

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اصول تکنولوژیکی ریخته‌گری

رشته متالورژی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۳۳۹

امامی، منصور	۶۷۱
۲/ اصول تکنولوژیکی ریخته‌گری/ مؤلفان: منصور امامی، حسن ثقفیان لاریجانی. - [ویرایش دوم] /	
بازسازی و تجدیدنظر: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف رشته متالورژی. - تهران: شرکت چاپ و نشر	الف ۷۶۷ الف
کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	۱۳۹۴
۱۸۷ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۳۳۹)	
متون درسی رشته متالورژی، زمینه صنعت.	
۱. ریخته‌گری. الف. ثقفیان لاریجانی، حسن. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون	
برنامه‌ریزی و تألیف رشته متالورژی. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب گاه (وب سایت)

این کتاب با توجه به برنامه سالی - واحدی در آذرماه ۱۳۷۹ توسط کمیسیون تخصصی برنامه ریزی
و تألیف رشته متالورژی بازسازی و تجدیدنظر گردید.

این کتاب با توجه به برنامه سالی - واحدی و پیشنهاد هنرآموزان و سرگروه های آموزشی در تنکابن و
تصویب کمیسیون تخصصی رشته متالورژی در سال تحصیلی ۸۶-۱۳۸۵ مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت.

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : اصول تکنولوژیکی ریخته گری - ۳۵۹/۶۹

مؤلفان : منصور امامی، حسن تقفیان لاریجانی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب سایت : www.chap.sch.ir

رسم : سمیه جلیلی

صفحه آرا : علی نجمی

طراح جلد : علیرضا رضائی کر

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

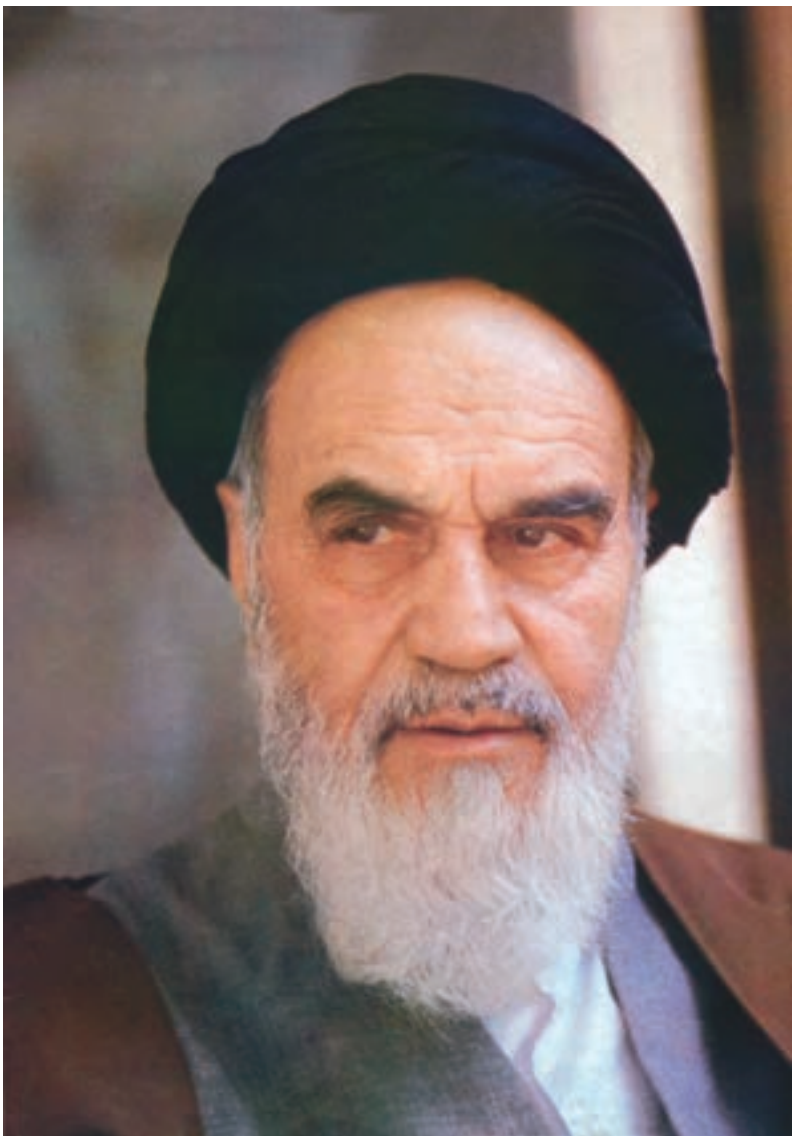
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار : ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۳-۶۴۴-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-0644-3



