

خودروهای سنگین

تکنولوژی و عیب‌یابی

دکتر. جواد میرزبان‌راد

(عضو هیئت علمی دانشکده علم و صنعت ایران)

مهندس محمد حاجت‌نیا

(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

مهندس مهدی مظفری‌خواه

(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)



دانشگاه صنعتی اصفهان

شماره ۴۶۴

سرشناسه: مرزبان راد، جواد، ۱۳۴۲-

عنوان و نام پدیدآور: خودروهای سنگین: تکنولوژی و عیب‌یابی/جواد مرزبان‌راد، محمد حافظیان، مهدی مظفری‌خواه.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، انتشارات، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۵۲۳ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: 978-622-6029-28-5

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: کتاب حاضر به مناسبت نودمین سال تأسیس دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی منتشر شده است.

یادداشت: نمایه.

موضوع: وسایل نقلیه موتوری - طرح و ساختار

موضوع: وسایل نقلیه موتوری - عیب‌یابی

شناسه افزوده: حافظیان، محمد، ۱۳۸۵-

شناسه افزوده: مظفری‌خواه، مهدی، ۱۳۶۸-

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ خ ۴م/ ۴۰/ ۲۴ TL

رده بندی دیویی: ۶۲۹/۲۳

شماره کتابشناسی ملی: ۵۵۱۸۰۳۹

press.kntu.ac.ir



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: خودروهای سنگین: تکنولوژی و عیب‌یابی

مؤلفان: دکتر جواد مرزبان‌راد، مهندس محمد حافظیان و مهندس مهدی مظفری‌خواه

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: دی ۱۳۹۷

شمارگان: ۲۰۰ جلد

چاپ: پدیدرنگ

صحافی: گرنامی

قیمت: ۴۸۰۰۰ تومان

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است

خیابان میرداماد غربی - شماره ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی عصر (ع) - بالاتر از چهارراه میرداماد - شماره ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات

تلفن: ۸۸۷۲۲۲۷۷ رایانامه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش برخط): press.kntu.ac.ir

پیش‌گفتار مؤلفان

جستجوگری و کنجکاوی از جمله صفاتی است که خداوند در فطرت آدمی نهاد تا بتواند در همه عرصه‌ها راه خود را باز کند و پیش رود. پیشرفت بشر امروز مرهون دانش و پژوهش‌هایی است که در عرصه رقابت بتواند به‌صورت کاربردی مورد استفاده قرار گیرد. طراحی و ساخت وسائط نقلیه یکی از پرکاربردترین نتایج علوم مهندسی در شاخه‌های مختلف است. از میان وسائط نقلیه‌ای که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد، خودروهای سنگین از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این خودروها از جمله وسائط نقلیه پرکاربرد هستند که وظیفه ترانزیت جاده‌ای و حمل مسافر را بر عهده دارند. از این رو استفاده از فناوری‌های نوپه‌ور برای استفاده در این یگان حمل‌ونقل پرکاربرد، برای سازندگان خودروهای سنگین به یک راهبرد بلندمدت تبدیل شده است تا بتوانند ضمن حرکت در مسیر پیشرفت، فضای رقابتی خود را در بازار فروش حفظ کنند.

در کتاب حاضر، نتایج حاصل از یک مطالعه جامع پیرامون ساختار کلی خودروهای سنگین ارائه شده است. موضوع‌های بیان‌شده بر مبنای مهندسان رشته‌های مکانیک، مکانیک خودرو، الکترونیک، کاردان‌های تعمیرات ماشین‌های سنگین و همچنین دانشجویان خودروهای سنگین قابل استفاده است.

