



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس
دوره مهندسی فناوری
متالورژی - ذوب فلزات

به روش اجرای ترمی و پودمانی



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۳۹۱/۷/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ ابلاغ برای موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجرا است.

بسمه تعالی

برنامه آموزشی و درسی دوره مهندسی فناوری

متالورژی - ذوب فلزات

مصوبه جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی

علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ براساس پیشنهاد گروه **صنعت** برنامه آموزشی و درسی دوره **متالورژی - ذوب فلزات** را مطرح و تصویب کرد. این برنامه از تاریخ ابلاغ در موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی اخذ نموده‌اند، قابل اجراست.

رای صادره جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در

خصوص برنامه آموزشی و درسی مهندسی فناوری

متالورژی - ذوب فلزات

صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

عبدالرسول پور عباس

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

رونوشت:

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی جهت ابلاغ به واحدهای مجری.

مورد تأیید است:

علیرضا جمالزاده

گنبر شورای

برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

عیسی کشاورز

سرپرست دفتر

برنامه ریزی آموزشی مهارتی

رجبعلی کزونی

نایب رئیس

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی



فهرست مطالب

۳	فصل اول
۳	مشخصات کلی برنامه آموزشی.....
۴	مقدمه.....
۴	تعریف و هدف.....
۴	ضرورت و اهمیت.....
۵	قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک فارغ‌التحصیلان.....
۵	قابلیت‌ها و مهارت‌های فنی فارغ‌التحصیلان.....
۵	مشاغل قابل احراز.....
۵	ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو.....
۶	طول و ساختار دوره.....
۶	جدول مقایسه‌ای جهت‌گیری نظری و مهارتی دروس بر حسب ساعت.....
۷	جدول استاندارد تعداد واحدهای درسی.....
۸	فصل دوم.....
۸	جداول دروس.....
۹	جداول دروس عمومی.....
۱۰	جدول دروس توانمندی‌های عمومی.....
۱۰	جدول دروس پایه.....
۱۰	جدول دروس اصلی.....
۱۱	جدول دروس تخصصی.....
۱۱	جدول دروس اختیاری.....
۱۱	جدول دروس آموزش در محیط کار.....
۱۲	جدول ترجمندی.....
۱۴	جدول مشخصات پودمان.....
۱۵	جدول نحوه اجرای پودمان.....
۱۸	فصل سوم.....
۱۸	سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی در مرکز مجری.....
۱۹	الف: هدف درس.....
۱۹	ب: سرفصل آموزشی.....
۱۹	ج: منبع درسی.....
۲۰	د: استانداردهای آموزشی درس.....
۷۲	فصل چهارم.....
۷۲	سرفصل دروس و استانداردهای اجرای آموزش در محیط کار.....
۷۳	کاربینی.....
۷۵	کارورزی ۱.....
۷۷	کارورزی ۲.....
۷۹	پوست ۱.....
۸۰	پوست ۲.....



فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی



مقدمه:

صنعت ریخته گری به عنوان یکی از مهمترین صنایع محسوب می شود. چرا که مواد اولیه سایر روشهای تولید (شمش ریزی) و نیز قطعات بسیاری (شکل ریزی) از صنعت ریخته گری حاصل می شود و تضمین خواص این قطعات از اهمیت زیادی برخوردار است. به این دلیل، تربیت نیروهای متخصص که بتوانند در کارخانجات مختلف ریخته گری بدون نیاز به آموزشهای کاربردی خاص، مسئولیتهای لازم را در سطوح میانی به عهده بگیرد ضروری می باشد.

تعریف و هدف:

هدف این دوره تربیت کارشناس علمی - کاربردی در رشته متالورژی و ذوب فلزات است که بر اساس نظام آموزش های مهارت و فناوری طراحی و تدوین شده است. مهندسی فناوری متالورژی و ذوب فلزات فردی است که دانش و مهارت های لازم را در زمینه های ذوب فلزات و ریخته گری آنها به منظور اجرای فعالیت در طرح های مختلف فرا گرفته باشد.

ضرورت و اهمیت:

با توجه به ضرورت خودکفایی 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 کارآمد 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.



قابلیت ها و مهارت های مشترک فارغ التحصیلان :

- الف - تجزیه و تحلیل رخدادهای و ارائه راه حل بهینه
- ب - برنامه ریزی و مدیریت جهت انجام کارهای گروهی
- پ - مدیریت و آموزش افراد تحت سرپرستی و انتقال اطلاعات فنی و مهندسی
- ت - بهبود و مستندسازی فرایندهای انجام کار و ارائه گزارش نتایج فعالیتها
- ث - کارآفرینی، خلق و راه اندازی عرصه های جدید کسب و کار
- ج - برقراری ارتباط موثر در محیط کار
- چ - رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)
- ح - رعایت اخلاق حرفه ای
- خ - تفکر نقادانه و تصمیم گیری بخردانه

قابلیت ها و توانمندی های فنی فارغ التحصیلان :

- طراحی قطعات ریخته گری و انتخاب مواد و روش ریخته گری مناسب برای تولید آنها
- بررسی علل ایجاد عیوب در قطعات ریخته گری و ارائه راه های مناسب برای رفع آنها
- طراحی واحدهای صنعتی ریخته گری
- طراحی و انجام محاسبات سیستم های راهگامی و تغذیه گذاری برای تولید قطعات ریخته گری
- هدایت و سرپرستی آزمایشگاه های ریخته گری در صنایع
- سرپرستی واحدهای تولیدی ریخته گری

مشاغل قابل احراز:

- سرپرست کارگاه های خطوط تولید در ذوب و ریخته گری
- طراح کارگاه های ذوب فلزات و آزمایشگاه های مربوطه

ضوابط و شرایط پذیرش دانشجوی:

- دارا بودن مدرک کاردانی در رشته و گرایش های متالورژی ، ذوب فلزات ، ریخته گری و سرامیک
- داشتن شرایط عمومی تحصیل در نظام آموزش عالی کشور



طول و ساختار دوره :

دوره مهندسی فناوری مبتنی بر نظام واحدی و متشکل از مجموعه‌ای از دروس نظری و مهارتی است و با توجه به قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک و فنی به ۲ بخش «آموزش در مرکز مجری» و «آموزش در محیط کار» تقسیم می‌شود. مجموع واحدهای هر دوره بین ۶۵ تا ۷۰ واحد و مجموع ساعات آن ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت می‌باشد که در طول حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال قابل اجرا است.

۱. آموزش در مرکز مجری :

بخش آموزش در مرکز مجری شامل ۶۰ تا ۶۵ واحد، معادل ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ساعت است. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، هر واحد کارگاهی و پروژه معادل ۴۸ ساعت در طول هر نیمسال است. در موارد خاص دروس آزمایشگاهی و کارگاهی یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت. طول هر ترم، ۱۶ هفته، معادل یک نیمسال تحصیلی می‌باشد.

۲. آموزش در محیط کار:

این بخش از آموزش عبارت است از مجموعه فعالیت‌هایی که دانشجوی به منظور تسلط عملی و درک کاربردی از آموخته‌های خود در آغاز، حین و پایان دوره تحصیلی، در محیط کار واقعی انجام می‌دهد. این بخش شامل یک درس کاربرینی و ۲ درس کارورزی در مجموع به میزان ۵ واحد، معادل ۵۱۲ ساعت است. هر واحد کاربرینی معادل ۳۲ ساعت و هر واحد کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت می‌باشد.

جدول مقایسه‌ای جهت گیری نظری و مهارتی دروس بر حسب ساعت (بدون احتساب دروس عمومی) :

نوع درس	جمع ساعت	درصد	درصد استاندارد
نظری	۶۷۲	۲۶.۵	حداکثر ۴۰
مهارتی	۱۱۶۸	۶۳.۵	حداقل ۶۰
جمع	۱۸۴۰	۱۰۰	



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

جدول استاندارد تعداد واحدهای درسی:

برنامه مورد نظر	استاندارد (تعداد واحد)	دروس
۹	۹	عمومی (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی)
۶	۶	مهارت‌های مشترک
۵	۴ - ۸	پایه
۱۸	۱۴ - ۲۰	* اصلی
۲۷	۲۲ - ۳۰	* تخصصی
-	حداکثر ۶ واحد از دروس تخصصی	اختیاری (در صورت لزوم)
۱	۱	کاربینی
۲	۲	کارورزی ۱
۲	۲	کارورزی ۲
۷۰	۶۵ - ۷۰	جمع کل

* از مجموع دروس اصلی و تخصصی حداقل ۱۰ واحد باید به صورت عملی تعریف شود دروس عملی شامل آزمایشگاه، کارگاه و پروژه است.



فصل دوم

جداول دروس



جدول دروس عمومی:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
				نظری	عملی	جمع	
۱		یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام » ^۱	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲		یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی » ^۲	۲	۳۲	-	۳۲	-
۳		یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی » ^۳	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴		تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۲	۳۲	تربیت بدنی ۱
۵		یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » ^۴	۲	۳۲	-	۳۲	-
۶		یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام » ^۱	۲	۳۲	-	۳۲	-
		جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰	-

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام » شامل دروس (۱) اندیشه اسلامی (۱) - ۲. اندیشه اسلامی (۲) - ۳. انسان در اسلام - ۴. حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۲. گروه درس « انقلاب اسلامی » شامل دروس (۱) انقلاب اسلامی ایران - ۲. آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران - ۳. اندیشه سیاسی امام خمینی (ره) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۳. گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی » شامل دروس (۱- تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی - ۲. تاریخ تحلیلی صدر اسلام - ۳. تاریخ امامت) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۴. گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » شامل دروس (۱- تفسیر موضوعی قرآن - ۲. تفسیر موضوعی نهج البلاغه) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۵. « دانشجویان اقلیت های دینی می توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند. مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۶. مصوبه مجلس شورای اسلامی است.



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

جدول دروس مهارت های مشترک:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			هم نیاز
				نظری	عملی	جمع	
۱		مدیریت منابع انسانی	۲	۳۲	-	۳۲	
۲		مهارت های کسب و کار و بهره‌وری	۲	۳۲	-	۳۲	
۳		تحلیل هزینه و منفعت	۲	۲۲	-	۲۲	
جمع			۶	۹۶	-	۹۶	

جدول دروس پایه:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			هم نیاز
				نظری	عملی	جمع	
۱		ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	-	۴۸	
۲		ریاضی کاربردی	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی ۲
جمع			۵	۸۰	-	۸۰	

جدول دروس اصلی:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			هم نیاز
				نظری	عملی	جمع	
۱		مبانی مهندسی برق و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	-
۲		استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی ۲
۳		متالورژی فیزیکی	۳	۴۸	-	۴۸	-
۴		آزمایشگاه متالوگرافی ۲	۱	-	۴۸	۴۸	متالورژی فیزیکی
۵		متالورژی مکانیکی	۲	۳۲	-	۳۲	متالورژی فیزیکی استاتیک و مقاومت مصالح
۶		دگرگونی فازها	۲	۳۲	-	۳۲	متالورژی فیزیکی
۷		شیمی فیزیک	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی ۲
۸		انتقال حرارت	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی کاربردی
جمع			۱۸	۲۵۶	۹۶	۳۵۲	-



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

جدول دروس تخصصی:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
۱		ریخته گری ۲	۲	۲۲	-	۲۲	-	-
۲		ریخته گری ۳	۲	۲۲	-	۲۲	ریخته گری ۲	-
۳		کارگاه ریخته گری چدن	۱	-	۴۸	۴۸	ریخته گری ۲	-
۴		کارگاه ریخته گری فولاد	۱	-	۴۸	۴۸	ریخته گری ۲	-
۵		کارگاه ریخته گری آلیاژهای غیر آهنی	۲	-	۹۶	۹۶	ریخته گری ۳	-
۶		انجماد فلزات و آزمایشگاه	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ریخته گری ۳	-
۷		ترمودینامیک	۲	۲۲	-	۲۲	شیمی فیزیک	-
۸		اصول خوردگی و آزمایشگاه	۲	۱۶	۲۲	۴۸	ترمودینامیک	-
۹		روش های آنالیز مواد	۲	۲۲	-	۲۲	متالورژی فیزیکی	-
۱۰		انتقال مطالب علمی و فنی	۱	۱۶	-	۱۶	-	-
۱۱		طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر	۲	۱۶	۴۸	۶۴	-	-
۱۲		زبان تخصصی	۳	۳۲	-	۳۲	-	-
۱۳		کارگاه مدلسازی تخصصی	۱	-	۶۴	۶۴	-	-
۱۴		تکنولوژی و ساخت ماهیچه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ریخته گری ۳	-
۱۵		پروژه	۳	-	۱۴۴	۱۴۴	گذراندن حداقل ۵۰ واحد	-
		جمع	۲۷	۲۴۰	۵۶۰	۸۰۰	-	-

جدول دروس آموزش در محیط کار:

ردیف	نام دوره	تعداد واحد		زمان اجرا
		واحد	ساعت	
۱	کاربینی (بازدید)	۱	۳۲	ابتدای دوره (از ثبت نام دانشجو تا پیش از پایان نیمسال اول)
۲	کارورزی ۱	۲	۲۴۰	پایان نیمسال دوم
۳	کارورزی ۲	۲	۲۴۰	پایان دوره



جدول ترم بندی (پیشنهادی):

ترم اول

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۳۲	-	۱	کاربینی
	۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲
	۸۰	۴۸	۳۲	۳	مبانی مهندسی برق و آزمایشگاه
	۴۸	-	۴۸	۳	متالورژی فیزیکی
	۳۲	-	۳۲	۲	ریخته گری ۲
	۳۲	-	۳۲	۲	زبان تخصصی
	۶۴	۶۴	-	۱	کارگاه مدلسازی تخصصی
	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام »
	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی »
	۴۰۰	۱۴۴	۲۵۶	۱۹	جمع

