسیته و مغناطیس)
	نشر علوم دانشگاهی	محمد ابراهیم ابوکاظمی	فردریک بیوکی	فیزیک

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
کارشناسی ارشد فیزیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس  
روش تدریس مباحثه ای و تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسشهای شفاهی و حل مسئله ، آزمون های کتبی

نام درس: استاتیک و مقاومت مصالح

پیش‌نیاز: - ریاضی عمومی (۲)

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

هدف: دانشجوی پس از گذراندن درس نیروهای وارد بر اجسام در صفحه و در فضا و کلیه نیروهای وارد بر اجسام در حالت تعادل را، تنش با تغییر طول نسبی، ممان، خمش در تیرها و تغییر شکل در اثر نیروهای پیچشی در تیرها و سایر اجسام را محاسبه می‌کند.

برای این درس در هفته ۱ ساعت به عنوان حل تمرین در نظر گرفته شود.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱	الف . استاتیک : مقدمه : تعریف و کاربرد استاتیک ، آشنایی با مفاهیم اولیه (فضا،جرم،نیرو،ذره ی مادی،جسم صلب،کمیت ها،انواع بردار و ...)،قوانین جمع برداری،برآیند و تجزیه نیروها با روش ترسیمی .		۳	
۲	مختصات قائم، برآیند و تجزیه نیروها در مختصات قائم، بررسی تعادل نقطه ی مادی در صفحه با دو روش ترسیمی و مختصات قائم .		۳	
۳	نیروهای فضایی ، برآیند و تجزیه نیروهای فضایی ، تعادل ذره ی مادی در فضا.		۳	
۴	گشتاور نیرو حول نقطه ، کوپل ، کوپل های معادل ، سیستم های نیرویی معادل استاتیکی .		۳	
۵	تعادل جسم صلب در صفحه ،نیروهای عکس العملهای تکیه گاههای دو بعدی ،معادلات تعادل در صفحه ، سازه های معین و نا معین استاتیکی.		۳	
۶	تعادل جسم صلب در فضا ،نیروهای عکس العملهای تکیه گاههای فضایی .		۳	
۷	مرکز ثقل و مرکز هندسی ، تعریف ، تعیین مرکز ثقل یک جسم بکمک ترسیم، محاسبه مرکز ثقل ،جرم و مرکز هندسی (مرکز خط ،مرکز سطح و مرکز حجم)اجسام مرکب، گشتاور اول و دوم (ممان اینرسی)سطح و کاربردهای آنها .		۳	
۸	سازه ها(خرپا ،قاب و ماشین ) ،تعریف، تحلیل خرپا با دو روش تعادل مفصلی (روش گره ای)وتعادل مقطعی (روش برشی )،محاسبه نیروها در قاب ها و ماشین های ساده..		۳	
۹	ب . مقاومت مصالح : مقدمه:تعریف و کاربرد مقاومت مصالح، مفهوم تنش، تنش مجاز،انواع تنش ها(عمودی ، برشی و لهیدگی)، تنش در اتصالات (پین ها ، پیچ ها، میخ پرچ ها ،چسب ها و جوش ها) .		۳	
۱۰	تنش در سطحی مایل در بارگذاری محوری ، تنش در حالت بارگذاری کلی و تانسور تنش، تنش نهایی ، تعریف و کاربرد ضریب اطمینان .		۳	
۱۱	مفهوم کرنش (تغییر طول نسبی )،منحنی تنش _کرنش مهندسی ، مواد نرم یا شکل پذیر(فولاد و آلومینیوم و آلیاژهای آنها)، مواد ترد یا شکننده (چدن ،بتن و فلزات ریخته گری شده )،محاسبه تغییر شکل اجسام در بارگذاری محوری .		۳	

۳	مسائل نامعین استاتیکی ، حل مسائل نامعین استاتیکی با دو روش معادلات سازگاری و برهم نهی (روش سوپر پوزیشن)، تنش و کرنش حرارتی ، تمرکز تنش .	۱۲
۳	پیچش خالص، تعریف، تغییر شکل عضوهای گرد در پیچش خالص، تنش و تغییر شکل در ناحیه کشسانی در اجسام تحت پیچش، محورهای نامعین استاتیکی.	۱۳
۳	نیروی برشی و گشتاور خمشی در تیرها، انواع تیرهای معین و نامعین ، رسم دیاگرام نیروی برشی و لنگر خمشی در تیرها با دو روش مقطع زدن و بدون مقطع زدن، تعیین حداکثر خمش در تیرها.	۱۴
۳	خمش خالص، تعریف، تغییر شکل عضوهای متقارن در خمش خالص، تنش و تغییر شکل در ناحیه کشسانی در تیرهای تحت خمش، تعیین حداکثر تنش خمشی کششی و فشاری در تیرها.	۱۵
۳	خستگی ، تعریف ، پدیده خستگی و وابستگی زمان در تغییر شکل اجسام، آزمایش خستگی ، عوامل مهم در شکست خستگی .	۱۶
۴۸		جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۲	نشر کتاب دانشگاهی	محمد رضا افضلی	بیر و جانستون	استاتیک
۱۳۸۹	نور پردازان	علیرضا انتظاری	مریام	استاتیک
۱۳۸۸	کانون پژوهش	-	شیروانی	مقاومت مصالح ۱
۱۳۹۰	پارس آیین	شاپور طاحونی	پوپوف	مقاومت مصالح
۱۳۹۰	متفکران	بهرام پوستی	بیر و جانستون	مقاومت مصالح

\*- برای یادگیری مطلوب درس پیشنهاد می شود یک ساعت نظری در هفته به عنوان حل تمرین به ساعات تدریس درس اضافه گردد.

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

مدرک: دکترا یا کارشناسی ارشد در رشته مرتبط

مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا " دارای توانایی زدن مثال های درس در زمینه های متالورژی و ریخته گری

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

علاوه بر فضای استاندارد، کلاس درس مجهز به تجهیزات نمایش داده ها (data show) باشد

تهیه نرم افزار های مرتبط

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و با حل نمونه تمرینهایی به دانشجویان برای کار در منزل تمرین داده می شود

در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: انتقال حرارت  
پیش‌نیاز: ریاضی کاربردی  
هم‌نیاز: -----

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

هدف: دانشجوی پس از گذراندن درس، قوانین انتقال حرارت در شرح می‌دهد و انتقال حرارت در محیط و اجسام مختلف از جمله سرامیک‌ها و دیواره‌های سرامیکی را تشریح می‌نماید.  
الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۸	مقدمه - تعاریف اولیه - اصول انتقال حرارت و روشهای مختلف آن - روابط کلی انتقال حرارت برای روش‌های مختلف	۱
	۱۲	انتقال حرارت هدایت دائم - رابطه کلی انتقال حرارت هدایت - انتقال حرارت در دیواره‌ها، عایق‌های حرارتی و هادیهای حرارتی - انتقال حرارت در جداره‌های مسطح و استوانه‌ای و کره انتقال حرارت در جداره‌های مرکب - شعاع بحرانی عایق برای کره و استوانه	۲
	۸	انتقال حرارت هدایت گذرا - مفهوم عدد بیوت و حالت همدمائی - استفاده از نمودارهای هاینسبر برای حالت غیر همدمائی	۳
	۱۲	انتقال حرارت جابجائی - مفهوم لایه‌های مرزی - معرفی اعداد بی بعد $Nu, Pr, Re$ - جابجائی اجباری از روی صفحه، استوانه و کره - جابجائی اجباری داخل لوله‌ها - جابجائی آزاد در حالت‌های مختلف - انتقال حرارت در حالت جوشیدن	۴
	۸	انتقال حرارت تابشی - ماهیت انرژی تابشی و خواص تشعشعی سطوح - رابطه کلی انتقال حرارت تشعشع بین دو سطح	۵
	۴۸		جمع

مناسب است مثالهای مطرح شده در همه بخشها حتی الامکان مرتبط با رشته متالورژی باشد



ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
			Yunus A.Cengel	Heat Transfer
۱۳۸۸	نشر کتاب دانشگاهی	حسن حقیقی تاجور	J.P.Holman	انتقال حرارت
۱۳۸۱	جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان	علی اصغر رستمی، شهرام حمایت	Frank P.Incropera	مقدمه ای بر انتقال گرما
۱۳۸۸	دانشگاه فردوسی مشهد		محمد خشنودی، حسین نوعی باغبان	انتقال حرارت: اصول و کاربرد

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم  
مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
سوابق تخصصی و تجربی: توانائی طراحی مثالهایی از متالورژی در آموزش این درس

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده  
آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:

مناسب است در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و نمونه تمرین هائی محاسباتی حل شده و برای خارج از کلاس مجموعه تکالیفی در نظر گرفته شود.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

نام درس: شیمی فیزیک

پیش نیاز: - ریاضی عمومی (۲)

هم نیاز: -----

هدف: دانشجو پس از گذراندن درس، قوانین اول و دوم و سوم ترمودینامیک را تشریح نموده، و معادلات ماکسول، توابع ترمودینامیکی و اصول تعادل شیمیائی را شرح می دهد.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

برای این درس یک کلاس حل تمرین به میزان ۲ ساعت در هفته در نظر گرفته شود

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	. مقدمه، تعاریف و یادآوری: علم شیمی- فیزیک، حالات مختلف ماده (جامد، مایع، گاز)، تعریف مول، وزن اتمی، عدد آووگادرو، گازها، خواص گازها، قوانین گازها (بویل، چارلز-گیلوساک، چارلز-بویل)، گاز ایده آل، شرایط استاندارد، اصل آووگادرو، ثابت جهانی گازها، معادله گاز کامل، قوانین مخلوط های گازی (دالتون، آماگات، گراهام (نفوذ مولکولی گازها))، تئوری جنبشی گازها، معادله گازهای حقیقی، معادله واندروالس	۸	
۲	مفاهیم ترمودینامیکی، تعاریف و قراردادهای (سیستم، محیط، پارامترهای حالت (دما، فشار، حجم)، اصل صفرم ترمودینامیک، اصل اول ترمودینامیک و بقای انرژی، انرژی داخلی، گرما، ظرفیت حرارتی، کار، طرز استعمال اصل اول ترمودینامیک برای گازهای ایده آل و حقیقی، تحول و مسیر (حجم ثابت، دما ثابت، فشار ثابت)، تحول آدیباتیک، تحول چرخه ای و ...	۸	
۳	آنتالپی و مقدار گرما در فشار ثابت، دما و گرمای نهان ذوب، دما و گرمای نهان تبخیر، ترموشیمی، گرمای تشکیل استاندارد، گرمای حاصل از واکنش های شیمیایی و دمای آدیباتیک)، اصل دوم ترمودینامیک (بیان کلوین، کلازیوس و ...)، ماشین حرارتی، سیکل کارنو، بازده ماشین کارنو، معرفی تابع حالتی به نام آنتروپی، تغییر آنتروپی در تحولات برگشت پذیر و غیر برگشت پذیر، به دست آوردن تغییر آنتروپی در (سیستم گاز کامل، بر اثر تغییر دما در فشار ثابت، بر اثر تغییر فاز، برای واکنش های شیمیائی)	۱۰	
۴	. توابع انرژی آزاد (گیس و هلمهولتز)، روابط ترمودینامیکی حاصل از ترکیب قانون اول و دوم ترمودینامیک، معادلات ماکسول، محاسبات مربوط به توابع ترمودینامیک، تاثیر فشار و دما بر تابع انرژی آزاد گیبس، انرژی آزاد استاندارد، معادله گیبس - هلمهولتز	۱۰	
۵	اصل سوم ترمودینامیک، سطح صفر از دما، انرژی و آنتروپی، تئوری گرمائی نرست، تاثیر فشار بر توابع آنتروپی و آنتالپی، معرفی فیوگاسیته یا معادل فشار، تغییر انرژی آزاد برای تحولات خود بخود، اصول تعادل ترمودینامیکی در سیستم های شیمیائی، اندازه گیری ثابت تعادل در واکنش های همگن	۱۲	

		(خصوصاً واکنش های گازی) و ناهمگن، اصل لوشاتلیه، درجه (درصد) تبدیل، اثر دما بر ثابت تعادل (معادله وانت هوف)، اثر فشار بر ثابت تعادل، انرژی آزاد و تغییرات آن در شرایط استاندارد و غیر استاندارد، بررسی ترمودینامیکی واکنش های ناهمگن حاوی گاز فازهای خالص غیر گاز (واکنش های اکسیداسیون، احیاء، تکلیس (تجزیه کربنات ها) و تشویه (تبدیل سولفید فلز به اکسید آن فلز))، تعیین نواحی پایداری فلزات و اکسیدهای آنها (شرایط دما و فشار)
	۴۸	جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	نشر علوم دانشگاهی تهران	عیسی یآوری	مورتیمور، ج.	شیمی عمومی
	جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان	علی سعیدی	گسکل، در.:	مبانی ترمودینامیک در متالورژی
	مرکز چاپ و انتشارات وزارت علوم خارجه، تهران.		صدرنژاد، خطیب الاسلام	حرارت و حرکت در مواد
	انتشارات فاطمی، تهران.	غلامرضا اسلامپور، غلامعباس پارسافر، علی مقاری، بیژن نجفی	لوین، ای.	شیمی فیزیک
	انتشارات نورپردازان، تهران.	ترجمهء سیامک نوری زاده، علیرضا نجاریان	آپادایا، ج. اس.، دوب، آر. کا.	ترمودینامیک و سینتیک متالورژی
	، نشر ارکان اصفهان، اصفهان.		مهدی مصاحبی، مجید ستار،	کتاب مواد
	مرکز چاپ و انتشارات دانشکده فنی مهاجر، اصفهان.		محمد باقر رهائی،	جزوه آموزشی شیمی فیزیک،

