



به نام خدا



افزایش مهارت های شغلی

# عیب یابی و تعمیر

سیستم سوخت رسانی موتورهای احتراقی

www.ketab.ir

مؤلفان:

یعقوب بی نیاز

(کارشناس ارشد سازمان آموزش فنی و حرفه ای)

خدادوست رستمی زاده

(عضو هیئت علمی دانشگاه فنی و حرفه ای)



موسسه فرهنگی هنری  
دیباگران تهران

هر گونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی  
ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق  
مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

«عنوان کتاب: افزایش مهارت های شغلی

عیب یابی و تعمیر سیستم سوخت رسانی موتورهای احتراقی

«مؤلفان: یعقوب بی نیاز - خدادوست رستمی زاده

«ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

«ویراستار: مهدیه مخبری

«صفحه آرای: فرنوش عبدالهی

«طراح جلد: داریوش فرسایی

«نوبت چاپ: اول

«تاریخ نشر: ۱۴۰۰

«چاپ و صحافی: صدف

«تیراژ: ۱۰۰ جلد

«قیمت: ۷۸۰۰۰۰ ریال

«شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۴۷۸-۰

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱-تلفن: ۰۴۶-۶۶۴۱۰۰۴۶-۲۲۰۸۵۱۱۱

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

**WWW.MFTBOOK.IR**

**www.dibagaran-tehran.com**

سرشناسه بی نیاز، یعقوب، ۱۳۶۶-

عنوان و نام پدیدآور: افزایش مهارت های شغلی: عیب یابی و

تعمیر سیستم سوخت رسانی موتورهای احتراقی / مؤلفان:

یعقوب بی نیاز، خدادوست رستمی زاده؛

ویراستار: مهدیه مخبری.

مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۰

مشخصات ظاهری: ۱۶۲ ص: مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۴۷۸-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: موتورهای درونسوز-دستگاه های سوخت

Internal combustion engines-Fuel systems

اتومبیل ها-دستگاه های سوخت-نگهداری و تعمیر

Automobiles-Fuel systems-Maintenance and repair

موتورهای دیزل-دستگاه های سوخت-نگهداری و تعمیر

Diesel motor-Fuel systems-Maintenance and repair

شناسه افزوده: رستمی زاده، خدادوست، ۱۳۵۵-

رده بندی کنگره: ۷۵۵ TJ

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۴۳

شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۷۰۳۱۰

نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran\_publishing @mftbook: نشانی تلگرام

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی و علمی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

# فهرست مطالب

## ۲ فصل اول / سوخت و پدیده احتراق در موتورهای احتراق داخلی..... ۸

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| ۱-۱ ماده سوختنی.....                                            | ۹  |
| ۱-۲ عدد اکتان بنزین.....                                        | ۹  |
| ۱-۳ گازوئیل.....                                                | ۱۰ |
| ۱-۴ عدد ستان گازوئیل.....                                       | ۱۰ |
| ۱-۵ سوخت‌های جایگزین.....                                       | ۱۰ |
| ۱-۶ سیستم سوخت‌رسانی موتور دیزل.....                            | ۱۱ |
| ۱-۷ پمپ‌های سوختپاش.....                                        | ۱۷ |
| ۱-۸ سوختپاش‌ها.....                                             | ۱۸ |
| ۱-۹ محفظه احتراق.....                                           | ۱۹ |
| ۱-۱۰ تزریق سوخت در موتورهای دیزل.....                           | ۲۰ |
| ۱-۱۱ شمع گرمکن (GLOW PLUG).....                                 | ۲۱ |
| ۱-۱۲ مدول کنترل الکترونیکی ECM (ELECTRONIC CONTROL MODULE)..... | ۲۱ |
| ۱-۱۳ سیستم سوخت‌رسانی دیزل با پاشش مستقیم و غیرمستقیم IDI.....  | ۲۱ |
| ۱-۱۴ احتراق.....                                                | ۲۲ |
| ۱-۱۵ طبقه‌بندی موتورهای احتراق داخلی.....                       | ۲۴ |
| ۱-۱۶ تفاوت موتورهای دیزلی و موتورهای بنزینی.....                | ۲۲ |
| ۱-۱۷ تزریق سوخت در موتورهای دیزل.....                           | ۲۲ |
| ۱-۱۸ انواع سنسورها در موتورهای احتراق داخلی.....                | ۲۵ |
| ۱-۱۹ روش بالابردن راندمان موتورهای احتراق داخلی.....            | ۳۷ |

## ۲ فصل دوم / قوانین زیست‌محیطی و روش‌های تعیین آنها..... ۳۹

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| ۲-۱ قوانین زیست‌محیطی حاکم بر خودروسازی جهان..... | ۴۰ |
| ۲-۲ راهکارهای عملی برای کاهش آلودگی هوا.....      | ۴۱ |

