

به نام خدا



افزایش مهارت های شغلی

تعمیرکار برق خودرو درجه ۲

براساس استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

گروه شغلی رشته صنایع خودرو

کد استاندارد مهارت

۸-۵۵/۴۲/۲/۴

کد ملی آموزش شغل

۷۲۳۱-۲-۰۰۱-۰۱۸-۰۰۰-۱

مؤلفان:

مهندس داریوش فریدونی برزآباد

مهندس امیر فروغی

مربیان و مدرسان سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

فهرست مطالب

فصل اول: انجام کمک‌های اولیه..... ۹

- ۱-۱- تشخیص عوامل مؤثر در کار..... ۱۱
- ۲-۱- پیشگیری حوادث، رعایت نکات حفاظتی، بهداشتی و تمیزی محیط کار..... ۱۶
- ۳-۱- انواع حریق..... ۳۳
- ۴-۱- کمک‌های اولیه..... ۳۶
- ۵-۱- استفاده از وسایل حفاظت فردی و بهداشت کار..... ۴۱
- ۶-۱- اطفای انواع حریق..... ۴۵
- ۷-۱- انجام کمک‌های اولیه..... ۴۷

فصل دوم: فلز کاری..... ۵۰

- ۱-۲- واحدهای اندازه‌گیری و روش تبدیل آن‌ها..... ۵۲
- ۲-۲- نحوه خواندن کولیس و میکرومتر و اجزا و کاربرد آن‌ها..... ۶۴
- ۳-۲- اصول لحیم‌کاری، انواع لحیم و وسایل مورد نیاز آن..... ۷۲
- ۴-۲- شناخت ابزارهای عمومی و تخصصی مکانیک..... ۷۶
- ۵-۲- اندازه‌گیری با کولیس و میکرومتر..... ۸۰
- ۶-۲- انجام انواع لحیم‌کاری..... ۸۲
- ۷-۲- استفاده از ابزارهای عمومی و تخصصی مکانیک..... ۸۴

فصل سوم: تعمیر مدارهای ساده الکتریکی خودرو..... ۸۸

- ۱-۳- معرفی مولتی متر و دستگاه‌های اندازه‌گیری - انواع کمیت..... ۹۰
- ۲-۳- مبانی الکتریسیته، کمیت‌ها، انواع مدار، انواع اجزا و محاسبات..... ۹۴
- ۳-۳- علائم اختصاری، نقشه‌خوانی و نقشه‌های الکتریکی..... ۱۰۲
- ۴-۳- اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی با مولتی‌متر..... ۱۰۴
- ۵-۳- بستن مدارهای الکتریکی ساده و قرار دادن اجزای الکتریکی در مدار..... ۱۰۹
- ۶-۳- عیب‌یابی و رفع عیب مدارهای ساده الکتریک خودرو..... ۱۱۶

فصل چهارم: شارژ باتری و تعمیر سیستم شارژ خودرو..... ۱۲۰

- ۱-۴- انواع باتری خودرو، ساختمان و کاربرد آن..... ۱۲۲
- ۲-۴- الکترولیت و نحوه تهیه آن، شارژ باتری و هیدرومتر (اسیدسنج)..... ۱۲۷
- ۳-۴- انواع آلترناتور و اجزای آن..... ۱۳۳

- ۴-۴- عیب یابی و رفع عیب، راه اندازی مدار شارژ و آلترناتور ۱۳۶
- ۴-۵- باز و بست باتری از روی خودرو، شارژ و سرویس آن ۱۳۹
- ۴-۶- باز و بست آلترناتور از روی خودرو ۱۴۱
- ۴-۷- عیب یابی و رفع عیب آلترناتور ۱۴۵
- ۴-۸- نصب و راه اندازی مدار شارژ خودرو ۱۴۶

فصل پنجم: تعمیر استارت خودرو ۱۴۹

- ۵-۱- انواع استارت، اجزای استارت ۱۵۱
- ۵-۲- تشریح نقشه الکتریکی استارت ۱۵۴
- ۵-۳- باز و بست استارت از روی خودرو ۱۵۴
- ۵-۴- تفکیک و مونتاژ استارت ۱۵۵
- ۵-۵- عیب یابی، رفع عیب، نصب و راه اندازی ۱۵۶
- ۵-۶- سیم کشی مدار راه انداز خودرو ۱۵۸

فصل ششم: سیم کشی و نصب انواع چراغ در خودرو ۱۵۹

- ۶-۱- انواع لامپ و جالامپی و سوکت های مربوط ۱۶۱
- ۶-۲- اجزای مدار راهنما، فلاشر، دنده عقب، چراغ های کوچک، خطر و ۱۶۳
- ۶-۳- اجزای مدار روشنایی و مه شکن ۱۶۵
- ۶-۴- اجزای مدار چراغ صندوق، داخل اتاق و صفحه کیلومتر ۱۶۵
- ۶-۵- سیم کشی، نصب، راه اندازی فلاشر، راهنما، دنده عقب، کوچک، خطر ۱۶۶
- ۶-۶- سیم کشی و روشنایی و مه شکن، راه اندازی و عیب یابی ۱۷۰
- ۶-۷- سیم کشی، عیب یابی، صندوق عقب، اتاق و صفحه کیلومتر ۱۷۱