کتاب خودروهای سنگین تکنولوژی عیب‌یابی شامل هشت فصل است که در فصل اول طبقه‌بندی خودروهای سنگین تشریح شده است. این فصل دید کلی را از انواع تقسیم‌بندی خودروهای سنگین به خواننده می‌دهد. در فصل دوم قوای محرکه خودرو با تمام اجزا آن مورد بررسی قرار گرفته است. فصل سوم سامانه تعلیق، تیر، تیر و فرمان را ارائه می‌دهد که برای هر کدام به‌طور مفصل توضیحاتی بیان شده است. فصل چهارم به بیان ساختار و انواع شاسی در خودروهای سنگین پرداخته است و بدنه این خودروها را از نظر اتصالات و آیرودینامیک مورد بررسی قرار داده و استانداردهای موردنیاز شاسی و کابین خودروهای سنگین را برای خوانندگان تشریح نموده است. فصل پنجم شامل سامانه‌های الکتریکی مورد استفاده در خودروهای سنگین است که در پایان این فصل، آشنایی با انواع حسگرها و وسایل الکتریکی را در پی خواهد داشت. در فصل ششم ایمنی و تجهیزات خودروهای سنگین بررسی می‌شود و فناوری‌های کارآمد و پیشرفته را، که برای حفظ جان راننده و سرنشینان مورد استفاده قرار می‌گیرد، بیان می‌نماید. در فصل هفتم آشنایی مختصری با ابزار تعمیر خودروها آورده شده است. فصل هشتم نیز معاینه فنی و استانداردهای خودروهای سنگین را تشریح کرده است. در پایان هر بخش از هر فصل نیز عیب‌یابی هر سامانه جداگانه تشریح گردیده است.

مطمئنأ پیشرفت کشور در عرصه‌های گوناگون علمی می‌تواند راه استقلال را هموارتر کند و جامعه‌ای پویا، کارآمد و پیشرو را به ارمغان آورد. این مهم وقتی امکان‌پذیر است که با نور دانش

مسیر حرکت خود را روشن کنیم و گام‌های استوار خود را برای توسعه علمی و صنعتی کشور عزیزمان برداریم. امید است تألیف کتاب حاضر بتواند برای همه علاقه‌مندان حوزه حمل‌ونقل و به‌خصوص خودروه‌ای سنگین راه‌گشایی کند و نیاز تخصصی ایشان را در این زمینه برآورده سازد. گرچه تجربه سالیان متمادی تدریس و تحقیق در زمینه مهندسی خودرو کمک کرد تا کتاب حاضر برای علاقه‌مندان و به‌خصوص دانشجویان مفید واقع شود، بی‌شک نظرات ارزشمند خوانندگان عزیز می‌تواند در راستای بهبود محتوای کتاب مورد استفاده قرار گیرد.

دکتر جواد مرزبان‌راد

مهندس محمد حافظیان

مهندس مهدی مظفری‌خواه

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: طبقه‌بندی خودروهای سنگین
۱	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ تاریخچه خودرو
۶	۳-۱ خودروهای تجاری حمل بار
۶	۱-۳-۱ خودروهای تجاری سبک
۶	۲-۳-۱ خودروهای تجاری سنگین دماغ‌دار
۷	۳-۳-۱ خودروهای تجاری سنگین بی‌دماغ
۸	۴-۱ تقسیم‌بندی خودروهای تجاری سنگین باری براساس کاربری
۸	۱-۴-۱ کمپرسی
۸	۲-۴-۱ باری
۹	۳-۴-۱ کشنده
۱۰	۵-۱ تقسیم‌بندی خودروهای تجاری براساس کاربری وزن بیشینه
۱۲	۶-۱ طبقه‌بندی براساس اکسل‌ها
۱۳	۷-۱ تقسیم‌بندی براساس نوع اتصال واحدها به یک‌دیگر
۱۷	۸-۱ دسته‌بندی براساس پایه وظایف خودروها
۱۷	۹-۱ اهمیت بررسی خودروهای سنگین
۱۹	۱۰-۱ اجزا و سیستم‌های اصلی خودروهای سنگین
۲۱	۱۱-۱ پرسش‌ها
۲۲	۱۲-۱ منابع
۲۳	فصل ۲: قوای محرکه
۲۳	۱-۲ مقدمه
۲۳	۲-۲ موتور دیزل
۲۴	۱-۲-۲ نام دیزل
۲۴	۲-۲-۲ تاریخچه موتور دیزل
۲۵	۳-۲-۲ دید کلی
۲۵	۴-۲-۲ طبقه‌بندی موتورهای دیزل