ترم دوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
ریاضی عمومی ۲	۳۲	-	۳۲	۲	ریاضی کاربردی
ریاضی عمومی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	استاتیک و مقاومت مصالح
متالورژی فیزیکی	۴۸	۴۸	-	۱	آزمایشگاه متالوگرافی ۲
ریاضی عمومی ۲	۳۲	-	۳۲	۲	شیمی فیزیک
ریخته گری ۲	۳۲	-	۳۲	۲	ریخته گری ۳
ریخته گری ۲	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ریخته گری چدن
ریخته گری ۲	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ریخته گری فولاد
	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی »
	۳۲	۳۲	-	۱	تربیت بدنی ۳
	۳۲	-	۳۲	۲	مدیریت منابع انسانی
	-	۲۴۰	-	۲	کارورزی ۱
	-	۶۲۴	۲۰۸	۱۹	جمع



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

ترم سوم

پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
متالورژی فیزیکی	۳۲	-	۳۲	۲	دگرگونی فازها
ریاضی کاربردی	۳۲	-	۳۲	۲	انتقال حرارت
شیمی فیزیک	۳۲	-	۳۲	۲	ترمودینامیک
ریخته‌گری ۳	۹۶	۹۶	-	۲	کارگاه ریخته‌گری آلیاژهای غیرآهنی
متالورژی فیزیکی استاتیک و مقاومت مصالح	۳۲	-	۳۲	۲	متالورژی مکانیکی
-	۶۴	۴۸	۱۶	۲	طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر
	۱۶	-	۱۶	۱	انتقال مطالب علمی و فنی
	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » ^۱
	۳۲	-	۳۲	۲	مهارت‌های کسب و کار و بهروری
	۳۶۸	۱۴۴	۲۲۴	۱۷	جمع

ترم چهارم

پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
ریخته‌گری ۲	۴۸	۳۲	۱۶	۲	انجماد فلزات و آزمایشگاه
ترمودینامیک	۴۸	۳۲	۱۶	۲	اصول خوردگی و آزمایشگاه
متالورژی فیزیکی	۳۲	-	۳۲	۲	روش‌های آنالیز مواد
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	تکنولوژی و ساخت ماهیچه
گذراندن حداقل ۵۰ واحد	۱۴۴	۱۴۴	-	۳	پروژه
	۳۲	-	۳۲	۲	تحلیل هزینه و منفعت
	۲۴۰	۲۴۰	-	۲	کارورزی ۲
	۶۰۸	۴۹۶	۱۱۲	۱۵	جمع



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

مشخصات پودمان‌ها

پودمان پیش‌نیاز	پیش‌نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	نام پودمان	ردیف
		جمع	عملی	نظری				
	-	۳۲	۳۲	-	۱	کاربینی	پایه	۱
		۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲		
		۴۸	-	۴۸	۳	متالورژی فیزیکی		
		۸۰	۴۸	۳۲	۳	مبانی مهندسی برق و آزمایشگاه		
پایه	ریاضی عمومی ۲	۳۲	-	۳۲	۲	ریاضی کاربردی	مفاهیم	۲
	-	۳۲	-	۳۲	۲	زبان تخصصی		
	متالورژی فیزیکی	۴۸	۴۸	-	۱	آزمایشگاه متالوگرافی ۲		
		۳۲	-	۳۲	۲	ریخته گری ۲		
		۶۴	۶۴	-	۱	کارگاه مدلسازی تخصصی		
-	-	۲۴۰	۲۴۰	-	۲	کارورزی ۱	کار در محیط ۱	۳
مفاهیم	ریاضی عمومی ۲	۳۲	-	۳۲	۲	شیمی فیزیک	اصول فنی	۴
	ریخته گری ۲	۳۲	-	۳۲	۲	ریخته گری ۳		
	ریخته گری ۲	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ریخته گری چدن		
	-	۱۶	-	۱۶	۱	انتقال مطالب علمی و فنی		
	ریاضی عمومی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	استاتیک و مقاومت مصالح		
اصول فنی	ریاضی کاربردی	۳۲	-	۳۲	۲	انتقال حرارت	ریخته گری	۵
	متالورژی فیزیکی استاتیک و مقاومت مصالح	۳۲	-	۳۲	۲	متالورژی مکانیکی		
	ریخته گری ۳	۹۶	۹۶	-	۲	کارگاه ریخته گری الیازهای غیر آهنی		
	ریخته گری ۲	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ریخته گری فولاد		
	ریخته گری ۳	۶۴	۴۸	۱۶	۲	تکنولوژی و ساخت ماهیچه		
ریخته گری	متالورژی فیزیکی	۳۲	-	۳۲	۲	دگرگونی فازها	تغییر حالت	۶
	شیمی فیزیک	۳۲	-	۳۲	۲	ترمودینامیک		
	ریخته گری ۳	۴۸	۳۲	۱۶	۲	انجماد فلزات و آزمایشگاه		
	-	۶۴	۴۸	۱۶	۲	طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر		
تغییر حالت	ترمودینامیک	۴۸	۳۲	۱۶	۲	خوردگی و آزمایشگاه	پروژه	۷
	متالورژی فیزیکی	۳۲	-	۳۲	۲	روش های آنالیز مواد		
	گذراندن حداقل ۵۰ واحد	۱۴۴	۱۴۴	-	۳	پروژه		
		۲۴۰	۲۴۰	-	۲	کارورزی ۲	کار در محیط ۲	۸



جدول نحوه اجرای بودمان‌های آموزشی دوره مهندسی فناوری متالورژی - ذوب فلزات

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول
	عملی	نظری			
	۳۲	-	۱		کاربردی
	-	۴۸	۳		ریاضی عمومی ۲
	-	۴۸	۳		متالورژی فیزیکی
	۴۸	۳۲	۳		مبانی مهندسی برق و آزمایشگاه

نام بودمان: پایه	تعداد واحد: ۱۰	ساعت کل بودمان: ۲۰۸
نام بودمان پیش‌نیاز: -	امکان ارائه دروس عمومی:	
وجود ندارد: <input type="checkbox"/>	وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد درس: ۲	تعداد واحد: ۴	

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول
	عملی	نظری			
	-	۳۲	۲		ریاضی کاربردی
	-	۳۲	۲		زبان تخصصی
	۴۸	-	۱		آزمایشگاه متالورژی ۲
	-	۳۲	۲		ریخته گری ۲
	۶۴	-	۱		کارگاه مدلسازی تخصصی

نام بودمان: مفاهیم	تعداد واحد: ۸	ساعت کل بودمان: ۲۰۸
نام بودمان پیش‌نیاز: پایه	امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:	
وجود ندارد: <input type="checkbox"/>	وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد درس: ۲	تعداد واحد: ۴	



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول	۲ ۲ ۳
	عملی	نظری				
	۲۴۰	-	۲	کارورزی ۱		

نام بودمان: کار در محیط ۱
 تعداد واحد: ۲ ساعت کل بودمان: ۲۴۰
 نام بودمان پیش‌نیاز:
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۲ تعداد واحد: ۴



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول
	نظری				
	عملی	نظری			
	-	۳۲	۲	شیمی فیزیک	
	-	۳۲	۲	ریخته گری ۳	
	۴۸	-	۱	کارگاه ریخته گری چدن	
	-	۱۶	۱	انتقال مطالب علمی و فنی	
	-	۴۸	۳	استاتیک و مقاومت مصالح	

نام پودمان: اصول فنی	تعداد واحد: ۹	ساعت کل پودمان: ۱۷۶
نام پودمان پیش نیاز: مفاهیم امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:	وجود ندارد: <input type="checkbox"/>	وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد درس: ۲	تعداد واحد: ۶	

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول
	نظری				
	عملی	نظری			
	-	۳۲	۲	انتقال حرارت	
	-	۳۲	۲	متالورژی مکانیکی	
	۹۶	-	۲	کارگاه ریخته گری آلیاژهای غیر آهنی	
	۴۸	-	۱	کارگاه ریخته گری فولاد	
	۴۸	۱۶	۲	تکنولوژی و ساخت ماصیحه	

نام پودمان: ریخته گری	تعداد واحد: ۹	ساعت کل پودمان: ۳۷۲
نام پودمان پیش نیاز: اصول فنی	وجود ندارد: <input type="checkbox"/>	وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/>
امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:	تعداد درس: ۲	تعداد واحد: ۴



دوره مهندسی فناوری مشاوره ذوب فلزات

جدول نحوه اجرای بودمان‌های آموزشی دوره کاردانی فنی ریخته‌گری

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول	۱ ۲ ۳ ۴
	عملی	نظری				
	-	۳۲	۲	دگرگونی فازها		
	-	۳۲	۲	ترمودینامیک		
	۳۲	۱۶	۲	انجماد فلزات و آزمایشگاه		
	۴۸	۱۶	۲	طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر		

نام بودمان: تغییر حالت	تعداد واحد: ۸	ساعت کل بودمان: ۱۷۶
نام بودمان پیش‌نیاز: ریخته‌گری	امکان ارائه دروس عمومی و مهارت‌های مشترک:	
وجود ندارد: <input type="checkbox"/>	وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد دروس: ۲	تعداد واحد: ۶	

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول	۱ ۲ ۳ ۴
	عملی	نظری				
	۳۲	۱۶	۲	خورده‌گی و آزمایشگاه		
	-	۳۲	۲	روش‌های آنالیز مواد		
	۱۴۴	-	۳	پروژه		

نام بودمان: پروژه	تعداد واحد: ۷	ساعت کل بودمان: ۲۲۴
نام بودمان پیش‌نیاز: تغییر حالت	امکان ارائه دروس عمومی و مهارت‌های مشترک:	
وجود ندارد: <input type="checkbox"/>	وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد دروس: ۲	تعداد واحد: ۴	



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

توضیحات	ساعت		تعداد واحد	۸ هفته دوم	۸ هفته اول	ت
	عملی	نظری				
	۳۴۰	-	۲		۲	۳

نام بودمان: کار در محیط ۲
 تعداد واحد: ۲ ساعت کل بودمان: ۳۴۰
 نام بودمان پیش‌نما:
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۲ تعداد واحد: ۴



فصل سوم

سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی
(آموزش در مرکز مجری)



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری	واحد	نام درس: ریاضی عمومی ۲ پیش نیاز/هم‌نیاز:
-	-	۳	ساعت	
				الف: هدف درس: ایجاد توانایی در حل معادلات ، ماتریسها ، دترمینان ، بردار ها ، دیفرانسیل و انتگرال
				ب: سر فصل آموزشی:
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
-	۶	معادلات پارامتری ، مختصات فضایی ، بردار در فضا ، ضرب عددی	معادلات	۱
-	۹	ماتریس های 2×2 دستگاه معادلات خطی سه مجهولی ، عملیات روی سطر ها ، معکوس ماتریس ، حل دستگاه معادلات استقلال خطی ، پایه در R^2 و R^3 ، تبدیل خطی و ماتریس آن ، دترمینان 2×2	ماتریس و دترمینان	۲
-	۹	ارزش و بردار ویژه ، ضرب برداری ، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو ، تابع برداری و مشتق آن ، سرعت و شتاب ، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی	بردارها	۳
-	۱۲	تابع چند متغیره ، مشتق جزئی ، صفحه مماس و خط قائم گرادیان ، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی ، دیفرانسیل کامل	مشتق و دیفرانسیل	۴
-	۱۲	انتگرالهای دو گانه و سه گانه و کاربرد آنها و مسائل هندسی و فیزیکی تعویض ترتیب انتگرال پیری (بدون اثبات دقیق) ، مختصات استوانه ای و کروی ، میدان برداری ، انتگرال منحنی الخط ، انتگرال رویه ای	انتگرال معین و کاربرد های آن	۵
				ج: منبع درسی :
				1- Louis leithold , The calculus with analytic Geometry , Vol.1&2,Fifth ed, 1986. 2- PA , Silverman, calculus with analytic Geometry . ۳- مارون، ترجمه خلیل پاریاب، ریاضیات عمومی، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۳ .



