

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تعمیر و نگهداری تجهیزات معدن

رشته معدن

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۵۹۲

احمدآبادی، محمدحسن	۶۲۲
تعمیر و نگهداری تجهیزات معدن / مؤلف: محمدحسن احمدآبادی، باهمکاری حسین میرزایی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.	/۰۲۸
۲۴۰ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۵۹۲)	ت ۲۷۸ الف /
متون درسی رشته معدن، زمینه صنعت.	۱۳۹۱
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته معدن دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. معدن و ذخایر معدنی - ماشین آلات - نگهداری و تعمیر. الف. میرزایی، حسین.	
ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته معدن. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های  
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب: تعمیر و نگهداری تجهیزات معدن - ۴۹۳/۹

مؤلف: مهندس محمدحسن احمدآبادی، با همکاری مهندس حسین میرزایی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

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

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

وب‌سایت: www.chap.sch.ir

رسام: مریم دهقان‌زاده

صفحه‌آرا: صغری عابدی

طراح جلد: طاهره حسن‌زاده

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

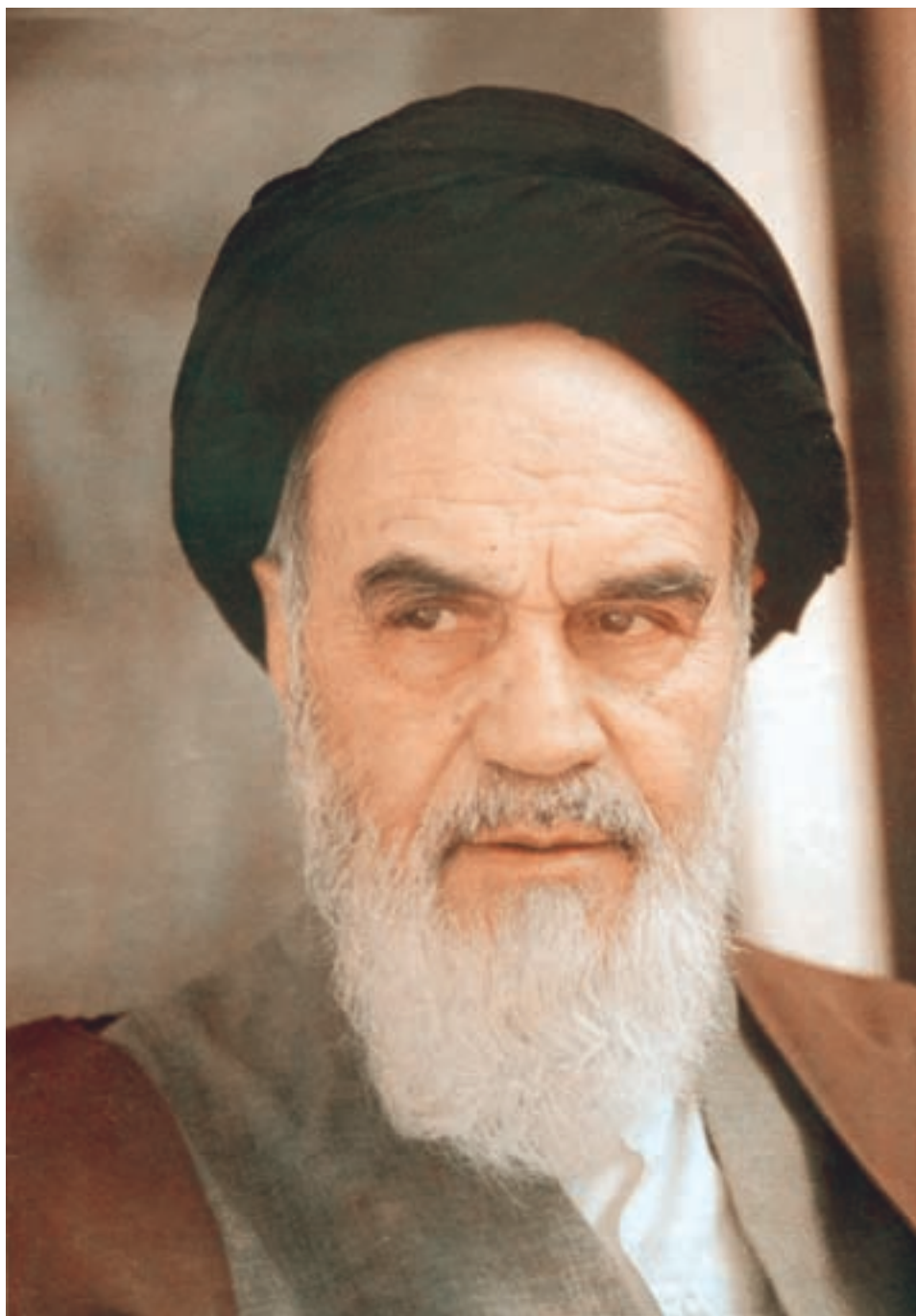
تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه: سهند