	انتشارات فرآوری، تهران.		حسین یوزباشی زاده، محمد رضا واعظی، محمد رضا محمدی،	ترمودینامیک مسائل مهندسی مواد
--	-------------------------	--	--	-------------------------------------

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل  
مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
سوابق تخصصی و تجربی: توانایی تطبیق مطالب ارائه مثالهایی از متالورژی در آموزش

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس استاندارد و در صورت نیاز مجهز به سیستم نمایش داده‌ها (datashow)

- روش تدریس و ارائه درس:  
در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و نمونه تمرین‌های محاسباتی حل شده و برای خارج از کلاس مجموعه تکالیفی در نظر گرفته شود. تمرینها در کلاس حل تمرین با توضیحات لازم حل شوند.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
امتحان کتبی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: ترمودینامیک

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

پیش‌نیاز: شیمی فیزیک

هم‌نیاز: ----

هدف: دانشجوی پس از گذراندن درس، قوانین اصلی ترمودینامیک را تشریح نموده و کاربرد هر یک را شرح می‌دهد. ترمودینامیک محلول‌ها و تعادل فازی در سیستم‌های تک‌جزئی و چند جزئی را شرح دهد.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب برای این درس در هفته ۲ ساعت کلاس حل تمرین در نظر گرفته شود

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری بر اصول و توابع ترمودینامیکی: اصل صفرم، اصل اول و تابع انرژی داخلی، محاسبات مربوط به کار و گرما و آنتالپی، اصل دوم ترمودینامیک و محاسبات مربوط آنترروپی، بررسی آماری آنترروپی و تعیین آنترروپی وضعیتی، توابع انرژی آزاد گیبس و هلمهولتز، اثر دما و فشار بر تابع انرژی آزاد گیبس، اصل سوم ترمودینامیک و شرایط برقراری تعادل داخلی	۶	
۲	بررسی ترمودینامیکی واکنش‌های شیمیایی همگن و ناهمگن حاوی گاز و فازهای کندانس خالص نظیر واکنش‌های اکسیداسیون فلزات و احیاء اکسیدها، تکلیس، تشویه، واکنش فلزات با گوگرد (هالوژن‌ها) و ...، دیاگرام‌های الینگهام - ریچاردسون (نقاط تغییر فاز در دیاگرام الینگهام، پایداری اکسیدها نسبت به هم در دیاگرام الینگهام، محاسبه فشار بخار اکسیژن تعادلی، واکنش بودوارد و سیستم کربن - اکسیژن، محورهای $\text{CO}_2/\text{CO}$ و $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ بر روی دیاگرام الینگهام و تعیین دما یا نسبت گازها برای احیاء اکسیدها)، واکنش فلزات با گوگرد، دیاگرام انرژی آزاد برای سولفیدها و تعیین نسبت $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ ، ترمودینامیک فعل و انفعال احیاء در سیستم $\text{Fe-O-C}$	۶	
۳	بررسی تعادل فاز در سیستم‌های یک جزئی، بررسی تعادل ترمودینامیکی بین دو فاز، مفهوم پتاسیل شیمیایی، معادله کلایوس - کلاپیرون و انتگرال‌گیری آن در مورد دو فاز کندانس و یک فاز کندانس با بخارش در تعادل باشد، نقطه سه‌گانه، معادلات فشار بخار اجسام با دما، تاثیر فشار وارده بر فاز کندانس روی فشار بخار آن	۶	
۴	- ترمودینامیک محلولها: تعریف محلول، تفسیم بندی محلولها (ایده آل و غیر ایده آل)، اکتیویته، ضریب اکتیویته و میزان انحراف اجزا یک محلول بر حسب ترکیب شیمیایی، مقدار یا کمیت‌های مولار جزئی، رابطه مقادیر مولار جزئی محلول و اجزاء محلول، تغییر انرژی آزاد گیبس، آنتالپی و آنترروپی ناشی از تشکیل محلول‌ها، تغییر حجم ناشی از انحلال، بررسی پارامترهای موثر بر میزان انحراف در محلول‌های غیر ایده آل (فشار، دما و ترکیب شیمیایی)، ارتباط بین اکتیویته و ضریب	۱۲	

		اکتیویته اجزاء یک محلول، محاسبه ضریب اکتیویته و اکتیویته یک جزء با استفاده از معادله گیبس - دوهم، تابع کمکی $\alpha$ و اهمیت آن، توابع اضافی، محلول با قاعده	
۵	۱۲	بررسی ترمودینامیکی و تعادل فازی در سیستم های دوجزئی: بررسی منحنی های انرژی آزاد محلول بر حسب ترکیب شیمیائی و رسم آنها، رسم منحنی اکتیویته بر حسب ترکیب شیمیائی، قانون فاز گیبس و تعداد درجات آزادی، بررسی دیاگرام های فاز دوتائی، رسم منحنی های انرژی آزاد محلول در دماهای مختلف، استفاده از دیاگرام های فاز در بدست آوردن کمیت های ترمودینامیکی، دیاگرام های پایداری، محاسبه انرژی آزاد ترکیبات استوکیومتری، حالت های استاندارد و تغییر اکتیویته با تغییر حالت استاندارد، اثر تغییر حالت استاندارد بر روابط ترمودینامیکی	
۶	۶	سیستم های الکتروشیمیایی - پیل گالوانیک، رابطه انرژی آزاد و نیرو محرکه، اثر اکتیویته و دما بر نیروی محرکه، تبادله گرما، کاربرد سیستم های الکتروشیمیایی برای اندازه گیری کمیت های ترمودینامیکی	
جمع	۴۸		

تذکر: ارائه سیستم های الکتروشیمیایی - پیل گالوانیک اختیاری بوده و می تواند در درس خوردگی - اکسیداسیون اشاره شود.

#### ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	متالورژی جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان	ترجمه علی سعیدی	گسکل، در.	۱. مبانی ترمودینامیک در
	مرکز چاپ و انتشارات وزارت علوم خارجه، تهران		صدرنژاد، خطیب الاسلام	حرارت و حرکت در مواد،
	انتشارات فاطمی، تهران	غلامرضا اسلامپور، غلامعباس پارسافر، علی مقاری، بیژن نجفی	لوین، ا.:	شیمی فیزیک
	انتشارات مولف، تهران		محمد ابراهیم ابراهیمی،	ترمودینامیک مواد،
	انتشارات نورپردازان، تهران	سیامک نوری زاده، علیرضا نجاریان	آپادایا، ج. اس.، دوب، آر. کا.	ترمودینامیک و سینتیک متالورژی،
	نشر ارکان اصفهان، اصفهان		مهدی مصاحبی، مجید ستار	کتاب مواد

	مرکز چاپ و انتشارات دانشکده فنی مهاجر، اصفهان		محمد باقر رهائی،	جزوه آموزشی ترمودینامیک،
	انتشارات فرآوری، تهران		حسین یوزباشی زاده، محمد رضا واعظی، محمد رضا محمدی،	مسائل ترمودینامیک مهندسی مواد

### ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل  
مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
سوابق تخصصی و تجربی: توانائی تطبیق مطالب ارائه مثالهایی از متالورژی در آموزش

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس استاندارد و در صورت نیاز مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow)

- روش تدریس و ارائه درس:  
در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و نمونه تمرین های محاسباتی حل شده و برای خارج از کلاس مجموعه تکالیفی در نظر گرفته شود. تمرینها در کلاس حل تمرین با توضیحات لازم حل شوند.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
امتحان کتبی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: کارگاه ساخت مدل‌های فلزی و پلاستیکی

پیش‌نیاز: -----

هم‌نیاز: -----

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس، انواع مدل‌ها را طراحی می‌کند و روش‌های ساخت آنها را نیز ارائه می‌نماید.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	-----	واحد
۴۸	-----	ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
۴		- طراحی و رسم مدل با شیب یک طرفه و دو طرفه با در نظر گرفتن جنس قطعه ریختگی در سیستم راهگامی - طراحی و رسم مدل‌های دو تکه با شیب دو طرفه همراه با سیستم راهگامی و تغذیه احتمالی - طراحی و رسم مدل با قطعه آزاد و سیستم راهگامی مربوطه - طراحی مدل صفحه ای برای قالبگیری دستی با تولید انبوه همراه سیستم راهگامی و تغذیه - طراحی جعبه ماهیچه برای مدل‌های مختلف ماهیچه دار - طرز تهیه مدل‌های فلزی-روش ماشینکاری CNC و روش دستی - آشنائی با مدل‌های فایبر گلاس و آالدئید	۱
۱۲		ساخت مدل فلزی یا پلاستیکی مدل یک تکه با شیب یکطرفه و شیب دو طرفه و سطح جدایش یکنواخت	۲
۱۰		ساخت مدل فلزی یا پلاستیکی مدل یک تکه سطح جدایش غیر یکنواخت	۳
۱۰		ساخت مدل فلزی یا پلاستیکی با شیب دوطرفه و سطح جدایش یکنواخت	۴
۱۲		ساخت مدل فلزی یا پلاستیکی ماهیچه دار همراه با جعبه ماهیچه آن	۵
۴۸			جمع

ب - منبع درسی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
------------	------	-------	------	------------



	نشر طراح	مهندس عبدا...ولی نژاد	R.Roller	طراحی و ساخت مدل‌های ریخته گری
۱۳۷۰	نشر مولف		مراد سلیمی	طراحی و ساخت مدل‌های ریخته گری

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)  
 دکترایا کارشناس ارشد یا کارشناس متالورژی با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکترایا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم  
 مرتبه علمی : - هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه مدلسازی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده  
 کارگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد جهت اجرای سرفصل

- روش تدریس و ارائه درس:  
 در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر اجرای کار عملی و ارزیابی عملکرد دانشجویان انجام می شود  
 در آموزش از نرم افزار های مرتبط و فیلم های مفید استفاده شود.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
 امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عظیم  
فقیہ  
الاسلام

نام درس: کارگاه قالبسازی

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

هدف: دانشجو پس از گذراندن درس، ضمن آشنایی با دستگاه های قالبسازی مورد استفاده در صنعت قالبهای ساده مورد استفاده در ریخته گری را می سازد.

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۱	-----	واحد	
۴۸	-----	ساعت	
۱/۵		طرز کار پرسهای مکانیکی - بستن قالبها بر پرسهای مکانیکی	۱
۱/۵		آشنایی با قالبهای برش، طرز کار قالبهای برش، کار با قالب های برش	۲
۱/۵		محاسبه اندازه قطعات قالب، نحوه ساخت پارچه های مختلف (قطعات مختلف قالب)	۳
۹		قالبهای برشی، ساخت قالبهای برشی	۴
۱/۵		آشنایی با ساخت قالب های منگنه کاری، سوراخ کاری، واشرزنی، حدیده کاری پولک زنی، حکاکی	۵
۳		کار با قالبهای پرس، اصول کار پرسها، پرسهای تزریقی، آشنایی با بیرون اندازهها	۶
۳۰		ساخت قالبهای ساده ریژه از جنس چدن خاکستری (شامل ریخته گری، ماشینکاری، پین کردن، تعبیه بیرون اندازهها، تعبیه راهگاه و ریخته گری یک نمونه قطعه)	۷
۴۸		جمع	

ب - منبع درسی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
گام به گام طراحی و ساخت قالبهای برش	Vukotabolianovic	عبداله ولی نژاد	نشر طراح	
آشنایی با قالبهای فلزی	شیر خورشیدیان			

### ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

مدک تحصیلی: دکترا یا کارشناسی ارشد یا کارشناس

مرتبه علمی: هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: مناسب است مدرس یا مدرسین این درس تسلط بالا بر ریخته‌گری و قالب‌سازی داشته باشند و در

صورت ضرورت می‌توان از دو مدرس استفاده نمود.

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

کارگاه‌های استاندارد با تجهیزات لازم

- روش تدریس و ارائه درس:

مدرس در ابتدای هر جلسه مبانی تئوریک درس را بیان کرده و در حین کار عملی نظارت و راهنمایی‌های لازم بطور مستمر

صورت می‌گیرد.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان تئوری و ارزیابی قالب ساخته شده نمره نهائی را تعیین می‌کند.