د: استانداردهای آموزشی درس ریاضی عمومی ۲:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی فوق لیسانس ریاضی

- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



دوره مهندسی فناوری منالورزی ذوب فلزات

نام درس: ریاضی کاربردی		پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲	
عملی	نظری	واحد	ساعت
-	۲	۱	۳۲
-	۲	۱	۳۲
الف: هدف درس: ایجاد زمینه مناسب ذهنی جهت دریافت و حل مسائل مختلف و توانایی محاسبات مربوط به معادلات دیفرانسیل			
ب: سر فصل آموزشی:			
زمان آموزش (ساعت)		ردیف	
		رئوس مطالب و ریز محتوا	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب
-	۴	طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، منحنی ها و مسیر های قائم	طبیعت معادلات دیفرانسیل
-	۴	الگوهای فیزیکی، معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول	الگوهای فیزیکی
-	۴	بگس، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضریب ثابت	بگس و معادله خطی
-	۴	روش ضرائب نامین، روش تغییر پارامترها	روش ضرائب نامین
-	۶	کاربردها معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک	کاربردها معادلات
-	۶	حل معادله دیفرانسیل با سری ها توابع بسل و گاما چند جمله ای لراندر مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل	حل معادله دیفرانسیل
-	۴	تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل	تبدیل لاپلاس
ج: منبع درسی:			
۱- مهران چمنی، حل معادله های درجه ۲، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳۶۷ ۲- ابراهیم دارابی، بازآموزی ریاضی، انتشارات حیدری، ۱۳۶۶ ۳- جلیل الله قراگوزلو، آمار و احتمال، انتشارات فاطمی، ۱۳۶۶ ۴- پرویز شهریاری، قدرمطلق در حوزه عددهای حقیقی، رز نشر، ۱۳۶۸ ۵- پرویز شهریاری، عبارتهای متقارن در جبر مقدماتی، انتشارات علمی دانشجو، ۱۳۶۶ ۶- پرویز شهریاری، ورود به نظریه آنالیز ترکیبی، رز نشر، ۱۳۶۸ ۷- دکتر علی اکبر عالم زاده، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جدید، جلد سوم، ۱۳۶۸			



د: استانداردهای آموزشی درس ریاضی کاربردی:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی فوق لیسانس ریاضی

- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری	واحد	نام درس: مبانی مهندسی برق و آزمایشگاه پیش نیاز/هم‌نیاز:
۴۸		۳۲	ساعت	
الف: هدف درس: آشنایی با مدارهای الکتریکی ، ترانسفورماتورها و طرز کار ماشین ها و موتور ها				
ب: سر فصل آموزشی:				
زمان آموزش (ساعت)		ردیف		
		رئوس مطالب و ریز محتوا		
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
-	۴	قوانین کیرشهف ، قضیه تونن و نورتن ، قضیه جمع آلفا ، مدارهای منطقی اول ، پاسخ حالت صفر ، پاسخ کامل	مدارهای الکتریکی - جریان مستقیم	۱
-	۴	کمیت های متناوب ، قوانین کیر شهف در مدارهای AC ، مدارهای جریان متناوب تک فاز	مدارهای الکتریکی - جریان متناوب تک فاز	۲
-	۴	کاربرد اعداد مختلط در مدارهای الکتریکی ، تولید ولتاژ های سه فاز ، توان های سه فاز ، ضریب توان ، اصلاح ضریب توان	مدارهای الکتریکی - جریان متناوب سه فاز	۳
-	۴	میدان مغناطیسی ، مدارهای مغناطیسی ، رفتار مغناطیسی مواد فرو مغناطیس ، قانون فارادی ، مدار معادل ، تلفات هسته در مدارهای مغناطیسی	مدارهای مغناطیسی	۴
-	۴	ساختمان و طرز کار ترانسفورماتور های یک فاز و سه فاز ، مدار معادل الکتریکی ترانسفورماتور ، ترانسفورماتور های یک فاز و سه فاز ، ترانسفورماتورهای اندازه گیری CT و VT اتو ترانسفورماتور ، گروه بندی ترانسفورماتورهای سه فاز	ترانسفورماتورها	۵
-	۶	ماشین های DC ، ماشین DC متداول چند قطبی ، ماشین های سنکرون ، ژنراتورها ، ساختمان ژنراتورهای جریان متناوب (آلترناتورها) ، پارالل کردن و نگهداری آلترناتورها ، موتورهای سنکرون	ماشین ها	۶
-	۴	کلید های اتوماتیک و رله ها در مدار کنترل موتورها ، برآورد مقاطع سیم ها و کابل ها و آشنایی با تابلوهای برق ، راه اندازی موتورهای جریان دائم ، تغییر بار اکتیو و راکتیو در ژنراتور سنکرون ، تغییر بار راکتیو در موتور سنگین ، اندازه گیری تلفات بی باری و اتصال کوتاه در ماشین سنکرون و ترانسفورماتور ، تعیین راندمان	موتورها	۷
-	۲	خطرات برق ، مقررات ایمنی ، کلیدها ، فیوزها ، کابل های فشار قوی و ضعیف ، سر کابل و بسط کابل ، سیم زمینی فیوزها ، کلید های اتوماتیک	تاسیسات برق	۸
۴			آوومتر دیجیتالی	۹



۴		آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن	۱۰
۸		روش ولت-آمپر	۱۱
۸		قضیه تونن و نورتن	۱۲
۸		قانون جمع آثار	۱۳
۴		پاسخ مدارهای RL و RC به تحریک پله‌ای یکنواخت	۱۴
۴		بررسی مدارهای RC و اندازه‌گیری مقاومت ظاهری قسمت‌های مختلف مدار اندازه‌گیری	۱۵
۴		پاسخ شبکه RLC به تحریک پله یکنواخت و خصوصیات جواب گذرا	۱۶
۴		مدارهای RLC سری با تحریک دائمی سینوسی	۱۷

ج: منبع درسی:

۱- محمد حسن مرادی ، احسان قاسمی مقدم ، مبانی مهندسی برق ، انتشارات دانشگاه بو علی سینا ، چاپ اول ، ۱۳۹۰

۲- مرتضی غضنفری ، مبانی مهندسی برق ، دانشگاه پیام نور ، چاپ اول ، ۱۳۸۹

۳- جیل راشد محصل ، اسحاق ثابت ، مبانی مهندسی برق ، انتشارات سالکان ، چاپ اول ، ۱۳۸۴



د: استانداردهای آموزشی درس مبانی مهندسی برق و آزمایشگاه:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی برق
- حداقل ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره
- آزمایشگاه به مساحت ۱۰۰ مترمربع برای گروه ۱۲ نفره
- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- ۱- آوومتر دیجیتالی
 - ۲- اسیلوسکوپ
 - ۳- فانکشن ژنراتور
 - ۴- برد بورد
 - ۵- سلف
 - ۶- خازن
 - ۷- مقاومت
- و در مواقع مورد نیاز/ در صورت نبود امکانات: کامپیوتر جهت شبیه سازی

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی، آزمایشگاهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی، آزمون عملی



عملی		نظری	واحد	نام درس: استاتیک و مقاومت مصالح پیش نیاز/هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۲
-	-	۳	ساعت	
الف: هدف درس: توانایی محاسبه نیروهای وارد بر اجسام در صفحه و در فضا و کلیه نیروهای وارد بر اجسام در حالت تعادل، تنش با تغییر طول نسبی، ممان، خمش در تیرها و تغییر شکل در اثر نیروهای بیجشی در تیرها و سایر اجسام				ب: سر فصل آموزشی:
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		
-	۳	استاتیک چیست؟ تعریف: اصل محاسبه نیروهایی که به حالت استاتیک اجسام مربوط می‌شود. استاتیک ذرات مادی، نیروهای وارد بر جسم در صفحه، نیروهایی که در فضا بر اجسام وارد می‌شود. اجسام صلب، تعاریف مربوط به اجسام صلب		۱ مقدمه ای بر استاتیک
-	۶	نیروهای معادل، سیستم نیروهای معادل، تعادل اجسام صلب، تعادل اجسام در صفحه - محاسبه نیروهای تعادلی اجسام صلب، محاسبه نیروهای تعادلی اجسام در فضا، توزیع نیروها در یک جسم، محاسبه برآیند نیرو در یک جسم		۲ سیستم های نیرو
-	۶	مرکز ثقل، تعریف، تعیین مرکز ثقل یک جسم بکمک ترسیم، محاسبه مرکز ثقل یک جسم، تعادل اجسام ساده، تعادل اجسام مرکب (از چند جزء متصل بهم تشکیل شده اند)، قابها و ماشینهای ساده، محاسبه نیروها در ماشینهای ساده، نیروهای وارد بر میله ها و کابلها		۳ تعادل
-	۶	مقدمه، تعریف، کاربرد مقاومت مصالح، تنش، تغییر طول نسبی، محاسبه، تشریح تنش، تغییر طول نسبی، عوامل موثر بر افزایش یا کاهش تغییر طول نسبی فلزات و آلیاژها، مکانیزم تنش ها در اجسام		۴ مقدمه ای بر مقاومت مصالح
-	۶	تنش، آنالیز تنش در اعضاء ساده و محاسبه آن، محاسبه تنش جسم تحت تاثیر بارهای ساده، تنش های برشی و فشاری، محاسبه تنش های برشی و فشاری، اجزاء و فاکتورهای موثر بر تنش های برشی و فشاری در اجسام		۵ آنالیز تنش
-	۶	ممان و گشتاور، نیروهای موجد ممان و گشتاور، محاسبه ممان و گشتاور در اجسام خصوصاً تیرها		۶ گشتاور و ممان
-	۶	خمش در تیرها، محاسبه خمش در تیرها، تنش در تیرها، محاسبه تنش در تیرها، تغییر شکل تیرها، پیچش در تیرها، محاسبه نیروهای بیجشی در تیرها		۷ تیرها
-	۳	تعادل اسکلت نا معین، محاسبه و تشریح نیروهای تعادل اسکلت		۸ تعادل در اسکلت
-	۳	کمانش، تمرکز تنش ها، پدیده خستگی و وابستگی زمان در تغییر شک اجسام		۹ کمانش
-	۳	شکست معیارهای شکست، محاسبه نیروهای شکست و خستگی اجسام		۱۰ شکست



ج: منبع درسی:

- ۱- جمیز لیترپ مریام ، ترجمه محمد رضا افضلی ، استاتیک ، چاپ ششم ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۹۰.
- ۲- ایرونیگ هرمن شمیمز ، ترجمه بهرام پوستی ، استاتیک ، چاپ چهارم ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۸.
- ۳- فرد نیاندنیر، الوودراسل جانستون ، ترجمه محمد رضا افضلی ، استاتیک ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۵.
- ۴- اپگورباول پوپوف ، ترجمه محمد رضا افضلی ، مقاومت مصالح ، انتشارات کتاب دانشگاهی ، ۱۳۸۶.

د: استانداردهای آموزشی درس استاتیک و مقاومت مصالح:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مکانیک
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری		نام درس: متالورژی فیزیکی	
-		۳	واحد	پیش نیاز/هم‌نیاز:	
-		۴۸	ساعت	الف: هدف درس: یادگیری ساختار درونی و شناخت فلزات	
		ب: سر فصل آموزشی:			
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		رئوس مطالب	
-	۱۶	تعریف بلور و خواص آن ، ساختمان داخلی بلور ها ، شبکه چهارده گانه براده ، جهات و صفحات بلوری و سیستم های بلوری ، شبکه بلوری فلزات		بلور شناسی	۱
-	۱۶	مقدمه ای بر خواص الکترونی و مغناطیسی فلزات ، انجماد فلزات خالص ، مرز دانه ، سیستم آلیاژی محلول ، نیمه محلول و نا محلول ، انواع محلول های جامد ، ترکیبات بین فلزی		خواص فیزیکی مواد و انجماد	۲
-	۱۶	سیستمهای تعادلی دو تایی ، دیاگرام فازي ، تحولات فازي در نمودارهای فازي ، دیاگرام آهن کربن و کاربرد آن ، سیستم های تعادلی سه تایی		نمودارهای فازي	۳
ج: منبع درسی:					
۱- اصول متالورژی فیزیکی ، مؤلف: گی - هرن ، ترجمه : اردشیر طهماسبی ، مرکز نشر دانشگاهی تهران .					
2- Avner , Introduction to physical metallurgy					
3- Van Valak , Element of material science					
4- Red Hill , Physical metallurgy					



د: استانداردهای آموزشی درس متالورژی فیزیکی :

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۲۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



عملی		نظری		نام درس: آزمایشگاه متالوگرافی ۲	
۱		-	واحد	پیش نیاز: متالورژی فیزیکی	
۴۸		-	ساعت		
الف: هدف درس: شناخت ساختار درونی فلزات ، مطالعه و مشاهده ریز ساختار درونی فلزات					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		ردیف		رئوس مطالب و ریز محتوا	
عملی	نظری	رئوس مطالب		ریز محتوا	
۶	-	هدف از متالوگرافی		مقدمه ، هدف از متالوگرافی ، تعریف ، یادآوری نحوه تهیه نمونه و نکات مورد توجه در انتخاب و تهیه نمونه	
۱۲	-	مراحل متالوگرافی		پولیش مکانیکی ، الکترولیتی ، مانیت کردن ، پولیش نمونه هایی که بصورت براده هستند . پولیش الکترولیتی و الکتریکی ، آماده کردن مواد الکترولیت و تنظیم ترکیب ولتاژ الکتریکی ، اچ کردن (<i>etching</i>) ، مکانیسم های اچ کردن ، روش های اچ کردن ، نکات مورد توجه در اچ کردن ، آزمایشات ماکروسکوپی ، اچ ماکروسکوپی ، مواد قابل استفاده در اچ نمودن محلول های اچ انواع آلیاژها ، تنظیم زمان اچ با توجه به درصد محلول های خورنده ، روشهای چاپ عکس و چگونگی آماده سازی محلول های چاپ تصویر	
۱۲	-	آزمایشات میکروسکوپی		آزمایشات میکروسکوپی ، اصول میکروسکوپ متالوگرافی کاربرد میکروسکوپیهای متالوگرافی و چگونگی کاربرد و شناخت اجزاء آن در تعمیر و نگهداری ، تشخیص فازها ، جدا کنندگی ، بزرگنمایی ، عمق میدان ، محاسبه بزرگنمایی و انتخاب عدسی شینی و چشمی ، شناخت میکروسکوپ های نوری ،	
۱۲	-	مکانیسم تشخیص فازها		مکانیسم تشخیص فازها ، در اثر خوردگی فازهای مختلف شناسایی اصل تشخیص فازها ، میکروسکوپی الکترونی ، آشنایی با میکروسکوپ الکترونی ، طرز کار با میکروسکوپ های الکترونی ، تشخیص فازها بوسیله میکروسکوپیهای الکترونی	
۶	-	عکسبرداری		عکسبرداری پس از رویت بوسیله میکروسکوپیهای الکترونی ، موارد استعمال میکروسکوپیهای الکترونی در میکروگرافی .	

ج: منبع درسی:

- ۱- افسانه ربیعی ، آزمایشگاه متالوگرافی، انتشارات جزیل ، چاپ اول ۱۳۷۱.
- ۲- ترجمه: فرهاد رهبری ، ریز ساختار قطعات ریختگی ، ناشر: جامعه ریخته گران ایران ، فروردین ۱۳۷۱.
- ۳- ترجمه: اردشیر طهماسبی ، اصول متالورژی فیزیکی ، گی هرن ، مرکز انتشارات نشر دانشگاهی تهران.

4-Metal's Hand book , Vol . 9 , Metallography and Microstructures, 10th Edition.