فصل هفتم: تعمیر بخاری و کولر خودرو ۱۷۵

- ۷-۱- انواع بخاری و فن تهویه مورد استفاده خودرو و نقشه مدار بخاری ۱۷۷
- ۷-۲- معرفی تجهیزات کولر ۱۷۸
- ۷-۳- نقشه خوانی مدار کولر ۱۸۱
- ۷-۴- پیاده و سوار کردن بخاری خودرو، عیب یابی، رفع عیب و راه اندازی ۱۸۲
- ۷-۵- پیاده و سوار کردن کولر خودرو، عیب یابی، رفع عیب و راه اندازی ۱۸۵
- ۷-۶- شارژ کولر با دستگاه های شارژ کولر ۱۸۵

فصل هشتم: تعمیر سیستم صوتی خودروها (آنتن، رادیو پخش و...) ۱۸۶

- ۸-۱- انواع سیستم های صوتی خودرو ۱۸۸
- ۸-۲- مدار الکتریکی رادیو پخش و سیستم های صوتی ۱۹۰
- ۸-۳- انواع آنتن در خودرو ۱۹۱
- ۸-۴- مدار الکتریکی آنتن ها ۱۹۳
- ۸-۵- پیاده کردن سیستم صوتی خودرو، عیب یابی، رفع عیب و نصب ۱۹۴

۸-۶ پیاده و سوار کردن آنتن برقی و معمولی، نصب، عیب‌یابی و رفع عیب ۱۹۵

فصل نهم: تعمیر تجهیزات جانبی (شیشه بالابر، آینه برقی، فندک و ساعت) ۱۹۷

- ۹-۱- قفل مرکزی، شیشه بالابر، آینه برقی خودرو و مدار الکتریکی آن ۱۹۹
- ۹-۲- فندک و مدار الکتریکی آن ۲۰۲
- ۹-۳- ساعت دیجیتال و مدار الکتریکی آن ۲۰۳
- ۹-۴- المنت شیشه، گرمکن و مدار الکتریکی آن ۲۰۳
- ۹-۵- انواع بوق و مدار الکتریکی آن ۲۰۴
- ۹-۶- پیاده و سوار شیشه بالابر، آینه برقی، قفل مرکزی، عیب‌یابی و رفع عیب ۲۰۴
- ۹-۷- پیاده و سوار فندک، ساعت، عیب‌یابی، رفع عیب و راه‌اندازی ۲۱۴
- ۹-۸- پیاده و سوار المنت گرمکن عقب، عیب‌یابی، رفع عیب و راه‌اندازی ۲۱۴
- ۹-۹- پیاده و سوار انواع بوق، عیب‌یابی و رفع عیب و راه‌اندازی ۲۱۷

فصل دهم: تعمیر برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی در خودروها ۲۲۱

- ۱۰-۱- انواع برف‌پاک‌کن، شیشه‌شوی و کاربرد آن‌ها ۲۲۳
- ۱۰-۲- اجزای سیستم برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی ۲۲۶
- ۱۰-۳- مدار الکتریکی برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی ۲۲۸
- ۱۰-۴- پیاده و سوار برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی روی خودرو ۲۲۹
- ۱۰-۵- عیب‌یابی، رفع عیب، نصب و راه‌اندازی برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی ۲۲۹

فصل یازدهم: تعمیر سوخت‌رسانی و جرقه‌زنی انژکتوری (ECU، دیاگ) ۲۳۱

- ۱۱-۱- انواع سیستم‌های انژکتوری و نحوه عملکرد آن‌ها ۲۳۳
- ۱۱-۲- سنسورها و عملگرها و وظایف آن‌ها ۲۳۷
- ۱۱-۳- ECU، انواع آن و دستگاه شبیه‌ساز (سیمولاتور) ۲۴۱
- ۱۱-۴- دستگاه عیب‌یاب (دیاگ) ۲۴۲
- ۱۱-۵- پیاده و سوار سیستم جرقه‌زنی و سوخت‌رسانی انژکتوری ۲۴۶
- ۱۱-۶- پیاده و سوار سنسورها و عملگرها در سیستم انژکتوری ۲۴۶
- ۱۱-۷- کار با دستگاه عیب‌یاب، عیب‌یابی، رفع عیب و نصب سیستم انژکتوری ۲۴۸