نام درس: متالورژی مکانیکی فلزات و آلیاژها

پیش نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۳۲	۱۶	ساعت

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف متالورژی مکانیکی	۱	
۲	واکنش عمومی فلزات در برابر نیروی خارجی: - تغییر شکل الاستیک - تغییر شکل پلاستیک	۱	
۳	یاد آوری مفاهیم نیرو، تنش، کرنش و انواع آنها	۱	
۴	ارتباط میان تنش و کرنش، منحنی های تنش-کرنش (مهندسی و حقیقی)	۱	
۵	پلاستیسیته و روابط تجربی برای نمودارهای تنش - کرنش	۱	
۶	معیار های تسلیم (ترسکا و فون میزز)	۱	
۷	تنش و کرنش موثر	۱	
۸	ساختمان جامدات کریستالی (یاد آوری)	۱	
۹	عیوب کریستالی (یاد آوری) - با تاکید بر نابجائی ها	۱	
۱۰	مکانیزم های اصلی تغییر شکل و بررسی سیستم های لغزش در فلزات متداول	۱	
۱۱	محاسبه تنش برشی بحرانی در یک تک کریستال و نقش نابجائی ها در کاهش تنش بحرانی	۱	
۱۲	نظریه نابجائی ها - مکانیزم عبور نابجائی ها از موانع	۱	
۱۳	روشهای بهبود خواص مکانیکی مواد	۱	
۱۴	تعریف شکست ، انواع آن و عوامل موثر ، نظره گریفیث و تعریف تافنس	۱	
۱۵	تعریف خزش- نحوه انجام آزمایش ، انواع آن	۱	
۱۶	تعریف خستگی معرفی نمودارهای سیکل اعمال تنش، آشنائی با منحنی های S N و حد خستگی	۱	
۱۷	عملی : - آزمایش سنجی سنجی : آشنایی با روش های مختلف اندازه گیری سختی فلزات (راکول، برینل و یگرزومیکرد) روی چند نمونه قطعات چدن و فولاد و آلیاژهای		۴

		غیرآهنی	
۴		- آزمایش کشش : انجام آزمایش کشش روی چند نمونه فولادی و چدنی و آلیاژهای غیرآهنی و رسم منحنی تنش کرنش و یافتن نقاط مهم از روی منحنی	۱۸
۴		- آزمایش فشار : انجام آزمایش فشار روی چند نمونه فولادی و چدنی و آلیاژهای غیرآهنی و رسم منحنی تنش کرنش و یافتن نقاط مهم از روی منحنی	۱۹
۴		- آزمایش خمش : انجام آزمایش خمش روی چند نمونه فولادی و چدنی و بررسی خواص خمش آنها	۲۰
۴		- آزمایش مقاومت به ضربه : انجام آزمایش در حرارت های مختلف و تعیین درجه حرارت تبدیل (نوع شکست) DBTT	۲۱
۴		- آزمایش برش : انجام آزمایش روی چند نمونه فولاد، چدن و آلیاژهای غیرآهنی و مقایسه آنها	۲۲
۴		- آزمایش خزش : انجام آزمایش روی یک نوع فولاد	۲۳
۴		-آزمایش خستگی : پیدا کردن حد خستگی چند نمونه	۲۴
۳۲			جمع

تذکر: در بخش عملی تمامی آزمایش ها طی یک جلسه انجام گردیده و در جلسه بعد نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	جهاد دانشگاهی	شهره شهیدی	dieter	Mechanical metallurg
	دانشگاه صنعتی شریف	دکتر اکرامی	Hertzberg	Deformation& fracture Mekanism of engineering Materials
	دانشگاه صنعتی شریف	دکتر اکرامی	Hall & Bacon	Introduction to Dislocation

## ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم و مسلط به انجام آزمایشات

مرتبه علمی : - هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه آزمایشات مکانیکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس و آزمایشات بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود.

در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی- امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: دگرگونی فازها (نفوذ)

پیش نیاز: - متالورژی فیزیکی (۲)

هم نیاز: -

هدف : فراگیر پس از گذراندن درس قوانین عملیات حرارتی ، نفوذ اتم ها و

استحاله (دگرگونی) فازها را تشریح نموده و کاربرد آن را روی آلیاژهای مختلف شرح می دهد.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۳ ۳	فصل اول انواع استحاله ها ۱- مکانیزم جوانه زنی و رشد Nucleation and Growth ۲- مکانیزم تجزیه اسپینودال Spinodal Decomposition	۱
	۱۵	فصل دوم : نفوذ در جامدات ۱- نفوذ و مکانیزمهای نفوذ ۲- قوانین فیک ۳- هموژن کردن با استفاده از قانون دوم ۴- کربوره کردن-دکربوره شدن-کرومایزینگ-برمایزینگ-آلومینایزینگ ۵- دیفوزیون با مکانیزم جانشینی ۶- دیفوزیون ذاتی و در خود ۷- روابط کرکندال و معادلات دارکن ۸- نفوذ با D ثابت و متغیر (روش بولتز من -ماتانو)	۲
	۶	فصل سوم : سنیتیک جوانه زنی و رشد ۱- جوانه زنی هموژن ۲- جوانه زنی غیرهموژن ۳- سرعت کلی استحاله	۳
	۳	فصل چهارم : استحاله پرلیت ۱- جوانه زنی و رشد ۲- فواصل بین لایه های پرلیت ۳- اثر عناصر آلیاژی	۴
	۳	فصل پنجم : استحاله بنیتیتی	۵
	۶	فصل ششم : استحاله مارتزیتی	۶



		۱- مکانیزم برشی ۲- انواع مارتزیت ۳- تمپر کردن مارتزیت ۴- اثر عناصر آلیاژی بر تمپر کردن	
	۶	فصل هفتم : سختی رسوبی و پیرسختی ۱- مراحل پیر شدن ۲- پیر سختی ۳- پیر کوئیچی	۷
	۳	فصل هشتم : بازیابی، تبلور مجدد و رشد دانه ۱- شرایط تبلور مجدد تغییر شکل و همگن کردن دانه ها	۸
	۴۸		جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	دانشگاه شیراز	دکتر دهقان	SPORTER&STERLING	نفوذ در فلزات و آلیاژها
			Smallman	Modern Physical Metallurgy
			Shewman	Diffusion in solid
		دکتر محمد تقی صالحی دکتر رضا عباسچیان	ROBERT E.Reedhill	Physical metallurgy principles

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم

مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحاً" دارای تجربه کافی جهت ارائه مثالها و تمرینهای متالورژیکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها(datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و نمونه هایی از تمرینهای مفهومی و محاسباتی در کلاس حل و تبیین می شود. و برای خارج از کلاس تکالیفی ارائه شده و نتیجه توسط مدرس ارزیابی می شود.

در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

نام درس: متالورژی فیزیکی (۲) (آلیاژهای غیر آهنی)

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف : دانشجو پس از گذراندن درس آلیاژهای مس و تأثیر عناصر آلیاژی روی

خواص مکانیکی آن و نیز آلیاژهای آلومینیم و سرب و روی و ... را کاملاً شناخته و راه های تهیه آن را در طریق دیگرام های دوتایی تشریح می کند.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	-آلیاژهای مس تعریف مس صنعتی خالص، تأثیر گازها روی خواص فیزیکی نظیر هیدروژن، تأثیر ناخالص ها مثل بیسموت روی خواص مس خالص، خواص مکانیکی مس، خوردگی مس، کاربرد مس. -استاندارد های آلیاژهای مس	۳	
۲	آلیاژهای معروف : مس، برنج ها، یادآوری منحنی مس و روی، برنج های تک فاز و دو فاز و خواص آنها و کاربرد آنها	۴/۵	
۳	برنج های مخصوص : بررسی خواص و کاربرد آنها	۳	
۴	ورشو : بررسی خواص و کاربرد آنها	۱/۵	
۵	برنزه های قلع : یادآوری منحنی مس و قلع، بررسی خواص فیزیکی مکانیکی و خوردگی و کاربرد آن	۴/۵	
۶	برنز آلومینیم : یادآوری منحنی مس و قلع، بررسی خواص فیزیکی مکانیکی و خوردگی و کاربرد آن	۳	
۷	سیلیسیکون برنز : بررسی خواص مکانیکی ، خوردگی و کاربرد آن	۱/۵	
۸	سایر آلیاژهای مس : بررسی خواص مکانیکی ، خوردگی و کاربرد آن	۳	
۹	آلیاژهای آلومینیم : انواع کالاهای آلومینیم، تأثیر گازها روی آلومینیم، خواص فیزیکی، خواص مکانیکی و خوردگی و کاربرد آن -استاندارد های آلیاژهای آلومینیم	۳	
۱۰	بسته بندی آلیاژهای نوردی آلومینیم و بررسی خواص فیزیکی، مکانیکی، خوردگی و کاربرد آن و عملیات حرارتی روی آنها	۳	
۱۱	آلیاژهای ریخته گری آلومینیم (آلومینیم، سیلیسیم، آلومینیم مس و ...) بررسی خواص فیزیکی، مکانیکی، خوردگی و کاربرد آن و عملیات حرارتی روی آنها	۶	
۱۲	آلیاژهای سرب: بررسی خواص مکانیکی و فیزیکی و .... آلیاژهای سرب	۱/۵	
۱۳	روی و آلیاژهای آن : بررسی خواص مکانیکی و فیزیکی و .... آلیاژهای روی	۶	
۱۴	نیکل و آلیاژهای آن : بررسی خواص مکانیکی و فیزیکی و .... آلیاژهای نیکل	۳	
۱۵	منیزیم و آلیاژهای آن : بررسی خواص مکانیکی و فیزیکی و .... آلیاژهای منیزیم	۱/۵	
جمع		۴۸	

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
2003	Bill stenquest		Donald R.Askeland	The science and engineering of materials
۱۹۹۲	ASM			ASM Handbook.9.th.edition Vol.2 Properties and Selection Nonferrous Alloys and Special Purpose materials
1380	مرکز نشر دانشگاهی	اردشیر طهماسبی	چارل ار. بروکس	عملیات گرمایی، ساختار، و خواص آلیاژهای غیر آهنی

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم

مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: تسلط کامل بر متالورژی فیزیکی (۱)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها(datashow)با نرم افزار های لازم نصب شده

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و احیاناً نمونه تمرین حل شود و برای خارج از کلاس تکالیفی داده شود.

در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی پایانی ومیان ترم به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

نام درس: ریخته گری (۲) (چدن و فولاد)

پیش نیاز: ----

هم نیاز: ----

هدف : فراگیر پس از گذراندن درس اصول ریخته گری چدن و فولاد را تشریح می کند.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۳	اشاره ای به نمودار آهن و کربن	۱
	۱/۵	دسته بندی فلزات و آلیاژهای آهنی - چدن، فولادها -	۲
	۱/۵	چدن، انواع چدن، خواص کلی چدن، فرق بین انواع آنها، مواد قالب و خواص آنها در ریخته گری چدن	۳
	۹	اصول ریخته گری چدن خاکستری با گرافیت ورقه ای و شرایط تهیه آلیاژ چدن از انواع گرافیت های A و B و C و D و E- بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم بصورت فشرده-نقش عناصر آلیاژی در چدن خاکستری- کاربردها	۴
	۹	اصول ریخته گری چدن با گرافیت کروی (نشکن)، شرایط تهیه مذاب و نحوه افزایش، کنترل درجه حرارت، شارژ، مواد افزودنی و زمان میرایی گرافیت زها، بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم بصورت مختصر. - نقش عناصر آلیاژی در چدن با گرافیت کروی-کاربردها	۵
	۳	اصول ریخته گری چدن سفید، فاکتورهای مورد توجه از قبیل نوع شارژ، مواد افزودنی و زمان و مقدار آنها، کنترل ترکیبات مذاب، بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم بصورت فشرده-کاربردها	۶
	۳	اشاره ای به تهیه چدن مالیل ( مواد اولیه، نوع عملیات حرارتی و تئوری های مربوط، ترکیبات مورد نظر در مذاب چدن سفید قابل تبدیل به چدن مالیل) نقش عناصر آلیاژی در چدن سفید-کاربردها	۷
	۶	اصول ریخته گری چدن های پرآلیاژ(چدنهای مقاوم به خوردگی و چدن های مقاوم به سایش) بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم	۸

		بصورت مختصر. -نقش عناصر آلیاژی در آنها-کاربردها	
۶	۶	اصول ریخته گری فولاد - ریخته گری فولادهای ساده کربنی (کم کربن، میان کربن و پرکربن) نکات مورد توجه در ریخته گری فولاد، از قبیل تصفیه، اکسیژن زدایی، گوگردزدایی، فسفرزدایی - مواد قالب-جدا کردن اضافات -بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم بصورت فشرده-کاربردها	۹
۶	۶	فولادهای آلیاژی (کم آلیاژ و پر آلیاژ) فولاد های کم آلیاژ: انواع فولادهای کم آلیاژ، خواص فولادهای کم آلیاژ، اصول ریخته گری فولادهای کم آلیاژ، رو، سیالیت، درجه حرارت و کنترل آن -عملیات ذوب-مواد قالب گیری ، بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم بصورت فشرده-کاربردها فولاد های پر آلیاژ: انواع فولادهای پر آلیاژ، خواص فولادهای پر آلیاژ، اصول ریخته گری فولادهای پر آلیاژ، رو، سیالیت، درجه حرارت و کنترل آن -عملیات ذوب-مواد قالب گیری ، بیان خواص مکانیکی و فیزیکی و عملیات حرارتی های مهم بصورت فشرده-کاربردها	۱۰
۴۸			جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۹۲	انتشارات ASM			ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting
۱۳۸۴	انتشارات آزاده		رئوف پرورش	تغذیه گذاری در ریخته گری قطعات فولادی
۱۳۷۹	شرکت نورد و تولید قطعات فولادی		مرعش مرعشی	متالورژی کاربردی چدن‌ها فولادها (۱ و ۲ و ۳ و ۴)