د: استانداردهای آموزشی درس آزمایشگاه متالوگرافی ۲:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- آزمایشگاه به مساحت ۱۰۰ مترمربع برای گروه ۱۲ نفره
- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دستگاه مانت ۲- میز یوساب ۳- دستگاه پولیش ۴- اجانت های لازم ۵- میکروسکوپ نوری

۳- روش تدریس و ارائه درس:

آزمایشگاهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون عملی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری	واحد	نام درس: متالورژی مکانیکی پیش نیاز: متالورژی فیزیکی - استاتیک و مقاومت مصالح
-		۲	ساعت	
-		۳۲		الف: هدف درس: یادگیری چگونگی رفتار مواد در برابر نیروهای وارده و انواع آزمونهای مکانیکی مواد
				ب: سر فصل آموزشی:
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		
-	۶	مبانی متالورژی مکانیکی، مباحث تنش و کرنش، تئوری الاستیسیته پلاستیسیته و روابط آنها، انواع آزمون ها شامل کشش، فشار، سختی سنجی و ...، نواقص شبکه و انواع عیوب شبکه		۱ مبانی خواص مکانیکی مواد
-	۴	تغییر فرم بوسیله لغزش، لغزش در شبکه کامل، تغییر شکل در تک بلورها، تغییر شکل بوسیله دو قلوبی		۲ مکانیزم های تغییر فرم در فلزات
	۶	تئوری نابجایی ها، انواع نابجایی ها، مکانیزم های صعود و لغزش متقاطع، برخورد نابجا بیجا، قفل لومر-کاترل، انرژی های نابجایی ها، نیروی ما بین نابجایی ها، تکثیر نابجایی ها و ...		۳ تئوری نابجایی
	۴	محلول جامد، پیرکرنشی، پدیده نقطه تسلیم، استحکام دهی از طریق ذرات ریز، استحکام دهی از طریق مرزدانه ها و ...		۴ مکانیزم های مقاوم شدن
	۴	انواع خزش، مکانیزم های خزش، منحنی خزش و مراحل خزش، کاربرد آلیاژ های دمای بالا، تخمین عمر خزش و ...		۵ خزش
	۴	تعریف، منحنی های خستگی، خستگی کم چرخه، خستگی پر چرخه، مکانیزم های خستگی		۶ خستگی
	۴	انواع شکست، شکست ترد، شکست نرم، تئوری گریفیث در اجسام ترد، مکانیزم های شکست		۷ شکست در فلزات
				ج: منبع درسی:
1- George Dieter, Mechanical Metallurgy.				
2- Wulff, The Structure and properties of materials Vol3 Mechanical behavior, 1965.				
3- Hertzberg, Fracture Mechanics of materials.				
۴- مالوین آیزنشتات، ترجمه: علی حائریان، آشنایی با خواص مکانیکی مواد، چاپ سوم، ۱۳۷۹.				
۵- محمدباقر لیمویی، شبنم حسینی، خواص مکانیکی مواد، انتشارات جهش، چاپ چهارم، ۱۳۹۰.				



د: استانداردهای آموزشی درس متالورژی مکانیکی:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



عملی		نظری		نام درس: دگرگونی فازها پیش نیاز: متالورژی فیزیکی	
-	-	۲	واحد		
-	-	۳۲	ساعت		
الف: هدف درس: یادگیری قوانین عملیات حرارتی نفوذ اتم ها و استحاله (دگرگونی) فازها و کاربرد آن روی آلیاژهای مختلف					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
	۴	Nucleation and Growth مکانیزم جوانه زنی و رشد	انواع استحاله ها	۱	
	۴	Spinodal Decomposition مکانیزم تجزیه اسپینودال			
	۴	تعریف ، قوانین فیک ، مدل‌های افقی نفوذ	نفوذ در جامدات	۲	
	۴	جوانی زنی هموزن ، جوانی زنی غیر هموزن ، سرعت کلی استحاله	سنیٹیک جوانه زنی و رشد	۳	
	۴	جوانه زنی و رشد ، فواصل بین لایه های پرلیت ، اثر عناصر آلیاژی	استحاله پرلیت	۴	
	۴	استحاله بنیتیتی	استحاله بنیتیتی	۵	
	۴	مکانیزم برشی ، انواع مار تنزیت ، تمپر کردن مار تنزیت ، اثر عناصر آلیاژی بر تمپر کردن	استحاله مار تنزیتی	۶	
	۴	مراحل پیر شدن ، پیر سختی ، پیر کونجی	سختی رسوبی و پیر سختی	۷	
	۴	شرایط تبلور مجدد ، تغییر شکل و همگن کردن دانه ها	بازیابی ، تبلور مجدد و رشد دانه	۸	
ج: منبع درسی:					
۱- دیوید پورتر ، ترجمه ابوالقاسم دهقان ، عباسعلی نظر بلند ، دگرگونی فازها در فلزات و آلیاژها ، چاپ چهارم ، ۱۳۸۷ ، انتشارات دانشگاه شیراز .					
۲- گی هرن ، ترجمه اردشیر طهماسبی ، مبانی متالورژی فیزیکی ، چاپ اول ، ۱۳۷۱ ، مرکز نشر دانشگاهی تهران .					
۳- رید هیل ، ترجمه محمد تقی صالحی ، اصول متالورژی فیزیکی ، چاپ اول ، ۱۳۸۶ ، انتشارات دانشگاهی علم و صنعت ایران .					



د: استانداردهای آموزشی درس دگرگونی فازها:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی

- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۲۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

نام درس: شیمی فیزیک			
پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲			
الف: هدف درس: یادگیری قوانین اول و دوم و سوم ترمودینامیک و اصول تعادل شیمیایی ، معادلات ماکسول			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه	۲	
۲	حالات مختلف ماده	۱	
۳	انرژی داخلی	۱	
۴	قانون اول ترمودینامیک	۴	
۵	ترمودینامیک	۴	
۶	قانون دوم ترمودینامیک	۴	
۷	انتالپی آزاد	۲	
۸	قانون سوم ترمودینامیک	۴	
۹	چگونگی عمل الکترولیت ها در محلول	۲	
۱۰	اصول تعادل شیمیایی	۲	
۱۱	معادلات ماکسول	۴	
۱۲	قانون فازها	۲	



ج: منبع درسی:

- ۱- جان وان وایلن ، ریچارد ادوین ، ترجمه اصغر هادیان و حمید تیموری ، اصول ترمودینامیک کلاسیک ، انتشارات تهران میقات ، ۱۳۶۶
- ۲- دکتر ناصر توحیدی ، ترمودینامیک مهندسی متالورژی و مواد ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۸۴
- 3-D.Gaskell , Introduction To Thermodynamics Of Materils , 3th Ed. , 1995**

د: استانداردهای آموزشی درس شیمی فیزیک:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



عملی		نظری		نام درس: انتقال حرارت	
-		۲	واحد	پیش نیاز: ریاضی کاربردی	
-		۳۲	ساعت		
الف: هدف درس: یادگیری قوانین انتقال حرارت و انتقال حرارت در محیط و اجسام مختلف از جمله سرامیک ها و دیواره های سرامیکی					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
	۴	بررسی انتقال حرارت در حالات پایدار و گذرا ، انتقال حرارت ممتنم همراه با جریان آرام و ناآرام مایعات در بهم خوردن اجباری و به هم خوردن آزاد	هدایت حرارت در جامدات	۱	
	۱۶	جریان کامل شده (Fully-Developed) و ایجاد لایه های مرزی در لوله ها روی صفحات مسطح روی اجسام مدور محفظه های پر شده Packedbeds ضریب انتقال حرارت در سرعت های زیاد رابطه انتقال حرارت و اصطکاک جوشیدن انتقال حرارت توسط تشعشع انتقال جرم در سیستم های در حال سکون انتقال جرم مربوط به جریان های آرام و ناآرام مایعات بررسی بین انتقال حرارت ممتنم جرم و شباهت های آنها	روش های انتقال حرارت و جرم	۲	
	۱۲	انتقال حرارت توسط دیواره ها عایق های حرارت هادی های حرارت انتقال حرارت و رابطه آن با ضخامت های مختلف دیواره و جنس دیواره	عوامل مؤثر بر انتقال حرارت	۳	
ج: منبع درسی:					
۱- ترجمه دکتر رضا قاسم زاده، انتقال حرارت در متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ اول، ۱۳۷۰					
۲- سعید رضا زارع ، علیرضا اعلائی ، آشنایی با پدیده های انتقال در مهندسی مواد(سیالات، حرارت ، نفوذ)، ارکان دانش ، ۱۳۸۸					
3- J.P Holman , Heat Transfer , Mc GrawHill , Fifth Edition , 1981					
4-M.Necati , Ozisik , Heat Transfer , Mc Graw Hill , Third Ed. , 1985					



د: استانداردهای آموزشی درس انتقال حرارت:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد ، مکانیک و یا شیمی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



نام درس: ریخته گری ۲		پیش نیاز/هم‌نیاز:	
عملی	نظری	واحد	ساعت
-	۲	-	۳۲
الف: هدف درس: یادگیری اصول ریخته گری چدن و فولاد			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری / عملی
۱	دسته بندی فلزات و آلیاژهای آهنی	چدن‌ها ، فولاد ها - فرق آنها از نظر خواص عمومی مکانیکی ، ریخته گری ، سیالیت و ویسکوزیته و عوامل موثر بر سیالیت	۴
۲	اصول ریخته گری انواع چدن ها	چدن‌ها ، انواع چدن‌ها ، خواص کلی چدن‌ها ، فرق بین انواع آنها ، مواد قالب و خواص آنها در ریخته گری چدن	۱۲
		اصول ریخته گری چدن خاکستری با گرافیت ورقه ای و شرایط تهیه آلیاژ چدن از انواع گرافیت ها A,B,C,D,E	
		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	
		اصول ریخته گری چدن سفید ، فاکتورهای مورد توجه از قبیل نوع شارژ ، مواد افزودنی و زمان و مقدار آنها ، کنترل ترکیبات مذاب بخصوص سیلیسیم	
		اصول ریخته گری و تهیه چدن مالیل مواد اولیه ، نوع عملیات حرارتی و تئوری های مربوط ، ترکیبات مورد نظر در مذاب چدن سفید قابل تبدیل به چدن مالیل	
		اصول ریخته گری چدنهای آلیاژی ، خواص چدنهای آلیاژی نسبت به چدن ساده	
		اصول ریخته گری چدنهای کرم دار ، نیکل دار ، منگنز ، خواص مکانیکی و ریخته گری هریک	
۳	اصول ریخته گری فولاد	ریخته گری فولادهای ساده ، کم کربن ، پر کربن . نکات مورد توجه در ریخته گری فولاد از قبیل تصفیه ، اکسیژن زدایی ، گوگرد زدایی ، فسفر زدایی	۶
۴	فولادهای آلیاژی	انواع فولادهای آلیاژی ، خواص فولادهای آلیاژی ، اصول ریخته گری فولادهای آلیاژی ، رو ، سیالیت ، درجه حرارت و کنترل آن	۱۰
		اصول ریخته گری فولادهای کرم دار ، منگنز دار ، مس دار ، خواص مکانیکی در ریخته گری هریک	
		اصول تصفیه و اکسیژن زدایی و آخال زدایی و فسفر زدایی و گوگرد زدایی و نیتروژن زدایی فولادهای آلیاژی فوق	

ج: منبع درسی:

- ۱- مرعش مرعشی، متالورژی کاربردی فولادها، جلد ۱ و ۲، انتشارات آزاده، چاپ سوم ۱۳۸۱
- ۲- مرعش مرعشی، متالورژی کاربردی چدن‌ها، جلد ۱ و ۲، انتشارات آزاده، چاپ چهارم ۱۳۸۱
- ۳- رنوف پرورش، تغذیه گذاری در ریخته گری قطعات فولادی، انتشارات آزاده، چاپ دوم ۱۳۸۴

4- METALS handbook . vol 15 , Casting

5- Principle of Metal casting , Rosental, seconded, 1967

د: استانداردهای آموزشی درس ریخته گری ۲:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۲۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری	واحد	نام درس: ریخته گری ۳
-		۲	واحد	پیش نیاز: ریخته گری ۲
-		۳۲	ساعت	الف: هدف درس: یادگیری اصول ریخته گری آلیاژهای پایه مس ، آلومینیم ، روی
				ب: سرفصل آموزشی:
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
	۴	کنترل ترکیب ، گاز زدایی و اکسیژن زدایی ، تصفیه ، فلاکس ها ، ریز کننده ها	عملیات کیفی مذاب	۱
	۴	فعل و انفعالات مذاب با هوای محیط ، فعل و انفعالات با سوخت ، فعل و انفعالات مذاب با نسوز ، فعل و انفعالات با هیدروژن و روشهای جلوگیری آنها	ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم	۲
	۲	رو و سیالیت ، خواص مکانیکی ، روشهای ذوب (ذوب در خلاء ، ذوب در محیط بی اثر و ذوب در هوای آزاد ، گاززدایی ، هیدروژن زدایی ، جوانه زدایی و بهسازی - ریز کننده ها	اصول ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم	۳
	۲	سیلومین ، آلومینیم برنز (آلیاژ آلومینیم و مس) آلیاژ آلومینیم و منیزیم و ... رو و سیالیت ، جوانه زنی ، بهسازی ، ریز کننده ها ، آمیزان ها (هاردنرها) ، کنترل حرارت ، گاز زدایی ، هیدروژن زدایی و ... خواص مکانیکی آلیاژ آلومینیم سیلیسیم	اصول ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیم	۴
	۲	آمیزانها ، جوانه زاها ، بهسازها ، ریزکننده ها ، آنالیز ترکیب و ... رو سیالیت ، خواص مکانیکی آلیاژ	اصول ریخته گری آلیاژهای آلومینوم - مس (آلومینیم برنز)	۵
	۲	آنالیز ترکیب ، آمیزان ، نحوه افزایش ، گاز زدایی ، جوانه زدایی و ... خواص مکانیکی - سیستم راهگامی ، پوشانهای قالب	اصول ریخته گری آلیاژهای آلومینیم - منیزیم	۶
	۴	اصول ریخته گری آلیاژهای پایه مس - خواص ریخته گری ، رو و سیالیت ، جوانه زا ها ، گاز زداها	اصول ریخته گری آلیاژهای پایه مس	۷
	۲	آمیزان - رو و سیالیت ، جوانه زایی ، گاز زدایی ، اکسیژن زدایی ، هیدروژن زدایی ، کنترل آنالیز و درجه حرارت - سیستم راهگامی پوشانهای قالب	اصول ریخته گری آلیاژهای مس - روی (برنج)	۸
	۲	خواص مکانیکی ، ریخته گری (رو و سیالیت) گاز زدایی ، کنترل آنالیز ، قالبهای ماسه ای ، پوسته ای ، سرامیکی ، سیستم راهگامی	اصول ریخته گری آلیاژهای مس - قلع (برنز)	۹
	۴	گاز زدایی ، جوانه زایی ، خواص مکانیکی ، خواص ریخته گری	آلیاژهای پایه روی - زاماک	۱۰
	۴	قالب های ماسه ای ، پوسته ای ، سرامیکی ، رو و سیالیت ، جوانه زایی ، بهسازی ، گاز زدایی ، ذوب - پوشانهای قالب	اصول ریخته گری آلیاژهای منیزیم	۱۱