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۲-۱۱۴۱-۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1141-2



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 بپرهیزید.  
امام خمینی «قدس سره الشریف»

## فهرست

	پیش‌گفتار
۱۷	روش اجرای عملیات تعمیر
۱۷	اصول صحیح پیاده کردن قطعات
۱۸	چگونگی شست و شوی قطعات و نظافت سیستم‌ها
	طریقه‌ی پیدا کردن صدمات و آسیب‌های قطعات
۱۹	و دستگاه‌ها
۱۹	طریقه‌ی سوار کردن مجدد قطعات و سیستم‌ها
۲۰	جا زدن قطعات داخل یک دیگر
۲۱	سوار کردن بلبرینگ‌ها و رول‌برینگ‌ها
۲۱	شافت‌ها (محورها)
	طریقه‌ی سوار کردن چرخ تسمه‌ها (پولی‌ها)
۲۱	روی شافت
۲۱	مونتاژ زنجیرها
۲۳	خودآزمایی
۲۴	فصل سوم – سیستم‌های مکانیکی
۲۵	۱- بررسی گیربکس‌ها
۳۰	۲- دیفرانسیل
۳۰	۳- چرخ دنده‌ها
۳۲	۴- کلاچ‌ها
	فصل اول – برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و اجرای عملیات نگهداری و تعمیرات در معادن
۱	آشنایی
۲	اهمیت سیستم نگهداری و تعمیرات در معادن
۲	مزایای وجود سیستم نگهداری و تعمیرات در معادن
۳	برنامه‌ریزی فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات در معادن
	نتایج حاصل از برنامه‌ریزی برای نگهداری و تعمیرات در معادن
۵	سازمان نگهداری و تعمیرات
۵	سازمان‌دهی نگهداری و تعمیرات
۹	سازماندهی نگهداری و تعمیرات
۱۰	نحوه‌ی اجرای عملیات نگهداری و تعمیرات
۱۳	سیستم مستندسازی در نگهداری و تعمیرات
۱۴	استاندارد سازی در روش‌های مستندسازی خودآزمایی
۱۵	خودآزمایی
	فصل دوم – ترتیب عملیات تعمیر
۱۶	ترتیب عملیات تعمیر یک دستگاه