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم

مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در زمینه کاربرد آلیاژهای مورد آموزش در صنعت

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها(datashow)با نرم افزار های لازم نصب شده

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)

پیش نیاز: - متالورژی فیزیکی (۲)

هم نیاز: -----

هدف : فراگیر پس از گذراندن درس اصول ریخته گری آلیاژهای پایه مس،

آلومینیم، روی را تشریح می نماید.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-----	۲	واحد
-----	۳۲	ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۴	آلومینیوم (خواص و مشخصات) عملیات کیفی مذاب، کنترل ترکیب، گاززدایی و اکسیژن زدایی، تصفیه، فلاکس ها، ریزکننده ها ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم، فعل و انفعالات مذاب با هوای محیط، فعل و انفعالات با سوخت، فعل و انفعالات مذاب با نسوز، فعل و انفعالات مذاب با هیدروژن و روش های جلوگیری آنها اصول ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم، رو و سیالیت، خواص مکانیکی، روش های ذوب (ذوب در خلاء ذوب در محیط بی اثر و ذوب در هوای آزاد، گاززدایی، هیدروژن زدایی، جوانه زدایی و بهسازی - ریزکننده ها)	۱
	۴	اصول ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم-سیلیسیم رو و سیالیت، جوانه زایی، بهسازی، ریزکننده ها، آمیزان ها (هاردنرها)، کنترل حرارت، گاززدایی، هیدروژن زدایی و ... خواص مکانیکی آلیاژ آلومینیم سیلیسیم	۲
	۴	اصول ریخته گری آلیاژهای آلومینیم - مس ، آمیزانها، جوانه زها، بهسازیها، ریزکننده ها، آنالیز ترکیب و ... رو و سیالیت، خواص مکانیکی آلیاژ	۳
	۴	اصول ریخته گری آلیاژهای آلومینیم - منیزیم، آنالیز ترکیب، آمیزان، نحوه افزایش، گاززدایی، جوانه زدایی و ... خواص مکانیکی - سیستم راهگامی، پوشانهای قالب	۴
	۴	اصول ریخته گری مس - خواص ریخته گری، رو و سیالیت، جوانه زها، گاززداها	۵
	۴	اصول ریخته گری آلیاژهای مس - روی (برنج) - آمیزان - رو و سیالیت، گاز زدایی، اکسیژن زدایی، هیدروژن زدایی، جوانه زایی، کنترل آنالیز و درجه حرارت - سیستم راهگامی پوشان های قالب.	۶
	۴	اصول ریخته گری آلیاژهای مس - قلع (برنز) - خواص مکانیکی، ریخته گری (رو و سیالیت)	۷



		گاززدایی، کنترل آنالیز، قالب های ماسه ای، پوسته ای، سرامیکی، سیستم راهگامی	
۸	۲	آلیاژهای پایه روی - زاماک - گاززدایی، جوانه زایی، خواص مکانیکی، خواص ریخته گری	
۹	۲	اصول ریخته گری آلیاژهای منیزیم، قالب های ماسه ای، پوسته ای، سرامیکی، رو و سیالیت، جوانه زایی، بهسازی، گاززدایی، ذوب - پوشانهای قالب	
جمع	۳۲		

ب - منبع درسی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریخته گری فلزات غیر آهنی	جلال حجازی		انتشارات جامعه ریخته گران	۱۳۶۰
اصول ریخته گری	جلال حجازی		انتشارات دانشگاه علم و صنعت	۱۹۶۴
ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting				۱۹۹۲
ASM Handbook.10.th.edition Vol.2.properties and selection:nonferrous....				۱۹۹۳

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم

مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در زمینه ریخته گری و کار برد آلیاژهای غیر آهنی

**- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس**

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده

**- روش تدریس و ارائه درس:**

در هر جلسه اصول نظری درس و آزمایشات بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود.  
در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

**- روش سنجش و ارزشیابی درس:**

امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: آزمایشگاه متالوگرافی (۲)

پیش‌نیاز: متالورژی فیزیکی (۲)

هم‌نیاز: -----

عملی	نظری	
۱	----	واحد
۳۲	----	ساعت

هدف: دانشجو پس از گذراندن درس روش های پولیش کردن واچ نمودن را و

مکانیزم هر یک را همراه با ساختمان و طرز کار میکروسکوپ های مختلف تشریح نموده و با آنها کار کرده و فازهای مختلف را تشریح کرده و با نرم افزار های مرتبط و کار برد آشنا می شود.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یاد آوری مبانی متالوگرافی -انتخاب محل نمونه و برشکاری(معرفی انواع دستگاههای برش) -مانت کردن (سرد و گرم) -سنباده زنی -پالایش کردن(مکانیکی و الکترولیتی)و معرفی مواد افزودنی -اچ(شیمیائی و الکترولیتی)(میکرو و ماکرو) -تهیه تصاویر و معرفی مقیاس -معرفی نتایج قابل استخراج(شناسائی فازها، تعیین اندازه دانه، در صد فازها، ضخامت لایه هاو.....) -آزمایش عملی بر روی چندین آلیاژ متداول و بکار گیری مباحث مط رح شده در پایان هر جلسه	۸	
۲	متالوگرافی کمی -تعیین در صد فاز ها (به روش الگوی شبکه و نرم افزارهای مناسب مانند Image tools و Clemex و.....) - تعیین اندازه دانه (به روش خطوط متقاطع، مساحت مشخص و نرم افزار های مناسب و.....) -مقایسه نتایج بدست آمده از طریق نرم افزار و روش های سنتی	۶	
۳	پالایش و اچ الکترولیتی -تهیه و آماده سازی تجهیزات مختلف و معرفی آنها -مقایسه نمونه های مختلف اچ شده به روش شیمیائی و الکترولیتی	۴	
۴	متالوگرافی رنگی -معرفی مبانی و کار برد ها -انجام آزمایش	۴	
۵	آشنائی با میکروسکوپ های الکترونی	۶	

		SEM- TEM -	
۴		کاربرد متالوگرافی در شناسائی علت تخریب قطعات (Failure analysis)	۶
۳۲			جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۹۸				1- ASM Handbook, Volume 9, Metallography and Microstructures
۱۳۸۸			مهندس مریم کرباسی،	۲- میکروسکوپ الکترونی روبشی
۱۳۸۸	انتشارات دانشگاه علم صنعت		دکتر پیروز مرعشی، دکتر سعید کاویانی، دکتر حسین سرپولکی، دکتر علیرضا ذوالفقاری	۳- اصول و کاربرد میکروسکوپ‌های الکترونی و روش‌های نوین آنالیز

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

<p>- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)</p> <p>دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم و مسلط به انجام آزمایشات</p> <p>مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس</p> <p>سوابق تخصصی و تجربی: دارای تجربه عملی در کار برد تجهیزات و شناخت و تفسیر نتایج آزمایشات</p>
--

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس</p> <p>کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده</p> <p>آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد</p>
---

**- روش تدریس و ارائه درس:**

در هر جلسه اصول نظری درس و آزمایشات بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود.  
در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

**روش سنجش و ارزشیابی درس:**

امتحان کتبی- امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۴۸	۱۶	ساعت

نام درس: تکنولوژی و کارگاه ساخت و نگهداری کوره های ذوب

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

هدف : فراگیر پس از پایان این درس اصول ساخت کوره های ریخته گری را تشریح نموده و اپراتوری و تهیه ذوب بوسیله انواع کوره ها انجام می دهد.  
الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه : تاریخچه کوره ها ، تکامل کوره های ذوب ، تعریف کوره الف - کوره های الکتریکی	۱	
۲	کوره القایی انواع(با هسته ، بدون هسته ، مقدار فرکانس) ، اساس انتخاب، اساس کار، بخشهای یک کوره القایی، ظرفیت کوره، نسوز کوره القایی، نسوز (اسیدی، بازی، خنثی) ، کاربرد هر نوع نسوز، انتخاب نوع نسوز، نسوز کاری کوره القایی، روش های زینتر کردن کوره القایی، سیکل حرارتی زینتر کوره، راه اندازی کوره، شارژ کوره، ذوب و امکان تصفیه مذاب کوره، کنترل آنالیز و حرارت ، عملیات ذوب ، بارگیری، تعمیر و نگهداری و نکات اپراتوری ، مزایا و محدودیتهای کوره های القایی(در صورتیکه کوره القایی در اختیار نبود آموزش بصورت بازدید در چند نوبت انجام شود).	۳	۹
۳	کوره قوسی انواع، اساس انتخاب، اساس کار، ظرفیت، آنالیزبار، نوع شارژ کوره، نوع نسوز، انتخاب نسوز بخش های مختلف، نسوزکاری، زینتر کردن نسوز کوره، نحوه شارژ و راه اندازی ، انتخاب الکتروود و نوع الکتروود، نحوه کنترل درجه حرارت، مراحل آماده سازی ذوب ، کنترل آنالیز بار، بارگیری، نکات اپراتوری ، مزایا و محدودیتهای کوره های قوسی(در صورتیکه کوره قوسی در اختیار نبود آموزش بصورت بازدید در چند نوبت انجام شود).	۳	۹

۹	۳	کوره های المنتی مبانی برق و اجزاءالکتریکی مورد مصرف در کوره های مقاومتی، مدار الکتریکی کوره ،مکانیز م های کنترل در کوره ها، کاربرد کوره های المنتی ، طراحی و تعمیرات (تعویض المننت ها ، شناخت انواع در گداز های مورد مصرف در ای کوره ها وتعمیرات آنها) مزایا و محدودیتهای کوره های المنتی	۴
		ب- کوره های سوختی	
۶	۲	کوره کوپل اساس کار، حداقل ظرفیت کوره ، ارتفاع کوره ، ظرفیت بوته ، نسوزکاری، روشهای کنترل حرارت، اجزاء کوره (فن، جعبه هوا، تویرها و ...) ، کوره کوپل با سوخت گازی و اختصاصات آن، کوره کوپل با سوخت کک و اختصاصات آن، شارژ کوره کوپل، روشن کردن و شارژکردن و ذوب کردن و کنترل حرارت و بارگیری کوره کوپل، مزایا و محدودیتهای کوره(بخش عملی آموزش به صورت بازدید انجام گردد)	۵
۷/۵	۲	کوره دوار عوامل مؤثر در طراحی و ساخت کوره دوار از قبیل ظرفیت نوع سوخت، انواع نسوزهای متداول در کوره های دوار ، انواع شارژ مورد استفاده، مزایا و محدودیتهای کوره ساختن کوره دوار اساس انتخاب کوره دوار، اساس کار کوره دوار، نوع سوخت و مشعل یا فارسونکا در کوره دوار، انتخاب قدرت فن، انتخاب نسوز و نحوه آماده کردن آن، انتخاب بدنه خارجی کوره و ضخامت پوسته فولادی آن، ساخت آگزوز و قسمت دوجداره پیش گرم کوره، شابلونهای کوره و ساخت آنها، نحوه نسوز کاری کوره و روش های زینتر آن، نحوه روشن کردن و شارژ و بارگیری از کوره دوار، تعمیر و نگهداری کوره	۶
۷/۵	۲	کوره زمینی عوامل مؤثر در طراحی کوره های زمینی، از قبیل سوختها ، نسوزها، نوع آلیاژ، مقدار مذاب، آنالیز بار، نوع شارژ(شمش ، قراضه، برگشتی،.....) ساخت کوره های زمینی تعیین ابعاد کوره، تعیین نوع نسوز، شناخت انواع نسوزها، (آجر و ملات یا جرمهای کوبیدنی)،انتخاب نسوز برای کوره های زمینی، تعیین نوع مشعل با توجه به نوع سوخت و محل آنها در کوره، تعیین نوع فن و قدرت لازم برای آن، روش های آجرچینی، تعیین ارتفاع زیربوته ای	۷
۴۸	۱۶		جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۵۱	JOHN WILEY&SONS		W.TRINKS	Industrial Furnaces

			M.H.MAWHINNEY	
۱۹۸۰	MIR PUBLISHERS.MOSCOW		V.KRIVANDIN,B.MARKOV	Metallurgical Furnaces
	واحد انتشارات دانشکده مهاجر اصفهان		گرد آوری:مرتضی گل پرور	جزوه اصول طراحی و ساخت کوره های ذوب فلزات

### ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم و مسلط به انجام آزمایشات  
 مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه تعمیر، نگهداری، طراحی و ساخت کوره های صنعتی  
 باشد.