ج: منبع درسی:

- ۱- دیمتری آواکیانس، بهبود کیفی قطعات برنجی در ریخته گری تحت فشار، ریخته گری شماره ۳، جامعه ریخته گران ایران، ۱۳۶۳
- ۲- جلال حجازی، کنترل کیفی و شناسایی آلیاژهای ریخته گری آلومینیم، ریخته گری شماره ۲، جامعه ریخته گران ایران، ۱۳۶۲
- 3- CASTING DESIGN HANDBOOK, United States Air Force and the American Society for Metals, 1969
- 4- Metals Handbook, Volume 15, Casting

د: استانداردهای آموزشی درس ریخته گری ۳:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری		نام درس: کارگاه ریخته گری چدن پیش نیاز: ریخته گری ۲	
۱		-	واحد		
۴۸		-	ساعت		
الف: هدف درس: توانایی ریخته گری با انواع چدنهای ساده و آلیاژی پس از تهیه قالب صحیح					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۳		در دستگاههای مختلف و کوره های مربوط	شناخت کارگاه ریخته گری چدن	۱	
۶		شارژ، آنالیز شارژ، انتخاب کوره، ذوب، تصفیه، کنترل آنالیز، سرباره گیری، جوانه زها و نحوه افزودن در نظر گرفتن زمان میرایی جوانه زها، مواد قالب، قالبگیری، پوشش قالب، ریخته گری، انجماد اچ ماکروسکوپی، میکروسکوپی برای رویت مک و تخلخل و فازها در آزمایشگاه	ریخته گری چدن ساده خاکستری با گرافیت ورقه ای	۲	
۳		گرافیت های از نوع D, C, B, A با تایید آزمایشگاه	ریخته گری و تهیه قطعات چدنی	۳	
۶		خواص مکانیکی، ریخته گری (رو و سیالیت)، شارژ، عیار شارژ، آنالیز شارژ، ذوب، تصفیه، سرباره گیری کنترل، گاززدایی، ریخته گری، انجماد، کنترل قطعه ریخته شده با تایید آزمایشگاه و بررسی انواع زمینه ها و اندازه گرافیت ها، سیستم راهگامی	ریخته گری چدن نشکن با گرافیت کروی	۴	
۶		رو و سیالیت، آنالیز شارژ، عیار شارژ انتخاب کوره شارژ کوره ذوب، تصفیه، کنترل مذاب، سرباره گیری، گاززدایی، مواد گاززدا و آخال زدا و سرباره گیری، گاززدایی، (آماده کردن نمونه توسط دانشجویان)	ریخته گری چدن سفید	۵	
۶		عیار شارژ، ذوب، افزایش مواد تصفیه، سرباره گیری، مواد سرباره گیر، گاززدایی، کنترل، ریخته گری، انجماد (آماده کردن نمونه توسط دانشجویان در آزمایشگاه)	ریخته گری چدن سفید با آنالیز چدن مالیل	۶	
۶		انتخاب کوره، شارژ، ذوب، تصفیه، و ریخته گری، انتخاب مواد قالب، قالبگیری، سیستم راهگامی (آماده کردن قطعات توسط دانشجویان در آزمایشگاه)	ریخته گری چدن نیکل دار	۷	
۶		آزمایش توسط دانشجویان انجام می شود	ریخته گری چدن کرم دار و کرم نیکل دار	۸	
۶		ریخته گری چدن منگنز دار، پر سیلیسیم و ...	ریخته گری چدن منگنز دار	۹	



ج: منبع درسی:

- ۱- مرعش مرعشی، متالورژی کاربردی فولادها، جلد ۱ و ۲، انتشارات آزاده، چاپ سوم ۱۳۸۱
 - ۲- رثوف پرورش، تغذیه گزاری در ریخته گری قطعات فولادی، انتشارات آزاده، چاپ دوم ۱۳۸۴
 - ۳- حجت اله عالی، عسگر آجودانی، سید محمد کاظم قاضوی، کارگاه ریخته گری و مدلسازی، موسسه انتشاری جام جهان نما، ۱۳۸۲.
- 4- METALS handbook, vol 15, Casting
5- Rosental, Principle of Metal casting, seconded, 1967

د: استانداردهای آموزشی درس کارگاه ریخته گری چدن:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

آزمایشگاه به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای گروه ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل:

۱. کوره زمینی حداقل با ظرفیت ۵۰ kg
۲. مواد شارژ شامل انواع شمش ها، فرو آلیاژها و جوانه زها
۳. کوره دوار حداقل با ظرفیت ۵۰ kg
۴. تجهیزات ذوب ریزی مانند پاتیل، جرثقیل و ...
۵. درجه های مورد نیاز و وسایل لازم برای قالبگیری
۶. ماسه، چسب، کپسول CO_2 و مشعل گاز

۳- روش تدریس و ارائه درس:

کارگاهی، پژوهش گروهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون عملی، ارائه پروژه



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری		نام درس: کارگاه ریخته گری فولاد	
۱		-	واحد	پیش نیاز: ریخته گری ۲	
۴۸		-	ساعت	الف: هدف درس: توانایی ریخته گری انواع فولادهای ساده و آلیاژی	
				ب: سر فصل آموزشی:	
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۳		شناسایی کارگاه ریخته گری فولاد	شناسایی کارگاه	۱	
۳		شناسایی مواد قالب در فولاد سازی (ماسه ، زیرکن ، کرومیت)	شناسایی مواد قالب	۲	
۳		انواع کوره های فولاد سازی (القایی ، قوسی) ، انتخاب کوره ها برای ریخته گری	شناسایی کوره ها	۳	
۳		نسوزهای کوره های فولاد سازی (نسوزهای اسیدی ، نسوزهای بازی) - انتخاب نسوز با توجه به نوع فولاد (ساده ، یا آلیاژی ، کم کربن ، پر کربن) - پوشانها	نسوزهای کوره های فولاد سازی	۴	
۶		نکات مورد توجه در ریخته گری فولاد های ساده کم کربن انتخاب کوره و نسوز ، انتخاب مواد قالب ، انتخاب شارژ ذوب ، تصفیه ، آخال زدایی و نیتروژن زدایی - اکسیژن زدایی	ریخته گری فولاد ساده کم کربن	۵	
۶		انتخاب کوره ، نسوز ، انتخاب مواد قالب ، انتخاب شارژ ، نکات مورد توجه در ریخته گری فولادهای آلیاژی پر کربن ، آخال زدایی و نیتروژن زدایی - اکسیژن زدایی	ریخته گری فولادهای پر کربن	۶	
۶		نکات مورد توجه در ریخته گری فولادهای آلیاژی ، انتخاب مواد قالب ، افزودنی ها ، پوشانهای قالب ، خواص پوشانهای قالبهای موقت	ریخته گری فولادهای آلیاژی	۷	
۶		ریخته گری فولادهای کرم دار (کم آلیاژی ، پر آلیاژی) نکات مورد توجه در ریخته گری آن نحوه افزایش مواد آلیاژی	ریخته گری فولادهای کرم دار	۸	
۶		ریخته گری فولادهای منگنز دار (هادفیلد و ...) رفع عیوب ریخته گری احتمالی	ریخته گری فولادهای منگنز دار	۹	
۶		ریخته گری فولادهای نیکل دار (کم آلیاژی و پر آلیاژی) با خواص مکانیکی مورد نظر	ریخته گری فولادهای نیکل دار	۱۰	



ج: منبع درسی:

- ۱- مرعش مرعشی، متالورژی کاربردی فولادها، جلد ۱ و ۲، انتشارات آزاده، چاپ سوم ۱۳۸۱
 - ۲- رثوف پرورش، تغذیه گذاری در ریخته گری قطعات فولادی، انتشارات آزاده، چاپ دوم ۱۳۸۴
 - ۳- حجت اله عالی، عسگر آجودانی، سید محمدکاظم قاضوی، کارگاه ریخته گری و مدلسازی، موسسه انتشاری جام جهان نما، ۱۳۸۲.
- 4- METALS handbook . vol 15 , Casting
5- Rosental, Principle of Metal casting , seconded, 1967

د: استانداردهای آموزشی درس کارگاه ریخته گری فولاد:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

آزمایشگاه به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای گروه ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل:

۱. کوره زمینی حداقل با ظرفیت ۵۰ kg
۲. مواد شارژ شامل انواع شمش ها، فرو آلیاژها و جوانه زها
۳. کوره دوار حداقل با ظرفیت ۵۰ kg
۴. تجهیزات ذوب ریزی مانند پاتیل، جرثقیل و ...
۵. درجه های مورد نیاز و وسایل لازم برای قالبگیری
۶. ماسه، چسب، کپسول CO₂ و مشعل گاز

۳- روش تدریس و ارائه درس:

کارگاهی، پژوهش گروهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون عملی، ارائه پروژه



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری	واحد	نام درس: کارگاه ریخته گری آلیاژهای غیر آهنی پیش نیاز: ریخته گری ۳
۹۶		-	ساعت	
الف: هدف درس: توانایی محاسبه شارژ و طراحی سیستم راهگامی و تغذیه گذاری و ریخته گری آلیاژهای پایه آلومینیوم و مس				
ب: سر فصل آموزشی:				
زمان آموزش (ساعت)	رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
	عملی	نظری	ریز محتوا	
۶			خواص مکانیکی ، خواص ریخته گری (رو و سیالیت) نوع شارژ ، آمیزان ، عیار شارژ ، انتخاب کوره نسوز ، ذوب ، تصفیه ، گاز زدایی ، آخال زدایی ، کنترل آنالیز سر باره گیری ، اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی در آزمایشگاه بترتیب برای روئت و مک و تخلخل ، و فازهای موجود در قطعه	۱ ریخته گری آلیاژ آلومینیوم - سیلیسیم
۱۲			خواص مکانیکی ، خواص ریخته گری (رو و سیالیت) انتخاب کوره ، انتخاب شارژ ، آمیزان ذوب ، تصفیه ، سر باره گیری ، مواد سر باره گیر ، گاز زدایی ، آخال زدایی ، افزایش جوانه زا ، اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی برای روئت مک و تخلخل و فازهای مورد نیاز	۲ ریخته گری آلیاژ آلومینیوم - روی
۱۲			خواص مکانیکی و ریخته گری (رو و سیالیت) ، انتخاب شارژ ، آمیزان ، انتخاب کوره ، زمان افزایش مواد آلیازی و افزودنی ، شارژ کوره ، ریخته گری و انجماد و اچ ماکروسکوپی و میکروسکوپی نمونه قطعات در آزمایشگاه و بررسی مک تخلخل و فازها	۳ ریخته گری آلیاژ آلومینیوم - منیزیم
۱۲			خواص مکانیکی و ریخته گری (رو و سیالیت) ، انتخاب شارژ ، انتخاب کوره ، ذوب ، تصفیه ، سر باره گیری ، مواد سر باره گیری و انجماد گاز زدایی ، آخال زدایی مواد ، قالب ، پوشان ، ریخته گری ، انجماد ، اچ ماکروسکوپی نمونه در آزمایشگاه و بررسی مک تخلخل و گازها	۴ ریخته گری آلیاژ آلومینیوم - مس
۱۲			آنالیز ترکیب ، عیار شارژ ، انتخاب کوره ذوب ، شناسایی مواد گاز زدایی ، اکسیژن زدایی ، ذوب ، فوق ، کنترل درجه حرارت ، سر باره گیری ، حمل بار و ریختن آن درون قالب ، آمیزانهای آلیاژ - روشهای مختلف تهیه برنج و نوشانههای مذاب خواص مکانیکی آلیاژ ، بررسی مک و حفره و تخلخل از طریق اچ ماکروسکوپی و دانه بندی قطعه ، اچ ماکروسکوپی و شناسایی فازها	۵ ریخته گری آلیاژ مس - روی
۱۲			خواص مکانیکی ، خواص ریخته گری (رو و سیالیت) ، عیار شارژ ، انتخاب کوره ، انتخاب شارژ ، شارژ کوره ، سر باره گیری ، مواد سر باره گیر ، گاز زدایی و ... مواد قالب ، سیستم راهگامی ، پوشان بررسی قطعه در آزمایشگاه ، بررسی مک و تخلخل از طریق اچ ماکروسکوپی و شناخت فاز از طریق اچ میکروسکوپی و بررسی اندازه دانه ..	۶ ریخته گری آلیاژ مس - قلع