۲۵	۵-۲-۲ طرز کار موتور دیزل
۲۸	۶-۲-۲ اجزای موتور دیزل
۳۴	۷-۲-۲ تفاوت موتورهای دیزلی و موتورهای بنزینی
۳۵	۸-۲-۲ تزریق سوخت در موتورهای دیزل
۳۶	۹-۲-۲ اجزای سیستم سوخت‌رسانی دیزل و نحوه کارکرد آن
۴۲	۱۰-۲-۲ سیستم روغن‌کاری
۴۸	۱۱-۲-۲ سیستم خنک‌کننده موتور
۵۷	۱۲-۲-۲ توربو شارژر
۶۳	۱۳-۲-۲ دسته‌موتور - عیب‌یابی آن
۶۶	۱۴-۲-۲ عیب‌یابی موتور دیزل
۷۱	۳-۲ کلاچ
۷۱	۱-۳-۲ اجزای محرک کلاچ
۷۱	۲-۳-۲ اجزای محرک کلاچ
۷۲	۳-۳-۲ انواع کلاچ
۷۷	۴-۳-۲ اجزای کلاچ
۷۹	۵-۳-۲ عملگرهای سیستم کلاچ
۸۲	۶-۳-۲ عیب‌یابی کلاچ
۸۵	۴-۲ جعبه‌دنده
۸۶	۱-۴-۲ قابلیت‌های گیربکس
۸۷	۲-۴-۲ انواع سیستم‌های انتقال قدرت و کارایی آنها
۱۰۶	۳-۴-۲ عیب‌یابی گیربکس
۱۰۸	۵-۲ میل‌گاردان
۱۰۹	۱-۵-۲ انواع میل‌گاردان
۱۰۹	۲-۵-۲ اجزای میل‌گاردان
۱۱۲	۳-۵-۲ معایب میل‌گاردان
۱۱۳	۴-۵-۲ عیب‌یابی میل‌گاردان
۱۱۴	۶-۲ دیفرانسیل
۱۱۵	۱-۶-۲ هوزینگ در دیفرانسیل (کله‌گاوی)
۱۱۶	۲-۶-۲ انواع چرخ‌دنده دیفرانسیل

۱۱۸.....	۳-۶-۲ نحوه درگیری کرانویل و پینیون
۱۱۸.....	۴-۶-۲ اهمیت نسبت دوران دیفرانسیل
۱۱۹.....	۵-۶-۲ عیب‌یابی در دیفرانسیل و پولوس
۱۲۱.....	۷-۲ پرسش‌ها
۱۲۲.....	۸-۲ منابع
۱۲۳.....	فصل ۳: سیستم تعلیق، تایر، ترمز و فرمان
۱۲۳.....	۱-۳ مقدمه
۱۲۳.....	۲-۳ مقدمه‌ای بر سیستم تعلیق
۱۲۴.....	۱-۲-۳ نقش سیستم تعلیق در خودرو
۱۲۵.....	۲-۲-۳ انواع سیستم تعلیق
۱۲۷.....	۳-۲-۳ دسته‌بندی سیستم تعلیق
۱۳۰.....	۴-۲-۳ فناوری میله مورس در فعال
۱۳۱.....	۵-۲-۳ سیستم تعلیق فنر تحت یا بغه
۱۳۶.....	۶-۲-۳ کمک فنر
۱۵۴.....	۷-۲-۳ عیب‌یابی کمک فنرها
۱۵۵.....	۸-۲-۳ سیستم تعلیق بادی
۱۶۲.....	۹-۲-۳ سیستم‌های تعلیق فنری - بادی
۱۶۲.....	۱۰-۲-۳ سیستم تعلیق هابر
۱۶۴.....	۱۱-۲-۳ سیستم تعلیق کابین
۱۶۵.....	۱۲-۲-۳ عیب‌یابی سیستم تعلیق
۱۶۷.....	۳-۳ تایر
۱۶۷.....	۱-۳-۳ ساختار تایر
۱۶۹.....	۲-۳-۳ چگونگی ساخت تایر
۱۷۴.....	۳-۳-۳ عملکرد تایرها
۱۷۵.....	۴-۳-۳ عوامل ایجاد نویز توسط تایر
۱۷۵.....	۵-۳-۳ مشکلات تایرها
۱۷۶.....	۴-۳ سیستم ترمز
۱۷۶.....	۱-۴-۳ پمپ باد