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها(datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده  
 آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:  
 در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر کار عملی و ارزیابی کار عملی دانشجویان در هر جلسه انجام می شود.  
 فعالیت و نتایج کار عملی دانشجویان در هر جلسه بصورت گزارش در جلسه بعد ارائه می شود.  
 در آموزش از نرم افزارهای مرتبط و فیلم های آموزشی استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۳۲	۱۶	ساعت

نام درس: طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

هدف کلی: دانشجو پس از پایان این درس: دروس و کارهای عملی فرا گرفته در دوره را با استفاده از کامپیوتر اجرا نموده و نرم افزارهای مربوط به هر عنوان درسی را شخصاً تهیه می نماید.

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۱	۱	یادآوری مفهوم CAD/CAM (طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر) و جایگاه آن در صنعت ریخته گری	۱
۱	۰/۵	معرفی نرم افزار های مدلسازی CAD با رویکرد طراحی قطعات مکانیکی، مدل و قالب ریخته گری از جمله Catia، Inventor، Solid Works و.....	۲
۱	۱	نصب و راه اندازی نرم افزار Catia و معرفی محیط های کاری آن	۳
۶	۲	مدلسازی دو بعدی و سه بعدی قطعات مکانیکی در محیط های Sketcher و Part Design	۴
۳	۱/۵	طراحی سیستم های راهگامی، تغذیه گذاری و قالب و مونتاژ آنها در محیط های Part Design و Assembly در نرم افزار Catia	۵
۰/۵	۰/۵	آماده سازی و ارسال فایل های قطعات ریخته گری طراحی شده در نرم افزارهای CAD/CAM به نرم افزارهای تخصصی شبیه سازی فرآیندهای ریخته گری و انجماد نظیر	۶



		Sut Cast و Pro Cast و Quick Cast	
۱	۱/۵	معرفی نرم افزار های تخصصی شبیه سازی فرآیندهای ریخته گری و انجماد از جمله Quick Cast, Sut Cast, Pro cast, Magma.....	۷
۲	۰/۵	معرفی فرآیند مهندسی روش المان محدود در شبیه سازی و مش بندی در یکی از نرم افزارهای Quick Cast, Pro Cast و Sut Cast	۸
۲	۱	تعیین خصوصیات مواد، شرایط اولیه قطعه و قالب و شرایط مرزی در فرآیند شبیه سازی به کمک یکی از نرم افزارهای Quick Cast, Pro Cast و Sut Cast	۹
۲	۰/۵	شبیه سازی فرآیند ریخته گری و انجماد قطعات به کمک یکی از نرم افزارهای Quick Cast, Pro Cast و Sut Cast	۱۰
۳	۱/۵	بررسی و تحلیل نتایج شبیه سازی با دیدگاه آنالیز سیالاتی از جمله: ۱- محاسبه جریان سیال با معادلات NavierStoes ۲- جریان های اغتشاشی و ماسه شویی در قالب ۳- حبس هوا درون قالب ۴- سرد جوشی و نیامد کردن در قالب ۵- بهینه سازی سیستم های راهگامی جهت کنترل نوع جریان مذاب در قالب	۱۱
۳	۱/۵	بررسی و تحلیل نتایج شبیه سازی با دیدگاه آنالیز حرارتی از جمله: ۱- انقباض های ماکرو و میکرو ۲- ردیابی نقاط داغ و تخلخل ۳- بهینه سازی سیستم های تغذیه گذاری و مبرد گذاری جهت انجماد جهت دار ۴- بهینه سازی سیستم های گرمایشی و سرمایشی قالب ها	۱۲
۲	۱	بررسی و تحلیل نتایج شبیه سازی با دیدگاه آنالیز تنش از جمله: ۱- اعوجاج و تغییرات ابعادی قطعه و قالب ۲- بررسی تنش های باقیمانده در قطعه و قالب ۳- ترک گرم در قطعه ریخته گری ۴- بررسی میزان خستگی در قالب های دائمی	۱۳
۱/۵	۰/۵	تهیه Report از نتایج فرآیند شبیه سازی ریخته گری و انجماد در یکی از نرم افزارهای Quick Cast, Pro Cast و Sut Cast	۱۴
۳	۱/۵	معرفی و شرح مختصری از سایر نرم افزارهای کاربردی در متالورژی و ریخته گری از جمله: ۱- آشنایی با نرم افزارهای Key to Steel ۲- آشنایی با نرم افزارهای Image Tool و Celemex ۳- آشنایی با نرم افزارهای Mtdata و Matter ۴- آشنایی با نرم افزارهای Termo_For_Metals و Md_Solids	۱۵
۳۲	۱۶	جمع	

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
1962	American Society for Metals (ASM)			Casting Design Handbook
2010	American Society for Metals (ASM)		JianzhengGuo, Mark Samonds, ESI US R&D	Modeling of Casting and Solidification Processes
۱۳۸۹	نشر آفرنگ		مهندسين هادی جعفری و مصطفی هیهات	طراحی مکانیکی با Catia
۱۳۹۰	ناقوس		مهندسين سيد هادی محمدی و وحیده قانوئی	نرم افزار شبیه سازی فرآیندهای ریخته گری ProCast

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 - ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم  
 مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه سرفصل

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 سایت کامپیوتری مجهز با نرم افزار های لازم نصب شده

- روش تدریس و ارائه درس:  
 در هر جلسه اصول نظری درس بیان شده و سپس دانشجویان زیر نظر مدرس به تمرین می پردازد.  
 مدرس جهت فعالیتهای خارج از کلاس تکالیفی را تعیین می کند.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

عملی	نظری	
۱	----	واحد
۶۴	----	ساعت

نام درس: کارگاه تخصصی ریخته گری آلیاژهای پایه مسی  
پیش نیاز: ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)

هم نیاز: ----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یادآوری آشنائی با تجهیزات کارگاه و آزمایشگاههای مرتبط با این درس		۴
۲	<b>ریخته گری مس خالص:</b> - بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری مس خالص، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری مس خالص برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری ، انتخاب کوره ذوب، شناسائی مواد، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب، ریخته گری نمونه سیالیت بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و.....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز		۸
۳	<b>ریخته گری آلیاژ برنج (قرمز-زرد-دوفازی)</b> - بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری برنج ها، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری برنج ها برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب ، کنترل ترکیب شیمیائی، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، آمیزان ها - روشهای مختلف تهیه برنج		۱۲

		بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۴	۸	<b>ریخته گری آلیاژهای برنز قلع</b> - بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری برنز قلع ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری برنز قلع برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب ، کنترل ترکیب شیمیائی، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، آمیزان ها - روشهای مختلف تهیه برنز قلع بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۵	۸	<b>ریخته گری آلیاژ برنز آلومینیم</b> بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب ، کنترل ترکیب شیمیائی، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، آمیزان ها - روشهای مختلف تهیه آلیاژ بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۶	۸	<b>ریخته گری آلیاژ مس سرب دار (یا برنز قلع سرب دار)</b> بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب ، کنترل ترکیب شیمیائی، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، آمیزان ها - روشهای مختلف تهیه آلیاژ بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۷	۸	<b>ریخته گری آلیاژ مس نیکل</b> بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب ، کنترل ترکیب شیمیائی، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، آمیزان ها - روشهای مختلف تهیه آلیاژ بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۸	۸	<b>ریخته گری آلیاژ ورشو</b> بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری	

		انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب ، کنترل ترکیب شیمیائی، گاز زدائی، اکسیژن زدائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، آمیزان ها - روشهای مختلف تهیه آلیاژ بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش، سختی و.....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۶۴			جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۶۰	انتشارات جامعه ریخته گران		جلال حجازی	ریخته گری فلزات غیر آهنی
۱۹۶۴	انتشارات دانشگاه علم و صنعت		جلال حجازی	اصول ریخته گری
۱۹۹۲				ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting
۱۹۹۳				ASM Handbook.10.th.edition Vol.2.properties and selection:nonferrous....

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

<p>- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)</p> <p>دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم</p> <p>مرتبه علمی : - هیئت علمی یا مدرس</p> <p>سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه ریخته گری انواع آلیاژهای مس با انواع روش ها</p>
---

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس</p> <p>کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده</p> <p>کارگاه و آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد</p>
--

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر انجام کار عملی و بررسی نتایج و گزارشات انجام می شود.  
در آموزش از نرم افزار ها و فیلم های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۱	-----	واحد
۶۴	-----	ساعت

نام درس: کارگاه تخصصی ریخته گری در آلیاژهای پایه آلومینیومی

پیش نیاز: ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)

هدف: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	- یادآوری تجهیزات کارگاه و آزمایشگاه و اپراتوری آنها		۴
۲	- ریخته گری آلومینیم خالص، رور سیالیت، کنترل درجه حرارت و شناخت مشخصات آلومینیم، مواد قالب ریخته گری پوشانها، سیستمهای راهگامی در ریخته گری آلومینیم و آلیاژهای آن اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی در آزمایشگاه بترتیب برای رویت و مک و تخلخل، وفازهای موجود در قطعه		۱۲
۳	- ریخته گری آلیاژ آلومینیم و سیلیسیم، خواص مکانیکی، خواص ریخته گری (رو و سیالیت)، نوع شارژ، آمیزان، عیار شارژ انتخاب کوره نسوز، ذوب، تصفیه، گاززدایی، آخال زدایی، کنترل آنالیز، سرباره گیری اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی در آزمایشگاه بترتیب برای رویت و مک و تخلخل، وفازهای موجود در قطعه		۱۲
۴	- آلیاژ آلومینیم، روی، خواص مکانیکی، خواص ریخته گری (رور سیالیت) انتخاب کوره، انتخاب شارژ، آمیزان ذوب تصفیه، گاززدایی، سرباره گیری، مواد سرباره گیر، گاززدایی، آخال زدایی، افزایش جوانه زا، اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی برای رویت و مک و تخلخل، وفازهای مورد نظر		۱۲
۵	- ریخته گری آلیاژ آلومینیم-منیزیم، خواص مکانیکی، خواص ریخته گری (رور سیالیت)، انتخاب شارژ، آمیزان،		۱۲

		انتخاب کوره، شارژ کوره، زمان افزایش مواد آلیاژی و افزودنی، ریخته گری و انجماد اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی نونه قطعات در آزمایشگاه و بررسی مک تخلخل و فازها
۱۲		- ریخته گری آلیاژ آلومینیم- مس، خواص مکانیکی، خواص ریخته گری (رو و سیالیت) انتخاب کوره، انتخاب شارژ، ذوب، تصفیه، سرباره گیری، مواد سرباره گیری، و انجماد گاززدایی، آخال زدایی مواد قالب، پوشان، خواص پوشان، ریخته گری، انجماد اچ ماکروسکوپی نمونه در آزمایشگاه و بررسی مک و تخلخل و گازها
۶۴		جمع

**تذکرا:** در تمام موارد ریخته گری بالا سیستم راهگامی (فشاری یا غیر فشاری) و نیز تغذیه بررسی و به طور صحیح تعبیه شود و اثرات آنها مورد بررسی قرار گیرد.

**تذکره ۲:** در بخش آزمایش در صورت امکان آزمایش کشش نیز انجام شود.

#### ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۶۰	انتشارات جامعه ریخته گران		جلال حجازی	ریخته گری فلزات غیر آهنی
۱۹۶۴	انتشارات دانشگاه علم و صنعت		جلال حجازی	اصول ریخته گری
۱۹۹۲				ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting
۱۹۹۳				ASM Handbook.10.th.edition Vol.2.properties and selection:nonferrous....