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

۱۲	خواص مکانیکی و ریخته گری ، (رو و سیالیت) ، اکسیژن زدایی و هیدروژن زدایی - انتخاب کوره ، عیار شارژ، شارژ کوره ، ذوب ، تصفیه ، سرباره گیری ، مواد قالب ، سیستم راهگامی ، پوشان ، بررسی قطعه در آزمایشگاه از طریق اچ ماکروسکوپی و متالو گرافی	ریخته گری آلیاژ مس - آلومینیوم	۷
۱۲	ریخته گری زاماک در ماسه - ریخته گری زاماک در قالب ویژه مقایسه دو ریخته گری فوق	ریخته گری زاماک	۸
۶	ریخته گری بابت		۹

ج: منبع درسی:

۱- جلال حجازی ، ریخته گری آلیاژهای غیر آهنی ، انتشارات آزاده ، سال ۱۳۸۰ -
 ۲- حجت ا... عالی ، عسگر آجودانی ، سید محمد کاظم قاضوی ، کارگاه ریخته گری و مدلسازی ، موسسه انتشارات جام جم ، ۱۳۸۲ .
 3- METALS HANDBOOK , vol.15. casting , iothed

د: استانداردهای آموزشی درس کارگاه ریخته گری آلیاژهای غیر آهنی:	
۱- ویژگی های مدرس:	
- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی	
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط	
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب	
- میزان تسلط به رایانه: خوب	
۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز:	
کارگاه به مساحت ۱۰۰ مترمربع جهت یک گروه ۱۲ نفره و تجهیزات شامل:	
۱. کوره زمینی حداقل با ظرفیت ۵۰ kg	
۲. مواد شارژ شامل انواع شمش ها ، آمیزان ها	
۳. کوره دوار حداقل با ظرفیت ۵۰ kg	
۴. تجهیزات ذوب ریزی مانند پاتیل ، جرثقیل و ...	
۵. درجه های مورد نیاز و وسایل لازم برای قالبگیری	
۶. ماسه ، چسب ، کیسول CO_2 و مشعل گاز	
۳- روش تدریس و ارائه درس:	
کارگاهی	
۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:	
آزمون عملی ،ارایه نمونه کار	



عملی		نظری		نام درس: انجماد فلزات و آزمایشگاه	
۱		۱	واحد	پیش نیاز: ریخته گری ۳	
۳۲		۱۶	ساعت		
الف: هدف درس: یادگیری قوانین انجماد و اثر عوامل مختلف روی انواع انجماد و انجام آزمایشات مربوط به انجماد					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا		رئوس مطالب	
	۴	انجماد فلزات خالص ، انجماد آلیاژ ها ، روشهای انجماد ، پوسته ای خمیری ، تشکیل نطفه ، رشد ، انجماد جهت دار ، انجماد مستقل و....		تعریف انجماد	
	۴	انجماد یکنواخت ، غیر یکنواخت ، اثر ناخالصی ها		اثر جوانه زها در انجماد	
	۴	بررسی اثر جنس قالب و محیط روی زمان و نحوه انجماد فلزات و آلیاژها و طرز دانه بندی		بررسی اثر جنس قالب	
	۴	اثر میرد ، زمان میرایی ، اثر گاززدایی ، اثر ضخامت روی انجماد فلزات و آلیاژها ، اثر ارتعاش ، اثر دمای قالب ، اثر فوق ذوب		تأثیر عوامل مختلف بر انجماد	
	۳	آزمایش اثر جنس قالب روی زمان انجماد ، تخلخل ، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد		آزمایش اثر جنس قالب	
	۳	آزمایش اثر فوق ذوب قالب روی زمان انجماد ، تخلخل ، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد		آزمایش اثر فوق ذوب قالب	
	۳	آزمایش اثر دمای قالب روی انجماد ، تخلخل ، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد		آزمایش اثر دمای قالب	
	۳	آزمایش اثر جوانه زایی روی زمان انجماد ، تخلخل ، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد		آزمایش اثر جوانه زایی	
	۳	آزمایش اثر نوع میرد و انواع آنها روی زمان انجماد و تخلخل ، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد		آزمایش اثر نوع میرد	
	۳	آزمایش اثر ارتعاش قالب روی زمان انجماد و تخلخل ، دانه بندی فلزات و آلیاژها حین انجماد		آزمایش اثر ارتعاش قالب	
	۲	آزمایش و تحقیق در رابطه چورنیف برای قطعات هم حجم با مدل های حجمی مختلف		آزمایش و تحقیق در رابطه چورنیف	
	۲	آزمایش تعیین ضخامت پوسته منجمد شده بر حسب زمان برای آلیاژهای مختلف		آزمایش تعیین ضخامت	
	۲	آزمایش اثر گاززدایی در وزن مخصوص قطعات ریختگی برای آلیاژهای مختلف		آزمایش اثر گاززدایی	
	۲	آزمایش اثر فوق ذوب در سیالیت مذاب برای آلیاژ های مختلف		آزمایش اثر فوق ذوب	
	۴	آزمایش تعیین زمان میرایی ماده کروی کننده گرافیت در چدن نشکن		آزمایش تعیین زمان میرایی	

۱۶	آزمایش اثر ضخامت	آزمایش اثر ضخامت در ساختار زمینه و گرافیتها در چدن خاکستری	۲
<p>ج: منبع درسی:</p> <p>۱- دکتر جلال حجازی ، انجماد و اصول متالورژیکی ریخته گری، چاپ سوم ، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران ، ۱۳۷۳ .</p> <p>۲- دکتر احمد منشی ، انجماد فلزات ، چاپ سوم ، انتشارات ارکان دانش ، ۱۳۸۸ .</p>			

<p>د: استانداردهای آموزشی درس انجماد فلزات و آزمایشگاه:</p>	
<p>۱- ویژگی های مدرس:</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی</p> <p>- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب</p> <p>- میزان تسلط به رایانه: خوب</p> <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز</p> <p>آزمایشگاه به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای گروه ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل:</p> <p>۱- کوره زمینی حداقل با ظرفیت ۵۰ kg</p> <p>۳- کوره دوار حداقل با ظرفیت ۵۰ kg</p> <p>۵- درجه های مورد نیاز و وسایل لازم برای قالبگیری</p> <p>۷- دستگاه مانت</p> <p>۸- میز پوساب</p> <p>۱۱- میکروسکوپ نوری</p> <p>۳- روش تدریس و ارائه درس:</p> <p>سخنرانی ، تمرین و تکرار ، کارگاهی ، پژوهش گروهی</p> <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:</p> <p>آزمون کتبی ، آزمون عملی ، ارائه پروژه</p>	<p>۲- مواد شارژ شامل انواع شمش ها ، فرو آلیاژها و جوانه زها</p> <p>۴- تجهیزات ذوب ریزی مانند پاتیل ، جرثقیل و ...</p> <p>۶- ماسه ، چسب ، کپسول CO_2 و مشعل گاز</p> <p>۹- دستگاه پولیش</p> <p>۱۰- اجانت های لازم</p>

دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

نام درس: ترمودینامیک		پیش نیاز: شیمی فیزیک	
الف: هدف درس: یادگیری قوانین اصلی ترمودینامیک و کاربرد این قوانین در واکنش های متالورژی و آلیاژها		ب: سر فصل آموزشی:	
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	گازها ، قوانین اساسی گازها	ثابت های اساسی ترمودینامیک ، ماهیت انرژی حرارتی ، گاز ایده آل ، تئوری سینتیک ، گازها ، معادله گازهای ایده آل ، مخلوط گازها ، قانون دالتن ، گاز واقعی	۲ -
۲	قانون اول ترمودینامیک	معادله کار و گرما ، قانون اول ، انرژی داخلی یک جسم ، کار انبساطی ، عملیات بازگشتن و غیر بازگشتن (رور سیبل و غیر رور سیبل)	۴ -
۳	قانون دوم ترمودینامیک	فرآیندهای برگشت پذیر و غیر برگشت پذیر ، تعبیر آماری آنتروپی و توابع ترمودینامیک	۴ -
۴	تعادل فاز در سیستم تک جزئی	قانون فازها ، بررسی انرژی آزاد ، اثر فشار و دما بر تابع انرژی آزاد ، قانون کلازیوس - کلاپیرون	۶ -
۵	تئوری اکسیداسیون و احیاء فلزات	آقینیه ، فلزات نسبت به اکسیژن و فشار دیوسیشن اکسیدها ، (Dissociation Pressures) ، ترمودینامیک اکسیداسیون فلزات دیوسیشن اکسیدها ، انرژی آزاد ، ترمودینامیک فعل و انفعال احیاء سیستم ، عملیات احیاء شامل کربن جامد ، احیاء متالوژیک اکسیدها ، تئوری سینتیک دیفوزیون احیاء اکسیدها ، گرمای تبدیل و تغییر شکل اکسیدها برای عناصر در ۲۹۸ درجه سانتیگراد ، اکتیویته فلز در یک آلیاژ و اکسید فلزی در یک سر باره برای آقینیه فاز نسبت به اکسیژن ، محاسبه پتانسیل ترمودینامیکی (انرژی آزاد) اکسیداسیون فلزات و فشار دیوسیشن اکسید ، دامنه اکسیداسیون فلزات در هوا و در اکسیژن	۶ -
۶	واکنشها	احیاء اکسیدها و جداسازی فلزات ، احیاء اکسیدها توسط گاز CO ، ترمودینامیک فعل و انفعال احیاء در سیستم Fe-O-C	۴ -
۷	محلول ها	قانون رانولت و هنری ، اکتیویته ، معادله گیبس - دوهم ، آنتروپی و آنتالپی	۶ -



	و انرژی آزاد محلول	
<p>ج: منبع درسی:</p> <p>1- D.Gaskell , <i>Introduction To Thermodynamics Of Materials</i> , 3th Ed., 1995 2- R.A.Swalin , <i>Thermodynamics Of Solids</i> , John Wiley and Sons , 1972</p> <p>۳- دکتر ناصر توحیدی، ترمودینامیک مهندسی متالورژی و مواد، جلد اول تا سوم، ۱۳۸۴</p>		

	د: استانداردهای آموزشی درس ترمودینامیک:
	<p>۱- ویژگی های مدرس:</p> <ul style="list-style-type: none"> - حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی - حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط - میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب - میزان تسلط به رایانه: خوب <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز</p> <ul style="list-style-type: none"> - مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره <p>۳- روش تدریس و ارائه درس:</p> <p>سخنرانی ، تمرین و تکرار</p> <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:</p> <p>آزمون کتبی</p>

دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری		نام درس: اصول خوردگی و آزمایشگاه پیش نیاز: ترمودینامیک	
۱		۱	واحد		
۳۲		۱۶	ساعت		
الف: هدف درس: یادگیری مکانیزم های خوردگی و تأثیر عوامل مختلف بر آن و راه های جلوگیری از خوردگی در هر آلیاژ و انجام آزمایشات مربوطه به خوردگی					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
	۱		مقدمه و تعریف خوردگی	۱	
	۲	پیل های گالوانیک ، قوانین الکتروشیمی ، پلاریزاسیون و منحنی های آن	آشنایی با اصول الکتروشیمی	۲	
	۱	مکانیزم های جدایش و زدایش ، گرافیتی شدن ، پوسیدگی	خوردگی و ساختمان فلز	۳	
	۲	خوردگی سایشی و فرشایشی ، ترک حاصل از تنش خوردگی ، خوردگی خستگی ، تأثیر هیدروژن بر خواص مکانیکی	تأثیر عوامل مکانیکی بر خوردگی	۴	
	۲	رطوبت اتمسفری ، گازها و گرد و غبار اتمسفری	خوردگی اتمسفری	۵	
	۲	درجه حرارت و PH آب ، سرعت آب ، مقدار و چگونگی نمکهای محلول در آب	خوردگی در آب و عوامل مؤثر در آن	۶	
	۲		چگونگی خوردگی فلزات در خاک	۷	
	۴	انواع باز دارنده ها ، اثر غلظت بازدارنده ها ، مخلوط بازدارنده ها ، حفاظت کاتدی ، حفاظت آندی ، حفاظت الکترو شیمیایی ، حفاظت بوسیله روکش ها و رنگ ها .	روش های جلوگیری از خوردگی	۸	
	۴	پیل های دو فلزی ، پیل های اختلاف غلظتی ، اختلاف فشار اکسیژن در مجاورت الکترودها	آزمایش سری های گالوانیکی و بررسی نحوه خوردگی در	۹	
	۴	بررسی میزان خوردگی آلیاژهای مختلف در محلول های مختلف، بررسی اثر درجه حرارت در میزان خوردگی ، بررسی اثر اندازه دانه در میزان خوردگی ، مقایسه میزان خوردگی آلیاژهای مختلف در شرایط کاری	اندازه گیری میزان خوردگی در یک محلول	۱۰	
	۴	اکسیداسیون فلزات ، اندازه گیری ضخامت اکسید به روش نوری ، اندازه گیری ضخامت به روش وزنی ، رسم منحنی اکسیداسیون فلزات و تعیین قانونی که بر اکسیداسیون فلز حاکم است (لگاریتمی، سهمی ، خطی و ...) ، بررسی خوردگی شیمیایی فلزات و مشخص نمودن اینکه این نوع خوردگی بصورت الکتروشیمیایی می باشد	اکسیداسیون فلزات و خوردگی شیمیایی	۱۱	
	۲	در این آزمایش نحوه و مقدار خوردگی در شرایط گوناگون آزمایش می گردد و 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	آزمایش پاشش نمک	۱۲	