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل
نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قلس سرّ الشّریف»

فهرست مطالب

مقدمه

۱	فصل اول : روش های تولید قطعات صنعتی
۱	۱-۱- مقدمه
۱	۱-۲- ریخته گری
۲	۱-۲-۱- تاریخچه ی ریخته گری
۹	۱-۳- نوردکاری
۱۴	۱-۴- فشارکاری (اکستروژن)
۱۶	۱-۵- پتک کاری (آهنگری)
۱۹	۱-۶- جوشکاری
۱۹	۱-۶-۱- جوشکاری ذوبی
۲۲	۱-۶-۲- جوشکاری فشاری
۲۲	۱-۶-۳- لحیم کاری و زر جوش
۲۲	۱-۷- متالورژی پودر
۲۲	۱-۷-۱- مراحل مختلف تولید قطعه به روش متالورژی پودر
۲۵	۱-۷-۲- مزایای متالورژی پودر
۲۶	۱-۸- ماشین کاری
۲۷	۱-۹- مزایا و محدودیت های روش ریخته گری نسبت به سایر روش های تولید
۲۷	۱-۹-۱- مهم ترین مزایای روش ریخته گری
۲۸	۱-۹-۲- مهم ترین محدودیت های عمده ی روش ریخته گری
۲۸	۱-۱۰- محصولات ریخته گری
۲۹	پرسش ها

۳۰	فصل دوم : عملیات ذوب
۳۰	۲-۱- کوره های ریخته گری و مشخصات آن
۳۰	۲-۱-۱- کوره های بوت های

۳۲	۲-۱-۲- کوره های تشعشعی
۳۳	۲-۱-۳- کوره ی کویل
۳۴	۲-۱-۴- کوره های الکتریکی
۳۸	پرسش ها

فصل سوم : قالب های ریخته گری

۳۹	۳-۱- تعریف
۳۹	۳-۲- قالب های دائمی
۴۰	۳-۳- قالب های موقت
۴۱	۳-۳-۱- مشخصات عمومی قالب های موقت
۴۲	۳-۴- ماسه
۴۲	۳-۴-۱- ماسه طبیعی
۴۳	۳-۴-۲- ماسه مصنوعی
۴۸	۳-۵- چسب
۴۸	۳-۵-۱- مقدار چسب در مخلوط مواد قالب گیری
۴۹	۳-۵-۲- خاک ها
۵۰	۳-۶- افزودنی ها
۵۲	۳-۷- احیا و آماده سازی ماسه
۵۲	۳-۷-۱- احیا (بازیابی) ماسه
۵۶	۳-۷-۲- آماده سازی ماسه
۵۸	پرسش ها

فصل چهارم : ماهیچه

۵۹	۴-۱- تعریف
۶۰	۴-۲- اجزای تشکیل دهنده ی مخلوط ماسه ماهیچه
۶۱	۴-۲-۱- ماسه

۶۱	۴-۲-۲- چسب
۶۴	۴-۲-۳- مواد افزودنی
۶۵	۴-۳- روش های ماهیچه سازی
۶۵	۴-۳-۱- روش دستی
۶۶	۴-۳-۲- روش ماشینی
۶۸	۴-۳-۳- سخت کردن ماهیچه
۷۰	۴-۴- جعبه ماهیچه (قالب ماهیچه)
۷۱	پرسش ها

فصل پنجم : مدل

۷۲	۵-۱- مقدمه
۷۳	۵-۲- انواع مدل
۷۳	۵-۲-۱- دسته بندی مدل ها براساس جنس
۷۶	۵-۲-۲- دسته بندی مدل ها براساس شکل ظاهری آنها
۷۶	۵-۲-۳- انواع مدل براساس سطح جدایش آن
۸۲	۵-۳- اضافه ها و تغییرهای مجاز در مدل
۸۳	۵-۳-۱- اضافه مجاز انقباضی
۸۴	۵-۳-۲- اضافه مجاز ماشین کاری
۸۵	۵-۳-۳- شیب مجاز
۸۵	۵-۳-۴- اختلاف مجاز (تولرانس)
۸۶	۵-۳-۵- خطای مجاز
۹۰	۵-۴- رنگ مدل
۹۱	۵-۵- نگاه داری مدل
۹۲	پرسش ها