## ۲ فصل سوم / آلاینده‌ها حاصل از احتراق و روش‌های بهینه‌سازی..... ۴۵

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| ۳-۱ تعریف آلودگی.....                        | ۴۶ |
| ۳-۲ آلاینده‌های موجود در هوا.....            | ۴۶ |
| ۳-۳ راهکارهای عملی برای کاهش آلودگی هوا..... | ۴۸ |

## ۲ فصل چهارم / سیستم‌های سوخت‌رسانی MPFI..... ۵۵

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| ۴-۱ مقدمه.....                                      | ۵۶ |
| ۴-۲ سیستم تزریق سوخت کا — جترونیك (JETRONIC-K)..... | ۵۹ |

|    |                                                   |
|----|---------------------------------------------------|
| ۵۹ | ۴-۳ سیستم تزریق سوخت کای - جترونیك JETRONIC-KE    |
| ۶۰ | ۴-۴ سیستم مدیریت سوخت مونو- جترونیك JETRONIC-MONO |
| ۶۰ | ۴-۵ سیستم موتورنیك SYSTEM MOTRONIC                |
| ۶۰ | ۴-۶ آشنایی با انواع سیستم پاشش سوخت               |
| ۷۶ | ۴-۸ عملگرها                                       |

## فصل پنجم / سیستم‌های سوخت‌رسانی GDI ۹۰

|    |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------|
| ۹۱ | ۵-۱ سیستم انژکتوری پاشش مستقیم GASOLINE DIRECT INJECTION |
| ۹۲ | ۵-۲ اهداف اصلی تولید موتور GDI                           |
| ۹۴ | ۵-۳ دلایل عدم استفاده از تزریق مستقیم در خودروها؟        |

## فصل ششم / سیستم‌های سوخت‌رسانی دوگانه‌سوز ۹۶

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| ۹۹  | ۶-۱ اثر ترکیبات گاز بر روی عملکرد موتور          |
| ۱۰۰ | ۶-۲ معرفی سیستم گاز به‌عنوان یک سیستم سوخت‌رسانی |
| ۱۰۰ | ۶-۳ معرفی قطعات مشترک در ۴ نسل سیستم‌های گازسوز  |
| ۱۰۳ | ۶-۴ انواع رگلاتور CNG                            |

## فصل هفتم / سیستم‌های سوخت‌رسانی کامینز ۱۱۱

|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| ۱۱۲ | ۷-۱ سیستم‌های سوخت‌رسانی الکترونیکی موبور دیزل       |
| ۱۱۳ | ۷-۲ انواع سیستم‌های سوخت‌رسانی پیشرفته موتورهای دیزل |

## فصل هشتم / سیستم‌های سوخت‌رسانی ریل مشترک ۱۱۵

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| ۱۱۸ | ۸-۱ سیستم سوخت‌رسانی COMMON RAIL |
|-----|----------------------------------|

## فصل نهم / سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتور واحدی و پمپ واحدی ۱۲۳

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| ۱۲۴ | ۹-۱ روشهای پاشش سوخت        |
| ۱۲۵ | ۹-۲ سیستم انژکتوری یک واحدی |

## فصل دهم / سیستم‌های هوارسانی موتورهای احتراق داخلی ۱۳۱

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ۱۳۲ | ۱۰-۱ سیستم هوارسانی موتور                      |
| ۱۳۲ | ۱۰-۲ معرفی انواع سیستم هوارسانی خودرو          |
| ۱۳۳ | ۱۰-۳ بخش‌ها و اجزای مختلف سیستم هوارسانی خودرو |
| ۱۳۸ | ۱۰-۴ انواع سیستم هوارسانی خودرو                |

## فصل یازدهم / سیستم‌های گازهای خروجی موتورهای احتراق داخلی ۱۴۰

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| ۱۴۵ | ۱۱-۱ انواع سیستم تهویه مثبت میل‌لنگ (PCV TYPES) |
| ۱۴۵ | ۱۱-۲ سیستم کنترل آلاینده‌ای تبخیر شده EECS      |
| ۱۴۵ | ۱۱-۳ سیستم بازخورانی گازهای خروجی EGR           |
| ۱۴۸ | ۱۱-۴ انواع روش‌های EGR                          |
| ۱۴۹ | ۱۱-۵ سیستم کنترل آلاینده‌ی SCR                  |
| ۱۵۰ | ۱۱-۶ سیستم کنترل آلاینده‌ی                      |
| ۱۵۲ | ۱۱-۷ مبدل کاتالیست                              |

# خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌داری با کیفیت عالی است که بتواند خواسته‌های به‌روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد. هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

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 و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت 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 برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید با همت "آقایان یعقوب بی‌نیاز - خدادوست رستمی زاده" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران  
dibagaran@mftplus.com