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوبدرس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم  
 مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه ریخته گری انواع آلیاژهای آلومینیم با انواع روش ها

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده  
 کارگاه و آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:  
 در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر انجام کار عملی و بررسی نتایج و گزارشات انجام می شود.  
 در آموزش از نرم افزار ها و فیلم های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
 امتحان کتبی- امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۲	----	واحد
۹۶	----	ساعت

نام درس: کارگاه ریخته گری فولاد

پیش نیاز: ریخته گری (۲) (فولاد و چدن)

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس ریخته گری انواع فولادهای ساده و آلیاژی را انجام می دهد.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)	سرفصل و ریزمحتوا		ردیف
	عملی	نظری	
۳		شناسایی کارگاه ریخته گری فولاد	۱
۳		شناسایی انواع مواد قالبگیری در ریخته گری فولاد (ماسه های سیلیسی، زیرکنی و کرمیتی) با چسبهای بنتونیت و سیلیکات سدیم	۲
۱۲		آشنائی با تهیه ذوب در کوره های القائی ( محاسبه شارژ، مراحل ذوب، آلیاژ سازی، کنترل و تنظیم ترکیب شیمیائی (کوانتومتری) عملیات اکسیژن زدائی روی مذاب، انتخاب و تنظیم و کنترل دمای ذوب	۳



		نسوز کاری و تعمیر و ترمیم انواع دیر گدازهای کوره القائی (اسیدی، قلیائی) انتخاب و آماده سازی پاتیل برای ذوب ریزی ، نسوز کاری و تعمیر پاتیل اپراتوری، نگهداری و تعمیر کوره القائی
۱۲		آشنائی با تهیه ذوب در کوره قوسی ( محاسبه شارژ ، مراحل ذوب ، مراحل و نحوه تصفیه، آلیاژ سازی ، کنترل و تنظیم ترکیب شیمیائی (کوانتومتری)، عملیات اکسیژن زدائی روی مذاب ، انتخاب ، تنظیم و کنترل دمای ذوب ، نسوز کاری و تعمیر و ترمیم انواع دیر گدازهای کوره قوسی انتخاب و آماده سازی پاتیل برای ذوب ریزی ، نسوز کاری و تعمیر پاتیل اپراتوری ، نگهداری و تعمیر کوره قوسی
۱۲		مروری بر سیستم راهگامی و تغذیه گذاری در قطعات فولادی (روشهای مختلف تغذیه گذاری)
۱۸		ریخته‌گری فولادهای ساده کربنی (کم کربن ، میان کربن و پر کربن) نکات مورد توجه در ریخته‌گری فولادهای کربنی - انتخاب مواد قالب، افزودنی ها، پوشانهای قالب، خواص پوشانهای قالبهای موقت جداسازی زوائد ترمیم عیوب قابل ترمیم بررسی قطعات ریخته شده از نظر وجود عیوب ، ساختار میکروسکوپی و خواص مکانیکی
۱۲		ریخته‌گری فولادهای کم آلیاژ ، نکات مورد توجه در ریخته‌گری فولادهای کم آلیاژ - انتخاب مواد قالب، افزودنی ها، پوشانهای قالب، خواص پوشانهای قالبهای موقت جداسازی زوائد ترمیم عیوب قابل ترمیم بررسی قطعات ریخته شده از نظر وجود عیوب ، ساختار میکروسکوپی و خواص مکانیکی
۲۴		- ریخته‌گری فولادهای پرآلیاژ (فولاد ضد زنگ کرم دار، فولاد ضد زنگ کرم نیکل دار، فولاد پر منگنز) - نکات مورد توجه در ریخته‌گری فولادهای پرآلیاژ - انتخاب مواد قالب، افزودنی ها، پوشانهای قالب، خواص پوشانهای قالبهای موقت جداسازی زوائد ترمیم عیوب قابل ترمیم بررسی قطعات ریخته شده از نظر وجود عیوب ، ساختار میکروسکوپی و خواص مکانیکی تذکره: در ریخته‌گری فولادهای منگنزی از خاک قلیائی برای نسوز کاری کوره استفاده کنید.
۹۶		جمع

#### ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۹۲	انتشارات ASM			ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting
۱۳۸۴	انتشارات آزاده		رئوف پرورش	تغذیه گذاری در ریخته‌گری قطعات فولادی
۱۳۷۹	شرکت نورد و تولید		مرعش مرعشی	متالورژی کاربردی فولادها (۱ و ۲)

**ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوبدرس)**

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم  
مرتبه علمی: هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه ریخته گری فولاد

**- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس**

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده  
کارگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

**- روش تدریس و ارائه درس:**

در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر کار عملی و بررسی نتایج و گزارشات انجام می شود.  
در آموزش از نرم افزارها و فیلمهای مرتبط استفاده شود

**- روش سنجش و ارزشیابی درس:**

امتحان تئوری و ارزشیابی عملی به همراه ارزشیابی های مداوم در طول نیمسال

عملی	نظری	
۲	----	واحد
۹۶	----	ساعت

**نام درس: کارگاه ریخته گری چدن**

پیش نیاز: ریخته گری (۲) (فولاد و چدن)

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس ریخته گری انواع چدنیهای ساده و آلیاژی را پس از تهیه قالب صحیح ریخته گری می نماید.

**الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب**

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	شناخت کارگاه ریخته گری چدن و دستگاههای مختلف و کوره های مربوطه و تجهیزات آزمایشگاههای مرتبط		۶
۲	ریخته گری چدن با گرافیت ورقه ای (خاکستری) با انواع گرافیت های A و B و C و D با زمینه های مختلف (فریتی)		۱۲

		<p><b>و پرلیتی)</b></p> <p>بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری</p> <p>-انتخاب کوره ذوب، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب، کنترل ترکیب شیمیائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، جوانه زها و نحوه افزودن، در نظر گرفتن زمان میرایی جوانه زها، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب، مواد قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده: آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش یا فشار یا.....سختی و.....)، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز</p>	
۱۸	۳	<p><b>ریخته گری چدن با گرافیت ورقه‌ای کم آلیاژ (به منظور برسی تاثیر عناصر آلیاژی Cr، Cu و Mn.... بر خواص چدن خاکستری)</b></p> <p>بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری</p> <p>-انتخاب کوره ذوب، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب، کنترل ترکیب شیمیائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، جوانه زها و نحوه افزودن، در نظر گرفتن زمان میرایی جوانه زها، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب، مواد قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده: آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (کشش یا فشار یا.....سختی و.....)، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز</p>	
۱۸	۴	<p><b>ریخته گری چدن با گرافیت کروی (نشکن)</b></p> <p>بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری</p> <p>-انتخاب کوره ذوب، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب، کنترل ترکیب شیمیائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، تلقیح با روشهای مختلف (رو ریزی، فروبری، ساندویچی و تلقیح در راهگاه)، جوانه زها و نحوه افزودن، در نظر گرفتن زمان میرایی منیزیم در روشهای مختلف و زمان میرائی جوانه زها، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب، مواد قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری</p> <p>بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده: آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب (خم شوندگی تسمه ها برای کنترل انعطاف پذیری، کشش یا فشار، سختی و.....)، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز</p>	
۱۵	۵	<p>ریخته گری چدن سفید غیر آلیاژی (با ترکیب مناسب برای چدن مالیبیل، با ترکیب مناسب برای کاربرد های مقاوم به سایش)</p> <p>بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری</p> <p>-انتخاب کوره ذوب، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ) عملیات ذوب، کنترل ترکیب شیمیائی، کنترل درجه حرارت (فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب، مواد</p>	

		قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب(فشار یا.خمش،سختی و آزمایش مقاومت به سایش با دستگاه دیسک چرخان.....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	
۱۵		ریخته گری چدن سفید نیکل کرم دار(نیکل سخت) بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ)عملیات ذوب ،کنترل ترکیب شیمیائی، کنترل درجه حرارت ( فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، مواد قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب(فشار یا.خمش،سختی و آزمایش مقاومت به سایش با دستگاه دیسک چرخان.....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	۶
۱۲		ریخته گری چدن سفید پر کرم بیان تکنولوژی ذوب و تکنولوژی ریخته گری آلیاژ، طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری آلیاژ برای قطعه در نظر گرفته شده برای ریخته گری -انتخاب کوره ذوب ، شناسائی مواد، تعیین شارژ مناسب (محاسبه شارژ)عملیات ذوب ،کنترل ترکیب شیمیائی، کنترل درجه حرارت ( فوق ذوب)، سرباره گیری، حمل ذوب و ریختن آن درون قالب ، مواد قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری بررسی ها و آزمایشات بر روی قطعات ریخته شده : آزمایشات مکانیکی بر روی نمونه ذوب(فشار یا.خمش،سختی و آزمایش مقاومت به سایش با دستگاه دیسک چرخان.....) ، بررسی ساختار و عیوب میکروسکوپی و ماکروسکوپی فلز	۷
۹۶			جمع

#### ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۶۱	انتشارات جامعه ریخته گران ایران		پرویز دوامی	چدن‌ها
۱۳۸۱	انتشارات آزاده		مرعش مرعشی	متالورژی کاربردی-چدن‌ها
۱۹۹۲				ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting

#### ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوبدرس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم  
 مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه ریخته گری انواع چدن

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها(datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده  
 کارگاه و آزمایشگاه ها مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:  
 در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر انجام کار عملی و بررسی نتایج و گزارشات انجام می شود.  
 در آموزش مطالب از نرم افزار ها و فیلم های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
 امتحان کتبی- امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۳۲	۱۶	ساعت

نام درس: انجماد فلزات و آزمایشگاه  
 پیش نیاز: ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)  
 هدف: دانشجو پس از گذراندن درس قوانین انجماد و اثر عوامل مختلف زا، روی انواع انجماد  
 تشریح می کند و آزمایشات مربوط به انجماد را انجام می دهند.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)	سرفصل و ریزمحتوا		ردیف
	عملی	نظری	

		الف) تئوری:	
	۲	تعریف انجماد، انجماد فلزات خالص، انجماد آلیاژها انجماد (پوسته‌ای خمیری) عوامل موثر بر نوع انجماد (دامنه انجماد، هدایت حرارتی قالب و فلز، دمای فوق ذوب و...)	۱
	۲	جوانه زنی و رشد: - نطفه، جوانه (شرایط ترمودینامیکی تشکیل جوانه، محاسبه شعاع بحرانی، تاثیر عوامل مختلف بر شعاع بحرانی) - انواع جوانه ها (همگن، غیر همگن) - جوانه زها در فلزات و آلیاژهای مختلف - رشد در فلزات خالص (با شیب مثبت در مذاب، با شیب منفی در مذاب) - دانه و انواع دانه ها (دانه های ستونی، دانه های هم محور) جوانه زنی در آلیاژها: - فوق تبرید ترکیبی - تاثیر فوق تبرید ترکیبی و شیب دمائی در مذاب بر نوع جبهه انجماد (مسطح، سلولی، دندریتی) - تاثیر فوق تبرید ترکیبی و شیب دمائی در مذاب بر نوع دانه ها (ستونی، هم محور)	۲ ۱/۵ ۰/۵ ۱ ۰/۵ ۱ ۱ ۰/۵
	۲	بررسی نمودارهای تعادلی نمودارهای انحلال کامل، یوتکتیک، پریکتیک، مونوتکتیک، عدم انحلال تاثیر انجماد غیر تعادلی (واقعی) بر نمودارهای تعادلی	۳
	۱	جدایش انواع جدایش میکروسکوپی (بین دانه ای، بین سلولی، بین دندریتی) انواع جدایش ماکروسکوپی (عادی، ثقیلی، معکوس، لایه ای)	۴
	۱	ساختار یوتکتیک و تاثیر عوامل مختلف بر آن	۵
	۲	اثر میرد، زمان میرایی، اثر گاز زدائی، اثر ضخامت روی انجماد فلزات و آلیاژها، اثر ارتعاش، اثر دمای قالب، اثر فوق ذوب.	۶
<b>ب) عملی:</b>			
۳		آزمایش اثر جنس قالب روی زمان انجماد، تخلخل، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد.	۱
۳		آزمایش اثر فوق ذوب الیاژ روی زمان انجماد، تخلخل، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد.	۲
۳		آزمایش اثر دمای قالب روی زمان انجماد، تخلخل، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد.	۳
۲		آزمایش، اثر جوانه زایی روی زمان انجماد، تخلخل، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد.	۴
۳		آزمایش اثر نوع میرد و انواع آنها روی زمان انجماد و تخلخل، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد.	۵
۳		آزمایش اثر ارتعاش قالب روی زمان انجماد و تخلخل، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد.	۶
۳		آزمایش و تحقیق در رابطه چورنیف برای قطعات هم حجم با مدل های حجمی مختلف.	۷

۲		آزمایش تعیین ضخامت پوسته منجمد شده بر حسب زمان برای آلیاژهای مختلف.	۸
۲		آزمایش اثر گاززدائی در وزن مخصوص قطعات ریختگی برای آلیاژهای مختلف	۹
۲		آزمایش اثر فوق ذوب در سیالیت مذاب برای آلیاژهای مختلف	۱۰
۳		آزمایش تعیین زمان میرایی ماده کرومی کننده گرافیت در چدن نشکن	۱۱
۳		آزمایش اثر ضخامت در ساختار زمینه و گرافیتها در چدن خاکستری	۱۲
۳۲	۱۶	جمع	

### ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۶۴			W.C.WINEGARD	AN INTRODUCTION TO THE SOLIDIFICATION OF METALS
۱۳۹۰	انتشارات ارکان دانش		دکتر احمد منشی مهندس رضا مرادی	انجماد فلزات

### ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوبدرس)

<p>- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی) دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم و مسلط به انجام آزمایشات مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس سوابق تخصصی و تجربی: دارای اطلاعات و تجربه در زمینه سرفصل</p>
---

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد</p>
<p>- روش تدریس و ارائه درس: در هر جلسه اصول نظری درس و آزمایشات بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود. در بیان مطالب از نرم افزارهای مرتبط استفاده شود</p>
<p>- روش سنجش و ارزشیابی درس: امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال</p>

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۳۲	۱۶	ساعت

### نام درس: تکنولوژی و ساخت ماهیچه ها

پیش نیاز: ریخته گری (۳) (آلیاژهای غیر آهنی)

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس تکنولوژی ماهیچه سازی را شرح داده و انواع ماهیچه ها را بوسیله دستگاههای مختلف ماهیچه سازی تهیه می نماید.

### الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری
------	------------------	--------------

(ساعت)			
عملی	نظری		
۲	۱	<p><b>مقدمه</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف ماهیچه</li> <li>- خصوصیات ماهیچه</li> <li>- وظایف ماهیچه</li> </ul>	۱
۲	۲	<p><b>مواد مخلوط ماهیچه</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ماسه</li> <li>- مواد افزودنی (تاثیر مواد مختلف بر خواص ماهیچه و مزایا و معایب هر کدام)</li> <li>- عوامل مؤثر در نوع ماسه ماهیچه (نوع ماهیچه، فلزی ریختگی، روش ماهیچه سازی و...)</li> </ul>	۲
۱۲	۲	<p><b>فرآیندهای ماهیچه سازی</b></p> <p>۳-۱- فرآیند های جعبه سرد Cold-Box Process</p> <p>روش تهیه ماهیچه با این روش با این روش ماهیچه های استاندارد گرفته شده و بر روی آنها آزمایشات استحکام فشاری ، استحکام کششی ،قابلیت عبور گاز ،قابلیت از هم پاشیدگی و..... انجام شود.</p> <p>مواد افزودنی در این روش برای هر ماده افزودنی انجام آزمایشات خواص ماهیچه (استحکام فشاری ، استحکام کششی ،قابلیت عبور گاز ،قابلیت از هم پاشیدگی و.....) و بر رسی تاثیر مقدار و نحوه افزودن هر ماده بر خواص ماهیچه</p> <p>۳-۲- فرآیند عمل آوری با حرارت Heat- Cured Process</p> <p>روش تهیه ماهیچه با این روش با این روش ماهیچه های استاندارد گرفته شده و بر روی آنها آزمایشات استحکام فشاری ، استحکام کششی ،قابلیت عبور گاز ،قابلیت از هم پاشیدگی و..... انجام شود.</p> <p>مواد افزودنی در این روش برای هر ماده افزودنی انجام آزمایشات خواص ماهیچه (استحکام فشاری ، استحکام کششی ،قابلیت عبور گاز ،قابلیت از هم پاشیدگی و.....) و بر رسی تاثیر مقدار و نحوه افزودن هر ماده بر خواص ماهیچه</p> <p>۳-۳- فرآیندهای بدون پخت No-Bake Process</p> <p>روش تهیه ماهیچه با این روش با این روش ماهیچه های استاندارد گرفته شده و بر روی آنها آزمایشات استحکام فشاری ، استحکام کششی ،قابلیت عبور گاز ،قابلیت از هم پاشیدگی و..... انجام شود.</p> <p>مواد افزودنی در این روش برای هر ماده افزودنی انجام آزمایشات خواص ماهیچه (استحکام فشاری ، استحکام کششی ،قابلیت عبور گاز ،قابلیت از هم پاشیدگی و.....) و بر رسی تاثیر مقدار و نحوه افزودن هر ماده بر خواص ماهیچه</p>	۳
۴	۲	<p><b>انواع ماهیچه ها</b></p> <p>در بخش عملی این فصل نمونه ای از ماهیچه های ذکر شده در ذیر گرفته شده ودر قالب مربوطه نصب شود</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ماهیچه تعادلی Balancedcore</li> <li>- ماهیچه مخفی Cover Core</li> </ul>	۴



		- ماهیچه معلق Hanging Core - ماهیچه جناحی Wing Core - ماهیچه کلاهی Ram-Up Core - ماهیچه کیس Kiss Core	
۴	۲	<b>دستگاههای ماهیچه زنی</b> در این قسمت دانشجو با انواع دستگاههای ذکر شده و اپراتوری آنها و تعمیر و نگهداری هر کدام آشنا خواهد شد. - ماشینهای ماهیچه گیری بادی Core-Blowing Maching - ماشینهای ماهیچه گیری پس زنی Core- Drowing Machine - ماشینهای ماهیچه گیری مداوم Continuous Core Making Machine - ماشینهای برگردان جعبه ماهیچه Roll-Over Core Bax Drawing Machine - ماشینهای ماهیچه گیری تکانی Jolt Roll-Over Machine	۵
۲	۲	<b>پخت ماهیچه</b> در این قسمت دانشجو با فرآیند پخت، دستگاههای مرتبط، تعمیر و نگهداری کوره های مربوطه آشنا خواهد شد. - کوره های پخت - نوع سوخت کوره های پخت - دما و زمان پخت	۶
۲	۱	<b>پوششهای ماهیچه سازی</b> - نقش پوشش - مواد پوشش در بخش عملی انواع پوششها ساخته شده و بر روی ماهیچه های استاندارد زده شده و خواص ماهیچه های پوشش شده (عبور گاز، ماسه سوزی و جداسدن ماسه ماهیچه از قطعه پس از ریخته گری) و بدون پوشش مقایسه می شود	۷
۲	۲	<b>پل ماهیچه Chaplet</b> - تعریف - انواع پل ماهیچه - خصوصیات پل ماهیچه در بخش عملی کاربرد انواع پل ماهیچه در نصب ماهیچه مورد تمرین قرار می گیرد.	۸
۲	۲	<b>تهویه هوا در ماهیچه Core Venting</b> در این بخش بطور عمدی در یک ماهیچه از تهویه مناسب هوا جلوگیری شده تاثیرات آن بررسی و با شرایط مطلوب مقایسه شود.	۹
۳۲	۱۶	جمع	

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۷۹	Tab books Division of mcgraw-hill		C.W.Ammen	The Complete Handbook Of Sand Casting
۱۹۹۲	انتشارات ASM			ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting
۱۳۷۹	نشر ارکان		محمد حسین فتحی	مواد قالبگیری برای ریخته گری فلزات

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوبدرس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم و مسلط به انجام آزمایشات  
مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحاً دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه تولید، کاربرد و خواص انواع مواد ماهیچه‌ها

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده‌ها (datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده  
کارگاه و آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:  
در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود.  
در بیان مطالب از نرم افزارهای مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

نام درس: پروژه	نظری	عملی
پیش نیاز: گذراندن حداقل ۱۰ واحد تخصصی	----	۳
هدف: آشنا شدن دانشجویان با روش تحقیق است بدین معنی که در کلیه دروسی که در طول دوره می گذرانند مطالبی را به صورت تئوری یا عملی یاد می گیرند که در درس پروژه با بکارگیری مطالب یاد شده شخصاً اقدام به پژوهش خواهند کرد و با مراحل انجام آن و مشکلات آن آشنا خواهند شد. همچنین با نوشتن پایان نامه با روش نوشتن مطالب علمی و با ارائه آن با روش ارائه سمینار آشنا خواهند شد.	----	۱۴۴

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	پیشنهاد موضوع پروژه از طرف دانشجو یا یکی از اساتید به شورای پروژه رشته ریخته‌گری و سپس تصویب آن (موضوع پروژه در رابطه با یکی از دروس رشته مواد ترجیحاً دروس تخصصی ریخته‌گری دوره کارشناسی پیوسته باشد)، انتخاب موضوع پروژه از طرف دانشجو، جمع آوری مقاله و کتاب و غیره در رابطه با پروژه و مطالعه آنها برای شروع قسمت عملی، برنامه ریزی روش اجرایی و تصویب آن از طرف استاد پروژه، خریداری مواد و تجهیزات لازم، ساخت دستگاههای احتمالی لازم، انجام آزمایشهای عملی، بررسی نتایج، تصویب استاد پروژه در مورد اتمام مراحل عملی آن، تصویب طرح نوشتن پایان نامه از طرف استاد پروژه، نوشتن پایان نامه، تصحیح پایان نامه از طرف استاد پروژه، تایپ، تکثیر و صحافی پایان نامه، تعیین روز دفاع از پروژه و اعلام آن، دفاع از پروژه.	۱۴۴	
	جمع	۱۴۴	

ب - منبع درسی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب‌درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای پروژه  
 مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: دارای تجربه کافی در زمینه راهنمایی و هدایت دانشجو در مسیر پروژه و به نتیجه رساندن آن

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 حتی الامکان پروژه هائی تعریف شود که امکانات کارگاهی و آزمایشگاهی در دانشکده موجود باشد.

- روش تدریس و ارائه درس:  
 مراحل معمول انجام پروژه انجام شود. لازم است عنوان پروژه و پیشنهادیه (proposal) به تصویب شورای گروه برسد.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

در پایان نمره نهائی پروژه از مجموع نمرات کار عملی ، نتایج، ارائه و پایان نامه محاسبه می شود.

عملی	نظری	
۲	----	واحد
۲۴۰	----	ساعت

نام درس: کارآموزی

پیش‌نیاز: گذراندن حد اقل ۵۰ واحد درسی

هم‌نیاز: ----

هدف: آشنا کردن فارغ التحصیلان با نیازهای صنعت در رشته مربوطه به منظور

آماده کردن آنها برای کسب آگاهیهای لازم شغلی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
۲۴۰		این درس طبق برنامه ای به شرح زیر در یکی از صنایع ماشین سازی خود رو سازی و..... برای کسب مهارت اجرا می گردد. الف. کار در کارگاه ریخته گری و مدلسازی ۸۰٪ وقت کار آموزشی ب. کار در دفاتر برنامه ریزی و تکنولوژی به منظور کسب مهارت در برنامه ریزی تولید و آشنائی با مشکلات و آشنائی با مدیریت نیروی انسانی ۲۰٪ وقت کار آموزشی	
۲۴۰			جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

<p>- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)</p> <p>دکتر یا کارشناس ارشد یا کارشناس</p> <p>مرتبه علمی : هیئت علمی یا مدرس</p> <p>سوابق تخصصی و تجربی: دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه های سرفصل</p>
---

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس</p> <p>مرکز کارآموزی دارای امکاناتی باشد که اهداف ذکر شده در سرفصل را برآورده کند</p>
---

- روش تدریس و ارائه درس:

روش تدریس ندارد ولی مدرس کار آموزشی راهنمایی های لازم را به دانشجو ارائه کند تا دانشجو حد اکثر بهره را از کار آموزشی ببرد.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

بازدید های دوره ای و گزارش کار آموزشی بعلاوه ارزیابی کتبی یا شفاهی در پایان کار آموزشی و نمره ای که مدیریت محل کار آموزشی به دانشجو می دهد (حدود ۴۰٪) نمره کار آموزشی را تعیین می کند.

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۳۲	۱۶	ساعت

نام درس: اصول خوردگی و اکسیداسیون فلزات

پیش نیاز: ترمودینامیک

هم نیاز: -----

هدف: دانشجو پس از گذراندن درس، مکانیسم خوردگی و تاثیر عوامل مختلف

را بر آن تشریح نموده و راههای جلوگیری از خوردگی در هر آلیاژ را ارائه می نماید. و آزمایشات مربوطه خوردگی را انجام می دهد.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف، معایب ناشی از خوردگی و اکسیداسیون	۱	
۲	مکانیسم واکنشها، کسیداسیون، مکانیسم خوردگی در محیط های مختلف	۲	
۳	سرعت واکنش، خوردگی و اکسیده شدن فلزات آهنی	۱	
۴	خوردگی و اکسید شدن فلزات غیر آهنی	۱	
۵	خوردگی آلیاژها	۱	
۶	خوردگی الکترو شیمیایی فلزات	۱	
۷	موانع خوردگی در محیط الکترو لیت	۱	
۸	خوردگی در شکافها و اتصالات فلزی	۱	
۹	فیلم و رشد آن	۱	
۱۰	تاثیر عناصر آلیاژی در خوردگی، تاثیر محیط	۱	
۱۱	محافظت از خوردگی (کاند، آند، پوششها)	۱	
۱۲	روشهای تعیین مقدار و رشد خوردگی	۱	
۱۳	آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی	۱	
۱۴	حفاظت فلزات در خوردگی، حفاظت الکترو شیمیایی، حفاظت آندی، حفاظت کاتدی حفاظت بوسیله روکش و رنگها.	۲	
۱۵	آزمایش ها: ۱ - آزمایش سربهای گالوانیکی و بررسی نحوه خوردگی در : ۱ - ۱ پیلهای دو فلزی ۱ - ۲ پیلهای اختلاف غلظتی ۱ - ۳ اختلاف فشار اکسیژن در مجاورت الکترودها	۲	
۱۶	۲ - اندازه گیری میزان خوردگی در یک محلول ۲ - ۱ بررسی میزان خوردگی آلیاژهای مختلف در محلولهای مختلف ۲ - ۲ بررسی اثر درجه حرارت در میزان خوردگی ۲ - ۳ بررسی اثر اندازه دانه در میزان خوردگی	۲	