فصل ششم : روش های ریخته گری (۱)

۹۳	۶-۱- مقدمه
----	------------

۹۳	۶-۲- ریخته‌گری در قالب‌های ماسه‌ای تر
۹۴	۶-۲-۱- مزایا و محدودیت‌ها
۹۴	۶-۲-۲- روش‌های قالب‌گیری با ماسه‌ای تر
۱۰۲	۶-۳- ریخته‌گری در قالب ماسه‌ای خشک
۱۰۲	۶-۳-۱- قالب‌های خشک شده‌ی سطحی
۱۰۲	۶-۳-۲- قالب‌های ماسه‌ای کاملاً خشک
۱۰۳	۶-۴- ریخته‌گری در قالب‌های (دی‌اکسیدکربن)
۱۰۳	۶-۴-۱- ویژگی‌ها
۱۰۳	۶-۴-۲- روش کار
۱۰۴	۶-۴-۳- مزیت‌ها و محدودیت‌ها
۱۰۵	۶-۴-۴- واکنش سیلیکات سدیم و دی‌اکسیدکربن
۱۰۵	۶-۴-۵- مخلوط ماسه‌ی قالب‌گیری
۱۰۷	۶-۴-۶- آماده‌سازی ماسه
۱۰۷	۶-۴-۷- روش تولید و تجهیزات مورد استفاده برای ساخت قالب و ماهیچه
۱۱۰	۶-۵- ریخته‌گری در قالب‌های پوسته‌ای
۱۱۰	۶-۵-۱- مزایا و محدودیت‌ها
۱۱۱	۶-۵-۲- اجزای مخلوط ماسه و خواص آن
۱۱۲	۶-۵-۳- تهیه‌ی مخلوط ماسه و رزین
۱۱۳	۶-۵-۴- عملیات تهیه‌ی قالب و ماهیچه
۱۱۴	۶-۵-۵- روش‌های قالب‌گیری پوسته‌ای
۱۱۷	۶-۶- روش ریخته‌گری دقیق
۱۱۸	۶-۶-۱- مزایا و محدودیت‌ها
۱۱۸	۶-۶-۲- انواع روش‌های ریخته‌گری دقیق
۱۱۸	۶-۶-۳- فرآیند قالب‌های پوسته‌ای سرامیکی در ریخته‌گری دقیق
۱۲۴	۶-۶-۴- فرآیند تهیه‌ی قالب‌های توپر در ریخته‌گری دقیق
۱۲۶	پرسش‌ها

۱۲۸	فصل هفتم : روش های ریخته گری (۲)
۱۲۸	۷-۱- مقدمه
۱۲۸	۷-۱-۱- تقسیم بندی روش های ریخته گری در قالب های دائمی
۱۲۹	۷-۲- ریخته گری در قالب های ریژه (روش ثقلی)
۱۲۹	۷-۲-۱- مزایا و محدودیت ها
۱۲۹	۷-۲-۲- فلزات و آلیاژهای مناسب برای ریخته گری در قالب ریژه
۱۳۰	۷-۲-۳- روش های ریخته گری ریژه
۱۳۴	۷-۲-۴- جنس قالب
۱۳۵	۷-۲-۵- عمر قالب
۱۳۶	۷-۲-۶- درجه ی حرارت قالب
۱۳۷	۷-۲-۷- درجه ی حرارت بارریزی
۱۳۷	۷-۳- ریخته گری تحت فشار
۱۳۸	۷-۳-۱- مزایا و محدودیت ها
۱۳۹	۷-۳-۲- طرز کار ماشین های ریخته گری تحت فشار
۱۴۰	۷-۳-۳- انواع ماشین های ریخته گری تحت فشار
۱۴۵	۷-۳-۴- قالب
۱۴۵	۷-۳-۵- ریخته گری تحت فشار کم
۱۴۷	۷-۴- ریخته گری گریز از مرکز
۱۴۸	۷-۴-۱- روش گریز از مرکز افقی
۱۵۰	۷-۴-۲- ریخته گری گریز از مرکز عمودی
۱۵۳	پیش ها