۶۶	خودآزمایی	۳۳	۵ - قفل گاردان
		۳۵	۶ - زنجیر و چرخ زنجیر
۶۷	فصل ششم - سیستم های هیدرولیک	۳۶	۷ - چرخ و تسمه
۶۸	آشنایی	۳۷	تنظیم و تعویض تسمه پروانه
۶۹	نکات مهم درباره ی روغن های هیدرولیک	۳۹	۸ - ضربه گیرها
۶۹	اجزای مختلف سیستم های هیدرولیک	۳۹	۹ - یاتاقان ها
	مدارهای هیدرولیکی و علائم قراردادی		۱۰ - گردگیرهای مخصوص روغن و گریس
۷۶	مربوط به آن ها	۴۱	و کاسه نمدها
۷۸	نگهداری از سیستم هیدرولیک	۴۲	خودآزمایی
۷۸	عیب یابی سیستم های هیدرولیک		
۷۸	اشکالات در سیستم های هیدرولیک		فصل چهارم - تشخیص معایب و تعمیرات
۸۰	خودآزمایی	۴۳	سیستم های الکتریکی
		۴۴	آشنایی
۸۱	فصل هفتم - سیستم های پنوماتیک		مراحل تشخیص معایب موجود در سیستم های
۸۲	آشنایی	۴۴	الکتریکی
۸۲	تجهیزات پنوماتیک	۴۹	چگونگی عیب یابی موتورهای الکتریکی
۸۵	مدارهای پنوماتیک		تشخیص عیب های مکانیکی موتورهای الکتریکی
۸۵	نگهداری سیستم های پنوماتیک	۴۹	و نحوه ی رفع آن ها
۸۵	علائم اختصاری در پنوماتیک		تشخیص سایر عیوب موتورهای الکتریکی و
۸۸	خودآزمایی	۵۰	نحوه ی رفع آن ها
			نحوه ی نگهداری و تعمیر مبدل های نیروی برق
۸۹	فصل هشتم - روغن کاری	۵۱	(ترانسفورماتورها)
۹۰	روغن های صنعتی	۵۲	آشنایی با علائم الکتریکی موجود در نقشه های برقی
	تقسیم بندی روغن ها بر مبنای محل مصرف	۵۳	خودآزمایی
۹۱	در صنعت		
۹۱	گریس ها	۵۴	فصل پنجم - نگهداری و تعمیرات در باتری ها
۹۲	روغن های مصنوعی	۵۵	اجزای باتری
۹۲	روغن های حیوانی	۵۹	کاربرد باتری ها در معادن
۹۲	روغن های گیاهی	۵۹	سرویس و نگهداری باتری
۹۲	اصول و مبانی روغن کاری	۶۱	نکات مهم در نگهداری باتری ها
۹۳	انواع اصطکاک	۶۲	چگونگی راه اندازی باتری نو
۹۳	بررسی عمل روغن کاری	۶۲	دستورالعمل های نگهداری باتری
۹۷	خودآزمایی	۶۴	عیب یابی
		۶۵	تعمیر در باتری ها

۱۳۱	سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی	۹۸	فصل نهم — خوردگی فلزات
۱۳۳	سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهانه	۹۹	تعریف
۱۳۷	سرویس ۵۰۰ ساعته یا ۳ ماهه	۹۹	انواع خوردگی
۱۴۲	سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا ۶ ماهه	۱۰۰	مقاومت مواد فلزی در مقابل خوردگی
۱۴۷	خودآزمایی	۱۰۰	روش‌های جلوگیری از خوردگی فلزات
		۱۰۳	خودآزمایی