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

۲	در این آزمایش نحوه و مقدار خوردگی در شرایط مرطوب و با درجه حرارتها و زمانهای مختلف بررسی می گردد	آزمایش اتمسفر مرطوب	۱۳
۲	بررسی پولاریزاسیون و رسم منحنی دانسیته جریان بر حسب پتانسیل (کاتدی و آندی) و بدست آوردن ولتاژ و جریان خوردگی	پولاریزاسیون	۱۴
۲	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 ایتیمم کننده ها جهت حفاظت از خوردگی	ممانعت کننده های خوردگی	۱۵
۲	حفاظت کاتدی توسط اعمال جریان خارجی ، حفاظت کاتدی توسط آند فدا شونده مانند Al و Zn و Mg ، نحوه اندازه گیری مقاومت خاک و پتانسیل جریان یک نمونه در خاک	حفاظت کاتدی	۱۶
۲	اندازه گیری ضخامت پوشش های فوق به روشهای مختلف و بررسی اثر این پوشش ها در میزان خوردگی	پوشش دادن نمونه های فولادی توسط Zn و Sn (به روش غوطه وری گرم)	۱۷
۲	آشنایی با نحوه کار و بررسی اثر ولتاژ ، دانسیته ، جریان ، زمان ، درجه حرارت و نوع الکترولیت بر روی مشخصات پوشش	آزمایش آندایزینگ AL	۱۸
۲	بررسی اثر دانسیته جریان ، درجه حرارت ، زمان ، ترکیب الکترولیت بر روی کیفیت عمل	آبکاری مس ، نیکل ، کروم و روی بر روی فولادها و برنج ها	۱۹
۲	بررسی چگونگی عمل کروماته بر روی پوشش روی الکتریکی و فسفات آهن	کروماته و فسفات	۲۰
<p>ج: منبع درسی:</p> <p>۱- مارس فونتانا ، ترجمه دکتر احمد ساعتچی ، مهندسی خوردگی ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان ، ویرایش سوم ، ۱۳۹۰</p> <p>۲- دکتر منصور فرزام ، مهندسی خوردگی و حفاظت از فلزات ، انتشارات دانشگاه صنعت نفت ، چاپ دوم ، ۱۳۹۰</p>			



د: استانداردهای آموزشی درس خوردگی و آزمایشگاه:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

- آزمایشگاه به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای گروه ۱۲ نفره یا تجهیزات ذیل:

- ۱- دستگاه پتانسیواستات
- ۲- دستگاه گالوانواستات
- ۳- منابع تغذیه مختلف DC
- ۴- دستگاه تست پاشش نمک
- ۵- دستگاه PH متر

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی ، آزمون عملی



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

نام درس: روش های آنالیز مواد			
پیش نیاز: متالورژی فیزیکی			
الف: هدف درس: یادگیری اصول تجزیه و بررسی فلزات			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	اصول تجزیه مواد	کاربرد روشهای آماری در تجزیه مواد ، روشهای صحیح نمونه گیری ، طبقه بندی روشهای تجزیه مواد جامد ، مایع ، پودر و تجزیه سطوح ، روشهای مخرب و غیر مخرب تجزیه .	۸ -
۲	روشهای آنالیز کلی مواد	روش جذب اتمی ، فلورسانس اشعه ایکس <i>XRF</i> ، روش <i>ICP</i> ، روشهای کوانتومتری ، اندازه گیری کربن و گوگرد ، اندازه گیری گازها در فلزات (اندازه گیری تیدروژن ، ازت و اکسیژن)	۱۲ -
	آنالیز سطوح	الکترون میکروسکوپی <i>SEM</i> و <i>TEM</i> و روشهای آنالیز با <i>EDS</i> و <i>WDS</i>	۱۲ -
ج: منبع درسی:			
۱- یوسف خرازی ، امیر شیخ غفور ، ابزار شناسایی ساختار مواد ، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران ، چاپ اول ، ۱۳۸۰ .			
۲- دکتر پیروز مرعشی ، دکتر حسین سر پولکی و ... ، اصول و کاربرد میکروسکوپیهای الکترونی و روش های نوین آنالیز ، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ دوم ، ۱۳۸۹ .			
۳- دکتر فرهاد گلستانی فرد ، روش های شناسایی و آنالیز مواد ، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران ، چاپ اول ، ۱۳۸۳ .			
۴- بی دی کالیتی ، ترجمه دکتر بیژن اعتمادی ، میانی پراش پرتو <i>X</i> ، انتشارات دانشگاه شیراز، چاپ چهارم ، ۱۳۸۹			



د: استانداردهای آموزشی درس روش های آنالیز مواد:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، بازدید ، فیلم و اسلاید

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی



عملی		نظری		نام درس: انتقال مطالب علمی و فنی پیش نیاز/هم‌نیاز:
-	۱	واحد		
-	۱۶	ساعت		
الف: هدف درس: پرورش قدرت ارائه دقیق، واضح، صریح و موثر مطالب به خوانندگان یا شنوندگان با زمینه‌ها، علائق و مسئولیت‌های متفاوت و آموزش نحوه استفاده صحیح، سریع و موثر مطالب علمی و فنی موجود				
ب: سر فصل آموزشی:				
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		
	۲	تعیین موضوع، تشخیص خواننده (یا مخاطب)، تعیین حوزه بحث، تحقیق در اطراف موضوع		۱
	۴	روش یافتن اطلاعات و نحوه استفاده از آنها، انواع فهرست‌ها و کاربرد هر یک، سازمان‌دادن به مطالب، پرورش بنای تفکر، زمان بندی سرعت، انتخاب و استفاده از کلیات، انتخاب سبک		۲
	۲	تنظیم اولیه مطالب، مرور ویرایش، استفاده از نمودار و جداول برای ارائه کتبی و شفاهی مطالب		۳
	۴	بخش‌های ضروری یک مقاله علمی و فنی، نقایص و عیوب رایج در ارائه مطالب		۴
	۴	نوشته‌های منتخب، تمرینهای کتبی و شفاهی		۵
ج: منبع درسی:				
۱- جواد وحیدی، محمد روحانی، مستند سازی (شیوه ارائه مطالب علمی و فنی)، انتشارات علوم رایانه، ۱۳۹۰				
۲- محمد مهدی شیرمحمدی، مصطفی چهاردولی، شیوه ارائه مطالب علمی و فنی، انتشارات کرشمه، چاپ اول، ۱۳۸۸				
۳- ایرج صادقی، شیوه ارائه مطالب علمی و فنی، انتشارات حریم دانش، چاپ اول، ۱۳۸۵				



د: استانداردهای آموزشی درس انتقال مطالب علمی و فنی:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی

- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، مباحثه ای ، مطالعه موردی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی ، ارائه پروژه



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری		واحد	نام درس: طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر پیش نیاز/هم‌نیاز:
۱		۱			
۴۸		۱۶			
الف: هدف درس: توانایی کار با نرم افزارهای ریخته گری					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا			
		آشنایی با انواع فایل در رایانه و کاربرد هریک از آنها ، طریقه اجرای فایل های دستوری و اجرایی در بسته های نرم افزاری			۱
		کشیدن اشکال ساده دو بعدی و سه بعدی			۲
		بررسی اثر اصطکاک بر سیلان مایع ، بررسی اثر ارتفاع ریزش فلزات در سیستم عمودی بر رفتار حرکتی مذاب ، بررسی اثر محل قرار کانال های ورودی در نحوه حرکت مذاب در سیستم افقی ، بررسی اثر قرار گرفتن کانال های ورودی در نحوه حرکت مذاب در سیستم عمودی ، طراحی سیستم راهگامی عمودی جهت تغییر حرکت اغتشاش به آرام			۳
		طراحی یک پاتیل ، طراحی ساده یک کوره ، طراحی شیب دمایی در نقاط مختلف یک قطعه ای که در کوره یا در هوا سرد می شود(درحالت جامد)			۴
		معرفی نرم افزار و استفاده از Demoهای <i>pro-E</i> ، <i>Sutcast</i> ، <i>MagmaSoft</i> و ...			۵
ج: منبع درسی:					
۱- یوسفی ، مقدمه ای بر تکنولوژی <i>CAD/CAM</i>					
۲- سید ابراهیم وحدت ، کاربرد رایانه در علم متالورژی و مواد ، انتشارات وثوق ، ۱۳۸۷					



د: استانداردهای آموزشی درس طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی و مهندسی مکانیک
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره

- رایانه برای هر نفر و میز رایانه و یک صندلی برای هر نفر
- نصب برنامه های مذکور *MAGMASOFT - SUTCAST-Mold Flow- MIP- B& T PD- ProE module casting and moldesign* نرم افزار کلید فولاد و *Office*

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون عملی ، ارائه نمونه کار



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

عملی		نظری		نام درس: زبان تخصصی پیش نیاز /هم‌نیاز:
-	-	۲	واحد	
-	-	۳۲	ساعت	
الف: هدف درس: آشنایی با لغات متداول در ریخته گری و توانایی درک لغات در تخصص مربوط				
ب: سر فصل آموزشی:				
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		
	۶	استفاده از متون تخصصی مربوط به متالورژی فیزیکی و متالوگرافی		
	۴	استفاده از متون تخصصی مربوط به متالورژی مکانیکی		
	۴	استفاده از متون تخصصی مربوط به عملیات حرارتی		
	۶	استفاده از متون تخصصی مربوط به عیوب قطعات ریخته گری		
	۶	استفاده از متون تخصصی مهندسی ، مواد مدل و قالب ، قالبگیری و ماهیچه گیری		
	۶	استفاده از متون تخصصی مربوط به مواد شارژ ، ذوب و بار ریزی		
ج: منبع درسی:				
۱- مهندس پرویز فرهنگ ، فرهنگ بزرگ مواد ، سپیده سحر ، ۱۳۸۲ .				
۲- تیمور نیک نیا و علی صهبا ، زبان فنی و تخصصی جهت دانشجویان رشته متالورژی و مواد ، ۱۳۸۲ .				
۳- مجموعه مقالات انجمن ریخته گریان کانادا ، www.foundryonline.com , canadian foundry industry .				



	<p>د: استانداردهای آموزشی درس زبان تخصصی:</p>
	<p>۱- ویژگی های مدرس:</p> <ul style="list-style-type: none">- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب- میزان تسلط به رایانه: خوب <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز</p> <ul style="list-style-type: none">- مساحت مورد نیاز: ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره <p>۳- روش تدریس و ارائه درس:</p> <p>سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار</p> <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:</p> <p>آزمون کتبی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه</p>

عملی		نظری		نام درس: کارگاه مدلسازی تخصصی	
۱		-	واحد	پیش نیاز/هم‌نیاز:	
۶۴		-	ساعت		
الف: هدف درس: طراحی انواع مدل ها و یادگیری روش های ساخت آنها					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۴		تاریخچه مدلسازی ریخته گری - مدل هنری و مدل صنعتی و فرق آنها . اضافات در مدلسازی ، ماهیچه ها ، تکیه گاه ها و ریشه ماهیچه ها ، جنس ماهیچه ها ، نمایش آنها در مدل	مقدمه	۱	
۱۶		با شیب یک طرفه و سطح جدایش یکنواخت با شیب دو طرفه و سطح جدایش یکنواخت با سطح جدایش غیر یکنواخت	ساخت مدل یک تکه	۲	
۸			ساخت مدل دو تکه با شیب دو طرفه و سطح جدایش یکنواخت	۳	
۱۲			ساخت مدل ماهیچه دار همراه با جعبه ماهیچه آنها	۴	
۲۴			ساخت حداقل دو مدل نسبتاً پیچیده (دارای بیش از سه ماهیچه) و جعبه چند تکه و سپس تبدیل آن به مدل آلومینیومی	۵	
ج: منبع درسی:					
۱- مراد سلیمی ، اصول طراحی مدل های ریخته گری ، انتشارات فنی حسینیان ، چاپ سوم ، ۱۳۸۱ .					
۲- رودلف رولر ، مهندس عبدا... ولی تژاد ، طراحی و ساخت مدل های ریخته گری، موسسه نشر علوم نوین ، ۱۳۷۵ .					



د: استانداردهای آموزشی درس کارگاه مدلسازی تخصصی :

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی

- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

- کارگاه به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای گروه ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل:

۱-اره لنگ ۲-دستگاه خراطی ۳-گندگی ۴-فرز ۵-انواع سوهان و سایر ابزار پرداخت

۳- روش تدریس و ارائه درس:

کارگاهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون عملی ، ارائه نمونه کار



عملی		نظری		نام درس: تکنولوژی و ساخت ماهیچه پیش نیاز: ریخته گری ۳	
۱		۱	واحد		
۴۸		۱۶	ساعت		
الف: هدف درس: توانایی شرح تکنولوژی ماهیچه سازی و تهیه انواع ماهیچه ها به وسیله دستگاه های مختلف ماهیچه سازی					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا			
	۲	تعریف ماهیچه ، خصوصیات ماهیچه ، وظایف ماهیچه		۱	مقدمه
	۲	ماسه ، مواد افزودنی ، عوامل موثر در نوع ماسه ماهیچه (نوع ماهیچه-فلزی ریختگری- روش ماهیچه سازی و ...) ، آماده سازی		۲	مواد مخلوط ماهیچه
	۲	ماهیچه تعادلی (Balanced core) ، ماهیچه مخفی (Cover core) ، ماهیچه معلق (Hanging core) ، ماهیچه جناحی (Wing core) ، ماهیچه کلاهی (Ram-Up core) ، ماهیچه کیس (Kiss core)		۳	انواع ماهیچه ها
	۲	فرآیند جعبه سرد (Cold-Box Process) ، فرآیند عمل آوری با حرارت (Heat-Cure Process) ، فرآیند بدون پخت (No-Bake Process)		۴	فرآیندهای ماهیچه سازی
	۲	ماشین های ماهیچه گیری بادی ، ماشین های ماهیچه گیری پس زنی ، ماشین های ماهیچه گیری مداوم ، ماشین های برگردان جعبه ماهیچه ، ماشین های ماهیچه گیری تکانی		۵	دستگاه های ماهیچه زنی
	۲	کوره های پخت ، نوع سوخت کوره های پخت ، دما و زمان پخت		۶	پخت ماهیچه
	۲	نقش پوشش ، مواد پوشش		۷	پوشش های ماهیچه سازی
	۱	تعریف ، انواع پل ماهیچه ، خصوصیات پل ماهیچه		۸	پل ماهیچه Chaplet
	۱			۹	تهویه هوا در ماهیچه core venting
	۳			۱۰	آشنایی با کارگاه ، وسائل و تجهیزات آن
	۳			۱۱	ماهیچه گیری با آرد حیوانات
	۳			۱۲	ماهیچه گیری با مخلوط ماسه با چسب سیلیکات سدیم



دوره مهندسی فناوری متالورژی ذوب فلزات

۳	-		ماهیچه گیری با چسب اسید	۱۳
۶	-		ماهیچه گیری به روش <i>cold box</i>	۱۴
۳	-		ماهیچه گیری به روش <i>hot box</i> (ماسه چراغی)	۱۵
۳	-		ماهیچه گیری به روش پوسته ای	۱۶
۶	-		ماهیچه گیری به روش فوران	۱۷
۳	-		رنگ زدن و پوشان دهی روی ماهیچه ها و پوشان مربوط به هر روش و روش های خشک کردن پوشان	۱۸
۶	-		ساخت یک قالب ماهیچه دار و ساخت ماهیچه بهینه جهت قالب ذوب ریزی بررسی عیوب به وجود آمده	۱۹
۹	-		ساخت قالب ماهیچه دار و ماهیچه بهینه با استفاده از خردکننده در مخلوط آن - ذوب ریزی - بررسی عیوب به وجود آمده	۲۰
			ج: منبع درسی:	
			1- <i>Metals Handbook, Casting, Vol.15, 10 th Edition</i>	
			2- <i>Principles of Metal Casting, Hein, Loper, Rosenthal, 1967.</i>	
			3- حجت الله عالی، عسگر آجودانی، سید محمد کاظم قاضوی، کارگاه ریخته گری و مدل سازی، مؤسسه انتشاراتی جهان جام جم، ۱۳۸۲.	