۱۵۴	فصل هشتم : پوشش دادن قالب و ماهیچه
۱۵۴	۸-۱- مقدمه
۱۵۵	۸-۲- انواع مواد پوشش در قالب های موقت
۱۵۸	۸-۳- روش های پوشش دادن قالب و ماهیچه
۱۵۹	۸-۳-۱- روش پوشش دادن با استفاده از قلم مو و اسفنج

- ۱۵۹ ۸-۳-۲ پوشش دادن به روش پاشیدن (پاششی)
- ۱۵۹ ۸-۳-۳ پوشش دادن به روش غوطه ورسازی
- ۱۵۹ ۸-۴ پوشش قالب های ریژه
- ۱۶۰ ۸-۴-۱ انواع مواد پوششی در قالب ریژه
- ۱۶۱ ۸-۴-۲ مشخصه های مواد پوششی
- ۱۶۱ ۸-۴-۳ روش های پوشش دادن
- ۱۶۱ ۸-۴-۴ عمر مواد پوششی
- ۱۶۱ ۸-۴-۵ مواد پوششی برای آلیاژهای مختلف ریختگی
- ۱۶۲ ۸-۵ پوشش قالب های ریخته گری تحت فشار
- ۱۶۲ ۸-۵-۱ ویژگی ها
- ۱۶۲ ۸-۵-۲ مواد پوششی در آلیاژهای مختلف
- ۱۶۴ پریش ها

- ۱۶۵ فصل نهم : عیوب قطعات ریختگی
- ۱۶۵ ۹-۱ مقدمه
- ۱۶۶ ۹-۲ دسته بندی عیوب ریختگی
- ۱۶۷ ۹-۲-۱ بررسی منشأ بروز عیوب
- ۱۶۷ ۹-۲-۲ بررسی نوع عیوب
- ۱۸۶ پریش ها

- ۱۸۷ فهرست منابع و مراجع

مقدمه

به نام خداوندی که دانش، تلاش و معرفت را آفرید.

فرآیند ریخته‌گری در تولید قطعات صنعتی از قدمتی چند هزار ساله برخوردار است. این روش نیز همگام با گسترش و توسعه صنایع، در مسیر تکاملی دستخوش تحولاتی خود شده است، به گونه‌ای که امروزه به صورت مجموعه‌ای از علوم و تکنولوژی درآمده است.

با مراجعه به آمارهای جهانی تولید قطعات صنعتی، افزایش روزافزون میزان محصولات ریخته‌گری در مقایسه با محصولات ساخته شده از طریق سایر روش‌ها به خوبی مشهود است.

کتاب حاضر تلاشی است در راستای هدف‌های دوره‌ی پنج ساله نظام جدید آموزش متوسطه، که به منظور آشنا کردن دانش‌آموزان رشته‌ی متالورژی با اصول اولیه تکنولوژی ریخته‌گری تدوین یافته است. لازم به یادآوری است که حجم و محتوای مطالب با توجه به ویژگی‌های برنامه آموزشی رشته‌ی متالورژی در نظام جدید و موقعیت دانش‌آموز در این برنامه‌ریزی، تنظیم شده است.

کتاب اصول تکنولوژی در نه فصل تدوین شده است که در فصل اول ابتدا دانش‌آموزان با تاریخچه و موقعیت صنعت ریخته‌گری آشنا می‌شوند. سپس در فصل‌های بعدی با مواد، ابزار و تجهیزات قالب‌گیری و مایه‌ساز و نیز تکنولوژی تولید قطعات ریخته‌گری را فرامی‌گیرند.

هرچند در نگارش این کتاب سعی شده است تا به همراه کتاب به کارگاه ریخته‌گری، اصول اولیه تکنولوژی ریخته‌گری به دانش‌آموزان تفهیم شود با وجود این، یقیناً خالی از اشکال نیست. لذا از مدرسان محترم انتظار می‌رود تا با ارائه‌ی نظرات اصلاحی خود، مؤلفان را در رفع نقایص راهنمایی کنند.

مؤلفان

هدف کلی

آشنایی با اصول کلی ریخته‌گری از نقطه نظر فرآیندهای تولید