		۴ - ۲ مقایسه میزان خوردگی آلیاژهای مختلف در شرایط کاری	
۲		۳ - خوردگی تحت تنش ۱ - ۳ بررسی اثر تنش اعمالی به نمونه ۲ - ۳ اثر تنش باقیمانده در نمونه	۱۷
۴		۴ - اکسیداسیون فلزات ۴-۱ - اکسیداسیون فلزات و خوردگی شیمیایی ۱ - ۱ - ۴ اندازه گیری ضخامت اکسید به روش توری ۲ - ۱ - ۴ اندازه گیری ضخامت به روش وزنی ۳ - ۱ - ۴ رسم منحنی اکسیداسیون فلزات و تعیین قانونی که بر اکسیداسیون فلز حاکم است (لگاریتمی، سهمی، خطی و ...) ۲ - ۴ خوردگی شیمیایی بررسی خوردگی شیمیایی فلزات و مشخص نمودن اینکه این نوع خوردگی بصورت الکتروشیمیایی می باشد.	۱۸
۲		۵ - خوردگی در اثر خستگی مشاهده نحوه خوردگی در اثر خستگی و رسم منحنی S - N در محیطهای خورنده و مقایسه این منحنی با منحنی های عادی آلیاژ مورد نظر	۱۹
۲		۶ - آزمایش یا شش نمک در این آزمایش نحوه و مقدار خوردگی در شرایط گوناگون آزمایش می گردد متغیرهای این آزمایش می تواند PH محیط، درجه حرارت، زمان، فشار، رطوبت سنجی باشد. این آزمایش مقاومت در مقابل آب دریا را می تواند بررسی نماید.	۲۰
۲		۷ - آزمایش اتمسفر مرطوب در این آزمایش نحوه و مقدار خوردگی در شرایط مرطوب و با درجه حرارتها و زمانهای مختلف بررسی می گردد.	۲۱
۲		۸ - پولاریزاسیون بررسی پولاریزاسیون و رسم منحنی دانسیته جریان بر حسب پتانسیل (کاتدی و آندی) و بدست آوردن ولتاژ و جریان خوردگی.	۲۲
۲		۹ - ممانعت کننده های خوردگی بررسی نحوه عمل ممانعت کننده ها و رسم منحنی سرعت خوردگی (کاهش وزن در واحد سطح در واحد زمان) بر حسب غلظت ممانعت کننده های مختلف (کاتدی و آندی) و پیدا نمودن غلظت اپتیمم کننده ها جهت حفاظت از خوردگی	۲۳
۲		۱۰ - حفاظت کاتدی ۱ - ۱۰ حفاظت کاتدی توسط اعمال جریان خارجی ۲ - ۱۰ حفاظت کاتدی توسط آند فدا شونده مانند AL و Zn و Mg ۳ - ۱۰ نحوه اندازه گیری مقاومت خاک و پتانسیل جریان یک نمونه در خاک	۲۴
۲		۱۱ - پوشش دادن نمونه های فولادی توسط Zn و Sn (به روش غوطه ور بی گرم) و اندازه گیری ضخامت پوششهای فوق به روشهای مختلف و بررسی اثر این پوششها در میزان خوردگی.	۲۵



۲		۱۲ - آزمایش آندایزینگ AL : آشنائی با نحوه کار و بررسی اثر ولتاژ، دانستیه، جریان، زمان، درجه حرارت و نوع الکترولیت بر روی مشخصات پوشش.	۲۶
۲		۱۳ - آبکاری مس، نیکل، کروم و روی بر روی فولادها و برنجهها : بررسی اثر دانستیه جریان، درجه حرارت، زمان، ترکیب الکترولیت بر روی کیفیت عمل	۲۷
۲		۱۴ - کروماته و فسفات بررسی چگونگی عمل کروماته بر روی پوشش روی الکتریکی و فسفات آهن.	۲۸
۲		۱۵ - بررسی منحنی های پودر : بررسی مناطق اکتیو و پسیو برای چند آلیاژ مشخص از روی منحنی های پودر در محلولهای با Ph مختلف (اسیده، بازها) چه بصورت عادی و چه به صورت زمانیکه پتانسیل معینی به روی نمونه ها اعمال شده باشد.	۲۹
۳۲	۱۶		جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۴	جهاد دانشگاهی	دکتر احمد ساعتچی	مارس.ج. فونتانا	مهندسی خوردگی
۱۳۸۷	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر محمد علی گلعداز	دل.پیرون	الکترو شیمیائی
۱۳۸۰	انتشارات ارکان		دکتر گلعداز	آزمونهای آزمایشگاهی خوردگی و حفاظت
۱۳۸۹	انتشارات ارکان دانش		دکتر ساعتچی	انتخاب مواد برای حد اقل کردن خوردگی
۱۳۹۰	انتشارات طراح		مهندس اسرافیل بشارت	مهندسی آبکاری فلزات

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم و مسلط به انجام آزمایشات

مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس

سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه خوردگی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها(datashow)با نرم افزار های لازم نصب شده

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:

در هر جلسه اصول نظری درس و آزمایشات بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود.

در بیان مطالب از نرم افزار های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی- امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی

نظری

نام درس: آزمایشگاه تجزیه فلزات (تجزیه کمی)

واحد	۱	۱
ساعت	۱۶	۳۲

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس درصد عناصر موجود در فولاد و چدن را با استفاده از روشهای مختلف اندازه می گیرد.

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یاد آوری تهیه محلولهای مورد نیاز در آزمایشگاه شیمی تجزیه (درصد-گرم در لیتر-مولار-نرمال)	۱	۲
۲	یادآوری مراحل تجزیه:(انتخاب روش تجزیه-نمونه برداری-انحلال ترکیب - کالیبراسیون و اندازه گیری -محاسبات)	۱	۲
۳	تجزیه کیفی جداسازی گروههای کاتیونهای فلزی -جداسازی و شناسائی گروه نقره -جداسازی و شناسائی گروه مس و آرسنیک -جداسازی و شناسائی گروه باریم و منیزیم	۳	۶
۴	تجزیه کمی:الف-روشهای تر یا کلاسیک -وزن سنجی(تعیین درصد کربن،سیلیسیم،گوگرد و فسفر در چدن و فولاد) -حجم سنجی(تعیین مقدار کرم،نیکل و منگنز در فولاد)	۳	۶
۵	تجزیه کمی:ب-روشهای دستگاهی: -یاد آوری آرایشهای الکترونی-انواع انرژی و اثرات آن در انتقالات الکترونی -معرفی روشهای دستگاهی: -طیف سنجی جذبی:معرفی اسپکتروفتومتر و تعیین درصد آهن،مس و سرب در نمونه -طیف سنجی نشر:معرفی فلیم فتومتر(تعیین درصد سدیم) و جذب اتمی(تعیین درصد آلومینیوم، قلع، روی و .....)،کوانتومتری (تعیین در صد آهن،مس،سرب و .....) -آشنائی با طیف سنجی پرتو(معرفی اشعه X)	۸	۱۶
جمع		۱۶	۳۲

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	نشر دانشگاهی		اسکوک و وست	اصول تجزیه دستگاهی
	انتشارات دانشگاه اراک		احمد تقوایی پور	تجزیه نمونه های حقیقی (تجربی)
	انتشارات دانشگاه آزاد شهر مجلسی		حمید رضا ابراهیمی دکتر محسن کیوانفرد	شیمی تجزیه برای مهندسی مواد

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم و مسلط به انجام آزمایشات  
 مرتبه علمی : -هیئت علمی یا مدرس  
 سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا" دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه تجزیه فلزات

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده  
 آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:  
 در هر جلسه اصول نظری درس و آزمایشات بیان شده و نظارت بر انجام آزمایشات و بررسی نتایج و گزارشات آزمایشها انجام می شود.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
 امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۱	----	واحد
۴۸	----	ساعت

نام درس: کارگاه ریخته گری در قالبهای دائمی  
پیش‌نیاز: کارگاه ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم  
هم‌نیاز: ----

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس قالب های دائم را تشریح نموده ریخته گری مواد و آلیاژهای مجاز را به وسیله آنها انجام می دهد.  
الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ریخته گری ثقلی: - ریخته گری آلیاژ آلومینیم در قالبهای ریژه (دستی-ماشینی) - بررسی اثر دمای قالب بر سلامت قطعه - بررسی اثر نوع پوشش بر کیفیت قطعه - بررسی اثر پارامترهای دیگر بر سلامت و کیفیت قطعه (دمای ذوب، کیفیت سطح قالب، جنس قالب.....) - بررسی میکروسکوپی و ماکروسکوپی قطعات ریخته شده از نظر عیوب، ساختار میکروسکوپی و خواص مکانیکی قطعه (آزمایش کشش و سختی سنجی)	۱۲	
۲	ریخته گری آلیاژهای روی، مس و چدن در قالب ریژه با شرایط مناسب (پوشش، دمای قالب، دمای ذوب، جنس قالب) بررسی کیفیت قطعات پس از ریخته گری	۹	
۳	ریخته گری تحت فشار: - شناخت انواع ماشین های تزریق و آشنائی با اجزاء و اپراتوری آنها ۱- ماشین های تزریقی پلانجر Plunger Machined ۲- ماشین های تزریقی هوایی Air Machined ۳- ماشین های تزریقی یا محفظه سرد Cold-Chamber Machines - ریخته گری با ماشین های فوق - بررسی اثر پارامترهای مختلف بر کیفیت و سلامت قطعه (دمای ذوب، پوشش، فشار پیستون و.....)	۱۲	
۴	ریخته گری گریز از مرکز مستقیم - بررسی اثر سرعت چرخش و قطر لوله بر کیفیت و سلامت قطعه - بررسی اثر نوع پوشش قالب بر کیفیت قطعه (پوشش عایق-پوشش روان کننده) قطعات ریخته شده، مورد آزمایشهای میکروسکوپی و ماکروسکوپی جهت بررسی عیوب و ساختار میکروسکوپی قرار گیرند. بر روی قطعات ریخته شده آزمایش کشش و سختی و مقایسه نتایج با ریخته گری در ماسه انجام شود	۱۲	
۵	ریخته گری گریز از مرکز غیر مستقیم: - آشنائی با دستگاه گریز از مرکز غیر مستقیم (از نوع کوچک فنی که برای ریخته گری قطعات دندانپزشکی بکار می رود) ریخته گری یک قطعه کوچک با استفاده از قالب فلزی ساده به منظور مشاهده میزان پر کنندگی قالب توسط این روش	۳	

جمع	۴۸
-----	----

ب - منبع درسی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting			انتشارات ASM	۱۹۹۲
ریخته گری تحت فشار		ترجمه و تدوین: محمود فرزین، محمد رضا اشرف	فردابه	۱۳۷۳
ریخته گری با قالب های دائمی		محمد حسین فتحی	جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان	۱۳۷۲

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
دکتر یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزار های لازم  
مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا " دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه عملیات حرارتی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزار های لازم نصب شده  
کارگاه و آزمایشگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد

- روش تدریس و ارائه درس:  
در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر انجام کار عملی و بررسی نتایج و گزارشات دانشجویان انجام می شود.  
در آموزش از نرم افزار های مرتبط و فیلم های مرتبط استفاده شود

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۴۸	۱۶	ساعت

نام درس: ریخته گری دقیق

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۲	تعریف ریخته گری دقیق	۱
	۲	تهیه مدل اولیه(انواع ،طراحی،روش ساخت) تذکر :مدل اولیه بر اساس اصول ملسازی تهیه می شود	۲
۱۲	۳	ساخت قالب اولیه جهت موم -قالب فلزی(تعریف ،انواع) (روش ساخت،محاسن و معایب) -قالب گچی(تعریف،انواع) (روش ساخت،محاسن و معایب) -قالبهای سیلیکونی(تعریف ،انواع) (روش ساخت،محاسن و معایب) -استفاده از یونولیت در ساخت مدل	۳
۳	۲	موم(انواع ،شناسائی محاسن و محدودیتهای هر نوع) -خواص فیزیکی و مکانیکی انواع موم(نقطه ذوب ،نقطه جوش،انقباض،استحکام.....)	۴
۳	۱	روش های ریختن موم داخل قالب	۵
۳	۱	مونتاز اجزاءمدل مومی	۶
۱۲	۲	قالبهای ثانویه(پوسته ای ،توپر) -اجزاء(انواع نسوز،انواع چسب،.....) -روشهای ساخت قالب -روشهای ذوب موم -روشهای حذف موم	۷
۹	۲	ذوب ریزی -الومینیم -برنز -فولاد	۸

۶	۱	حذف اضافات	۹
۴۸	۱۶		جمع

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۹۹۲				ASM Handbook.9.th.edition Vol.15.Casting

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
دکترا یا کارشناس ارشد با تسلط بر اجرای سرفصل و تسلط به نرم افزارهای لازم  
مرتبه علمی: - هیئت علمی یا مدرس  
سوابق تخصصی و تجربی: ترجیحا " دارای تجربه عملی در صنعت در زمینه ریخته گری دقیق

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش داده ها (datashow) با نرم افزارهای لازم نصب شده  
کارگاه مجهز به تجهیزات لازم و ساختمان استاندارد جهت اجرای سرفصل

- روش تدریس و ارائه درس:  
در هر جلسه اصول نظری درس و کار عملی بیان شده و نظارت بر اجرای کار عملی و ارزیابی عملکرد دانشجویان انجام می شود  
در آموزش از نرم افزارهای مرتبط و فیلم های مفید استفاده شود.

- روش سنجش و ارزشیابی درس:



امتحان کتبی - امتحان عملی به همراه نمرات ارزیابی ها در طول نیمسال

غیاث  
فایل استاد