د: استانداردهای آموزشی درس تکنولوژی و ساخت ماهیچه:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی
- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب
- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

- کارگاه به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای گروه ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل:
- چاله ماسه
- انواع چسب ها و رزین های مورد استفاده در ماهیچه گیری
- کیسول های CO_2
- پوشان های مورد نیاز

۳- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی ، کارگاهی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

آزمون کتبی ، آزمون عملی ، ارائه نمونه کار



نام درس: پروژه			
پیش نیاز/هم‌نیاز:			
عملی	نظری	واحد	
۳	-		
۱۴۴	-	ساعت	
الف: هدف درس: آشنا شدن دانشجویان با روش های تحقیق و به کارگیری مطالب تئوری یا عملی گذرانده شده در پژوهش و همچنین یادگیری نوشتن پایان نامه یا روش نوشتن مطالب علمی و ارائه آن			
ب: سر فصل آموزشی:			
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا	
عملی	نظری		
		ریز محتوا	
۱۴۴	-	<p>۱ پیشنهاد موضوع پروژه از طرف دانشجو یا یکی از اساتید به شورای پروژه رشته ریخته گری و سپس تصویب آن (موضوع پروژه در رابطه با یکی از دروس رشته مواد ترجیحاً دروس تخصصی ریخته گری دوره کارشناسی پیوسته باشد)، انتخاب موضوع پروژه از طرف دانشجو ، جمع آوری مقاله و کتاب و غیره در رابطه با پروژه و مطالعه آن ها برای شروع قست 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 ، تاپ ، تکثیر و صحافی پایان نامه ، تعیین روز دفاع از پروژه و اعلام آن ، دفاع از پروژه</p>	
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p>			



د: استانداردهای آموزشی درس پروژه:

۱- ویژگی های مدرس:

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی دکتری یا فوق لیسانس مهندسی مواد و متالورژی

- حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- میزان تسلط به رایانه: خوب

۲- روش تدریس و ارائه درس:

مطالعه موردی

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده:

ارائه پروژه



فصل چهارم

سرفصل و استانداردهای اجرای دروس آموزش
در محیط کار



۱	واحد	نام درس: کاربرینی (بازدید) پیش نیاز/هم‌نیاز: از زمان پذیرش دانشجو تا پیش از پایان نیمسال اول
۳۲	ساعت	

الف: اهداف عملکردی (رفتاری)

ردیف	اهداف عملکردی (رفتاری)
۱	بازدید از فضایی که قرار است در آینده در آن محیط شاغل باشد
۲	آشنایی با محیط کار
۳	آشنایی با فضای کارگاه و کارخانه
۴	آشنایی با قسمت های مختلف یک کارخانه

ب: فضا(محیط) اجرا:

کارگاه ■ ، کارخانه ■ ، واحد تولیدی □ ، مزرعه □



د: برنامه اجرایی:

ردیف	شرح فعالیت کاربرین	مدت زمان (ساعت)	اهداف عملکردی مرتبط	شغل
۱	کاربینی از بخش مدلسازی	۶		
۲	کاربینی از بخش قالبگیری و ماهیچه گیری	۶		
۳	کاربینی از خط ریخته گری	۶		
۴	کاربینی از کوره های ذوب	۶		
۵	کاربینی از آزمایشگاه ها	۸		

ه: شرایط مدرس کاربینی:

<p>شرایط مدرس کاربینی: دکتری مهندسی متالورژی با حداقل ۳ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط فوق لیسانس مهندسی متالورژی با حداقل ۵ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط لیسانس مهندسی متالورژی با حداقل ۷ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط</p>

و: نحوه ارزشیابی عملکرد کاربرین:

<p>اهداف عملکردی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارزشیابی میزان دستیابی به اهداف عملکردی توسط مدرس کاربینی بر اساس متن گزارش کاربینی و مصاحبه با دانشجو در قالب جدول پیوست ۲ انجام می پذیرد. - گزارش کاربینی باید در قالب ۳ فصل (فصل اول، معرفی محیط کار، فصل دوم، معرفی مشاغل هدف و فصل سوم، نتیجه گیری) تدوین گردد.



۲	واحد	نام درس: کارورزی ۱ پیش نیاز/هم‌نیاز: پایان نیمسال دوم
۲۴۰	ساعت	

الف) اهداف عملکردی (رفتاری):

ردیف	اهداف عملکردی (رفتاری)
۱	انجام کارآموزی در یک کارخانه دارای تجهیزات کافی
۲	کار در بخش مدلسازی
۳	کار در بخش فالگیری
۴	کار در بخش ماهیچه گیری
۵	کار در بخش آزمایشگاه
۶	کار در بخش عملیات حرارتی
۷	کار در بخش ذوب و ریخته گری

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه ■ . کارخانه ■ . واحد تولیدی □ . مزرعه □



د: برنامه اجرایی:

ردیف	شرح فعالیت کارورز	مدت زمان (ساعت)	اهداف عملکردی مرتبط	شغل
۱	ساخت و ترسیم مدل های موجود در بخش مدلسازی	۲۰		سرپرست واحد مدلسازی
۲	کار در بخش قالبگیری و ماهیچه گیری	۲۰		سرپرست واحد قالبگیری و ماهیچه گیری
۳	محاسبه شارژ و کار در بخش ذوب	۴۰		سرپرست ذوب و ریخته گری
۴	شناخت اصول کار در ساختمان کوره ها	۴۰		سرپرست کوره های ذوب
۵	کار با دستگاه های آزمایشگاه	۴۰		سرپرست آزمایشگاه های متالورژی
۶	کار در بخش عملیات حرارتی	۴۰		سرپرست واحد عملیات حرارتی
۷	کار در بخش کنترل کیفیت	۴۰		سرپرست واحد کنترل کیفیت

ه: شرایط سرپرست و استاد راهنمای کارورزی:

<p>شرایط سرپرست:</p> <p>لیسانس مهندسی متالورژی با ۵ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط</p> <p>شرایط استاد راهنما:</p> <p>دکتری مهندسی متالورژی با حداقل ۳ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط فوق لیسانس مهندسی متالورژی با حداقل ۵ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط لیسانس مهندسی متالورژی با حداقل ۷ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط</p>
--

و: نحوه ارزشیابی عملکرد کارورز:

<p>برنامه اجرایی:</p> <p>ارزشیابی کیفیت اجرای برنامه درس کارورزی و مهارت های کسب شده کارورز توسط سرپرست کارورز و در قالب جدول پیوست ۱ انجام می پذیرد.</p> <p>اهداف عملکردی:</p> <p>ارزشیابی میزان دستیابی به اهداف عملکردی توسط استاد راهنما بر اساس متن گزارش کارورزی و مصاحبه با دانشجو در قالب جدول پیوست ۲ انجام می پذیرد.</p> <p>گزارش کارورزی باید در قالب ۳ فصل (فصل اول، معرفی محیط کار، فصل دوم، شرح فعالیت های کارورز و فصل سوم، نتیجه گیری) تدوین گردد و در بر گیرنده یافته های تجربی در راستای اهداف عملکردی درس کارورزی باشد.</p>



۲	واحد	نام درس: کارورزی ۲ پیش نیاز/اهم‌نیاز: پایان دوره (پس از اتمام کلیه دروس)
۲۴۰	ساعت	

الف: اهداف عملکردی (رفتاری):

ردیف	اهداف عملکردی (رفتاری)
۱	انجام کارآموزی در یک کارخانه دارای تجهیزات کافی
۲	کار در بخش مدلسازی
۳	کار در بخش ذوب و ریخته گری
۴	کار در بخش قالبگیری و ماهیچه گیری
۵	کار در بخش آزمایشگاه
۶	کار در بخش عملیات حرارتی و کوره های ذوب
۷	کار در بخش کنترل کیفیت

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه ■ . کارخانه ■ . واحد تولیدی □ . مزرعه □ و

ج: مشاغل هدف:

ردیف	عنوان شغل
۱	سرپرست واحد مدلسازی
۲	سرپرست واحد قالب گیری و ماهیچه گیری
۳	سرپرست ذوب و ریخته گری
۴	سرپرست کوره های ذوب
۵	سرپرست آزمایشگاه های متالورژی
۶	مدیر کنترل کیفیت



د: برنامه اجرایی:

ردیف	شرح فعالیت کارورز	مدت زمان (ساعت)	اهداف عملکردی مرتبط	شغل
۱	ساخت و ترسیم مدل های موجود در بخش مدلسازی	۲۰		سرپرست واحد مدلسازی
۲	کار در بخش قالبگیری و ماهیچه گیری	۲۰		سرپرست واحد قالبگیری و ماهیچه گیری
۳	محاسبه شارژ و کار در بخش ذوب	۴۰		سرپرست ذوب و ریخته گری
۴	شناخت اصول کار در ساختمان کوره ها	۴۰		سرپرست کوره های ذوب
۵	کار با دستگاه های آزمایشگاه	۴۰		سرپرست آزمایشگاه های متالورژی
۶	کار در بخش عملیات حرارتی	۴۰		سرپرست واحد عملیات حرارتی
۷	کار در بخش کنترل کیفیت	۴۰		سرپرست واحد کنترل کیفیت

ه: شرایط سرپرست و استاد راهنمای کارورزی:

<p>شرایط سرپرست:</p> <p>لیسانس مهندسی متالورژی با ۵ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط</p> <p>شرایط استاد راهنما:</p> <p>دکتری مهندسی متالورژی با حداقل ۳ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط فوق لیسانس مهندسی متالورژی با حداقل ۵ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط لیسانس مهندسی متالورژی با حداقل ۷ سال سابقه کار و یا مشاوره مرتبط</p>
--

و: نحوه ارزشیابی عملکرد کارورز:

<p>برنامه اجرایی:</p> <p>ارزشیابی کیفیت اجرای برنامه درس کارورزی و مهارت های کسب شده کارورز توسط سرپرست کارورز و در قالب جدول پیوست ۱ انجام می پذیرد.</p> <p>اهداف عملکردی:</p> <p>ارزشیابی میزان دستیابی به اهداف عملکردی توسط استاد راهنما بر اساس متن گزارش کارورزی و مصاحبه با دانشجو در قالب جدول پیوست ۲ انجام می پذیرد.</p> <p>گزارش کارورزی باید در قالب ۳ فصل (فصل اول، معرفی محیط کار، فصل دوم، شرح فعالیت های کارورز و فصل سوم، نتیجه گیری) تدوین گردد و در بر گیرنده یافته های تجربی در راستای اهداف عملکردی درس کارورزی باشد.</p>



فرم ارزشیابی تحقق اهداف عملکردی*

ردیف	عامل ارزیابی	ضریب	نمره ارزیابی (۰-۲۰)	امتیاز	عنوان هدف عملکردی
۱	توانایی ساخت و ترسیم انواع مدل های موجود در کارخانه	۱			
۲	شناخت انواع ماسه ها و چسب های موجود در کارخانه و توانایی قالبگیری و ماهیچه گیری	۱			
۳	توانایی محاسبه شارژ و انجام عملیات ذوب برای ذوب های کارخانه	۱			
۴	توانایی تشخیص نقایص بوجود آمده در کوره های ذوب و ارائه راهکار برای بهبود آنها و کار با کوره های ذوب فلزات	۱			
۵	توانایی کار با دستگاه های آزمایشگاه های موجود	۱			
۶	شناخت سیکل های عملیات حرارتی و توانایی کار با کوره های عملیات حرارتی	۱			
۷	آشنایی با استانداردهای کنترل کیفیت و توانایی کار در بخش کنترل کیفیت	۱			
	جمع	۱۰۰		۲۰	-

* توسط مدرس کاربرینی / استاد راهنما کارورزی تکمیل می شود



پیوست ۱:

فرم ارزشیابی کارورز*

ارزیابی				شرح فعالیت کارورز	ردیف
عالی	خوب	متوسط	ضعیف		
				حضور و غیاب و رعایت نظم و ترتیب در واحد صنعتی	۱
				میزان علاقه به همکاری و فراگیری	۲
				کسب تجربه کاری و به کارگیری تکنیک ها	۳
				ارزش پیشنهادات کارآموز جهت بهبود کار	۴
				قدرت ابتکار ، خلاقیت و نوجویی در انجام کارها و فعالیت های مربوطه	۵
				کیفیت گزارش های کارآموزی به واحد صنعتی	۶
				جمع	-

*توسط سرپرست کارورز تکمیل می شود