فصل دوازدهم: تعمیر سیستم خنک‌کاری (فن و حسگرهای مربوط) ۲۵۲

- ۱۲-۱- انواع فن خنک‌کننده و سیستم‌های مربوطه آن‌ها ۲۵۴
- ۱۲-۲- انواع حسگرها، عملگرها و کلید و رله‌ها در سیستم خنک‌کاری ۲۵۵
- ۱۲-۳- نقشه مدار الکتریکی سیستم فن خنک‌کاری خودروها ۲۵۶
- ۱۲-۴- پیاده و سوار کردن سیستم خنک‌کاری (فن) روی خودروها ۲۵۶
- ۱۲-۵- سیم‌کشی، نصب، راه‌اندازی، عیب‌یابی و رفع عیب از سیستم ۲۵۷

فصل سیزدهم: تعمیر نشان دهنده‌های خودرو..... ۲۶۲

- ۱۳-۱- انواع درجه آب، درجه بنزین، فشارسنج روغن، دورسنج و کیلومتر شمار..... ۲۶۴
- ۱۳-۲- انواع حسگرهای آب و دورسنج، کیلومتر شمار و روغن..... ۲۷۰
- ۱۳-۳- تشریح مدار نشان دهنده‌های خودرو..... ۲۷۵
- ۱۳-۴- اجزای مدار نشان دهنده‌ها..... ۲۷۸
- ۱۳-۵- پیاده سوار صفحه کیلومتر، نشان دهنده‌ها، عیب‌یابی و رفع عیب..... ۲۷۹
- ۱۳-۶- پیاده سوار کردن انواع حسگرهای آب، روغن، عیب‌یابی و رفع عیب..... ۲۷۹
- ۱۳-۷- نصب و راه‌اندازی مدار نشان دهنده عیب‌یابی و رفع عیب..... ۲۸۳

فصل چهاردهم: ارزشیابی و امتحان..... ۲۸۴

- ۱۴-۱- چک‌لیست کارگاهی..... ۲۸۶
- ۱۴-۲- برنامه بودجه‌بندی کل..... ۲۸۷
- ۱۴-۳- برنامه بودجه‌بندی تئوری یا نظری..... ۲۸۸
- ۱۴-۴- برنامه بودجه‌بندی عملی یا کارگاهی..... ۲۸۹
- ۱۴-۵- آزمون اول..... ۲۹۱
- ۱۴-۶- آزمون دوم..... ۲۹۷
- ۱۴-۷- آزمون سوم..... ۳۰۲
- ۱۴-۸- آزمون چهارم..... ۳۰۷
- ۱۴-۹- آزمون پنجم..... ۳۱۳
- مراجع و منابع..... ۳۱۶

خط‌مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی است که بتواند خواسته‌هایی به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "مهندسان داریوش فریدونی برزآباد-امیر فروغی- مریان و مدرسان سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
bookmarket@mft.info

مقدمه مؤلفان

با توکل به الطاف بی‌بدیل یکتای بی‌همتا؛

صنایع خودروسازی شامل تمام بخش‌های طراحی، توسعه، تولید، بازاریابی و فروش است که کارخانه‌هایی در زمینه صنعت خودرو و صنایع وابسته به آن با اشتغال پایدار فعالیت دارند. می‌دانیم که جذابیت در صنعت خودرو روزبه‌روز افزایش می‌یابد، لذا ایده، ابداع و پژوهش در صنعت خودرو بی‌توقف و با شتاب زیاد در حال توسعه است و غریزه تشنه انسان‌ها چون موج در تلاطم است تا به خواسته‌های خویش جامه عمل بپوشاند. چه بسا زمینه‌های تحقیقاتی بسیاری در هر زمان وجود دارد که تاکنون نیاز آن‌ها احساس نشده تا در قلمرو آن کنکاش آغاز شود. امروز پا به عرصه‌ای می‌گذاریم که در آن فقط متخصصان علم، مهارت و فناوری توانایی درک کامل خصوصیات یک خودرو را دارند. در عرصه‌ای که هستیم تلفیق علم، مهارت، فناوری و تجربه می‌تواند برتر و کارآمدتر از تجربه تکراری باشد. امید است جوانان و علاقه‌مندان عزیز و متعهد کشور با مطالعه دقیق این کتاب اصول کارکرد خودروها، روش‌های تعمیراتی، مونتاژ و دیمونتاژ سیستم‌ها با رعایت اصول استاندارد موجود در کاتالوگ خودروهای مربوطه را فراگیرند و با به کار بستن کلیه نکات حفاظتی و ایمنی بتوانند سلامتی و آرامش خود را در محل کار حفظ کنند و با اراده خستگی‌ناپذیر در مسیر بازگشایی مجهولات عدیده‌ای که در روند صنعت، به‌ویژه خودرو باقی‌مانده گام‌های مؤثری بردارند. با کمال احترام به نظر همگان، این‌جانب آمادگی دارم نظرها و پیشنهادهای مفید متخصصان، استادان، مدرّس‌ها، مربیان، دانشجویان، دانش‌آموزان، مهارت‌آموزان و تعمیرکاران زحمت‌کش و محترم را دریافت کنم.

آرامش دل و صفای درونتان همراه مستدام - و همای سعادت بر قامت سبزتان

مهندس داریوش فریدونی بُرزآباد

مهندس امیر فروغی