### فصل دوازدهم — سرویس و نگهداری لودرهای

۱۴۸	چرخ لاستیکی	۱۰۴	فصل دهم — سرویس و نگهداری تجهیزات معدن
۱۴۸	نکات مهم در مورد بادکردن لاستیک‌های لودر	۱۰۵	نحوه‌ی سرویس بیکورها
۱۴۹	سرویس و نگهداری سیستم خنک‌کننده	۱۰۵	سرویس و نگهداری پرفوراتور
۱۵۱	توصیه‌هایی در مورد سوخت لودرها	۱۰۶	نحوه‌ی سرویس پرفوراتورس‌های دستی و پایه‌دار
۱۵۱	برنامه‌ی نمونه‌گیری از روغن موتور	۱۰۶	سرویس نوار نقاله‌های تسمه‌ای
۱۵۲	سرویس و نگهداری لودر	۱۰۷	نحوه‌ی سرویس و نگهداری جرثقیل‌ها
۱۶۰	سرویس ۱۰ ساعته یا روزانه	۱۰۹	کابل‌ها
۱۶۸	سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی	۱۱۲	سرویس و نگهداری واگن‌های معدنی
۱۶۹	سرویس ۱۰۰ ساعته یا دو هفته‌گی		نحوه‌ی سرویس و نگهداری بادبزن‌های تهویه
۱۷۰	سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه	۱۱۲	(وانتیلاتورها)
۱۷۹	سرویس ۵۰۰ ساعته یا ۳ ماهه	۱۱۳	مواظبت و نگهداری از تأسیسات تهویه‌ی معدن
۱۸۴	سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا ۶ ماهه	۱۱۳	سرویس فنی وانتیلاتور
۱۸۷	سرویس ۲۰۰۰ ساعته یا ۱ ساله	۱۱۳	روش روغن‌کاری وانتیلاتور
۱۹۳	سرویس ۳۰۰۰ ساعته یا ۲ ساله	۱۱۳	سرویس پمپ‌های گریز از مرکز
۱۹۵	خودآزمایی	۱۱۴	عیب‌یابی پمپ‌های گریز از مرکز
	فصل سیزدهم — سرویس و نگهداری کامیون‌های	۱۱۷	خودآزمایی
۱۹۶	معدنی		
۱۹۷	مقدمه		
	جدول فواصل سرویس و نگهداری کامیون‌های	۱۱۸	فصل یازدهم — سرویس و نگهداری بولدوزر
۱۹۸	معدنی	۱۱۸	چرخ زنجیری
۲۰۰	خودآزمایی	۱۱۹	الف — سیستم خنک‌کننده
		۱۱۹	ب — مخزن سوخت
		۱۱۹	ج — سیستم هیدرولیک
۲۰۱	فصل چهاردهم — سرویس و نگهداری کمپرسور	۱۱۹	د — سیستم ورود هوا
۲۰۲	کمپرسورهای معدنی	۱۱۹	ه — موارد کلی
۲۰۲	روش نگهداری از کمپرسور	۱۲۲	سرویس و نگهداری بولدوزر
۲۱۰	خودآزمایی	۱۲۷	سرویس ۱۰ ساعته یا روزانه

۲۲۰	مخاطرات کارهای نگهداری و تعمیر تایرها	۲۱۱	فصل پانزدهم — سرویس و نگهداری تراکتور
۲۲۴	خودآزمایی	۲۱۱	تراکتورها
	پیوست ۱- مقررات حفاظتی در عملیات	۲۱۲	جدول سرویس‌های ادواری یک نوع تراکتور
۲۲۵	نگهداری و تعمیر	۲۱۵	نگهداری تراکتور در فصل بی‌کاری معدن
	پیوست ۲- دستورالعمل تدریس عملیات کارگاهی	۲۱۷	خودآزمایی
۲۲۶	نگهداری و تعمیرات تجهیزات معدن		
۲۲۹	علایم قراردادی برق	۲۱۸	فصل شانزدهم — نگهداری و تعمیر تایرها
		۲۱۹	اهمیت سرویس و نگهداری تایرها

## پیش‌گفتار

معادن، واحدهای تولیدی و صنعتی خاصی هستند که در مراحل مختلف فعالیت آن‌ها از اکتشاف تا استخراج و فرآوری مواد معدنی، ماشین‌آلات سبک و سنگین و تجهیزات مختلفی در کنار نیروی انسانی متخصص به خدمت گرفته می‌شود. در حقیقت امور معدن‌کاری امروزه بدون بهره‌گیری از ماشین‌آلات و تجهیزات ویژه، تقریباً غیرممکن است. از سوی دیگر توسعه‌ی روزافزون صنعت و تکنولوژی، هر روز وسایل و دستگاه‌های جدیدتری (که از قدرت و توانایی بیش‌تری برخوردار هستند) را عرضه می‌کند. ورود این تجهیزات به عرصه‌ی معدن‌کاری، نیاز معادن را به نیروی انسانی کم‌تر می‌کند زیرا علاوه بر ظرفیت و کارایی بالای تولید، بسیاری از آن‌ها به‌صورت خودکار و نیمه‌خودکار، عمل می‌کنند و هر کدام از آن‌ها می‌توانند جای ده‌ها انسان و وسیله یا ماشین کوچک‌تر را بگیرند؛ در نتیجه صاحبان صنایع برای استفاده از این ماشین‌آلات و دستگاه‌ها، سرمایه‌گذاری‌های سنگینی نیز انجام می‌دهند. اما موضوع مهمی که در این‌جا مطرح است، مسئله‌ی استهلاک ماشین‌آلات و تجهیزات و فرسودگی و خرابی آن‌ها در طول زمان است که به این دلیل نیاز به متخصصین نگاه‌داری و تعمیرات برای ارایه‌ی خدمات فنی به ماشین‌آلات و تجهیزات معدن به میزان بی‌سابقه‌ای افزایش یافته است. در نتیجه با بالا رفتن تعداد دستگاه‌ها و ماشین‌آلات، تعداد افراد بیش‌تری نیز درگیر نگاه‌داری و تعمیرات آن‌ها خواهند شد. از آن‌جا که مهندسین معدن در جریان فعالیت خود مستقیماً با وسایل و دستگاه‌ها و ماشین‌آلات مختلفی سروکار دارند و می‌دانند که تجهیزات دارای نقص فنی باعث توقف عملیات می‌شود، لذا لازم است در حیطه‌ی وظایف و مسئولیت‌های خود، با اهمیت موضوع نگاه‌داری و تعمیر ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی آشنایی کامل داشته باشند و برای سرویس و نگاه‌داری و تعمیرات جزئی و رفع معایب اولیه‌ی تجهیزات، علاوه بر نظارت مستقیم خود از وجود تکنیسین‌ها و کارگران ماهر بهره‌گیرند تا وقفه‌ای در فعالیت‌های جاری معدن‌کاری رخ ندهد. با توجه به این که استفاده از روش‌های صحیح نگاه‌داری و تعمیر تجهیزات معدن از دیرباز تاکنون مورد توجه جدی قرار نگرفته است، لذا در این کتاب تا سر حد امکان کوشش شده تا دیدگاه‌های مناسبی برای اهمیت دادن به این موضوع ارایه شود و از طرفی روش‌های صحیح نگاه‌داری تجهیزات معدنی معرفی گردد.

این کتاب در دو زمینه‌ی مختلف تحریر شده است؛ در زمینه‌ی اول، مباحث عمومی مربوط به نگاه‌داری و تعمیرات (که امروزه در صنایع مختلف و از جمله صنعت معدن باید مورد توجه قرار گیرد) مطرح می‌شود و در زمینه‌ی دوم، مباحث تخصصی نگاه‌داری و تعمیرات مرتبط با تجهیزات معدن ارایه می‌شود که از طریق کار عملی، آموزش‌های لازم تکمیل می‌گردد. امید است این کتاب (که برای اولین بار در نوع خود تألیف شده) بتواند نیازهای مقدماتی هنرجویان معدن‌کاری و سایر علاقه‌مندان را پاسخ‌گو باشد.

## هدف کلی

این کتاب کوشش می‌کند از طریق مباحث ارایه شده، هنرجویان رشته‌ی معدن هنرستان‌های فنی کشور را با اهمیت مدیریت و برنامه‌ریزی امور نگاه‌داری و تعمیرات در معادن آشنا کند و ضمن دادن شناخت مقدماتی در زمینه‌ی سیستم‌های مکانیکی، الکتریکی، هیدرولیکی و پنوماتیکی و نحوه‌ی مراقبت از این سیستم‌ها، چگونگی سرویس و نگاه‌داری تجهیزات و ماشین‌آلات مختلف معدن را بیان کند تا با اجرای عملی آموزش‌ها، دانش و مهارت کافی در این زمینه به هنرجویان داده شود.