۱۷۶	۲-۴-۳ پمپ ساعتی.....
۱۷۷	۳-۴-۳ تخلیه آلودگی و مایعات خشک کن هوا.....
۱۷۹	۴-۴-۳ ترمز بادی.....
۱۸۹	۵-۴-۳ عملکرد سیستم ترمز در کشنده و تریلر.....
۱۹۰	۶-۴-۳ مقایسه ترمز دیسکی و درامی.....
۱۹۰	۷-۴-۳ سیستم ترمز هیدرولیکی.....
۱۹۲	۸-۴-۳ سازه ترمز ضد قفل.....
۱۹۳	۹-۴-۳ سازه رمز الکترونیکی.....
۱۹۶	۱۰-۴-۳ ترمز تریلر.....
۱۹۸	۱۱-۴-۳ ترمز کششی.....
۱۹۹	۱۲-۴-۳ ترمز کمکی.....
۲۰۹	۱۳-۴-۳ توصیه‌های اسه ده ریتاد.....
۲۱۰	۱۴-۴-۳ عیب‌یابی سیستم ترمز.....
۲۱۶	۱۵-۴-۳ عیب‌یابی سیستم ترمز هیدرولیک.....
۲۲۰	۵-۳ سیستم فرمان.....
۲۲۱	۱-۵-۳ سیستم فرمان متعارف.....
۲۲۱	۲-۵-۳ قسمت‌های سیستم فرمان.....
۲۲۷	۳-۵-۳ فرمان الکترو هیدرولیک.....
۲۲۹	۴-۵-۳ محور جلو (اکسل).....
۲۳۲	۵-۵-۳ تنظیم زوایای چرخ‌ها.....
۲۳۷	۶-۵-۳ شعاع و زاویه چرخش چرخ‌های جلو.....
۲۳۸	۷-۵-۳ هندسه فرمان آکرمن.....
۲۳۹	۸-۵-۳ چگونه از لاستیک‌سای جلویی کنیم؟.....
۲۳۹	۹-۵-۳ عیب‌یابی در سیستم فرمان.....
۲۴۵	۶-۳ پرسش‌ها.....
۲۴۷	۷-۳ منابع.....
۲۴۹	فصل ۴: شاسی و بدنه.....
۲۴۹	۱-۴ مقدمه.....

۲۵۰.....	۲-۴ شاسی.....
۲۵۰.....	۱-۲-۴ انواع شاسی و بدنه.....
۲۵۲.....	۲-۲-۴ انواع شاسی.....
۲۵۹.....	۳-۲-۴ شاسی‌های غیررایج.....
۲۶۰.....	۴-۲-۴ مقایسه‌ای بین چند نمونه از شاسی‌های متداول.....
۲۶۱.....	۵-۲-۴ چارچوب شاسی خودروهای سنگین.....
۲۶۷.....	۶-۲-۴ شناسایی نیروهای واردشده بر شاسی.....
۲۶۹.....	۷-۲-۴ ضابط چارچوب شاسی.....
۲۷۱.....	۸-۲-۴ جنس شاسی.....
۲۷۳.....	۹-۲-۴ اندازه‌گیری اجزای قاب شاسی به وسیله ریسمان.....
۲۷۳.....	۳-۴ کابین خودرو سنگین.....
۲۷۳.....	۱-۳-۴ بدون دماغ.....
۲۷۴.....	۲-۳-۴ دماغ‌دار.....
۲۷۴.....	۳-۳-۴ نمودار مرزی کابین خودرو سنگین.....
۲۷۵.....	۴-۳-۴ جنس کابین خودروهای سنگین.....
۲۷۷.....	۵-۳-۴ اتصالات کابین.....
۲۷۷.....	۴-۴ آیرودینامیک کامیون‌های سنگین.....
۲۷۷.....	۱-۴-۴ آیرودینامیک پنل کابین.....
۲۷۸.....	۲-۴-۴ هندسه کابین.....
۲۷۹.....	۳-۴-۴ آیرودینامیک خودروی سنگین.....
۲۸۰.....	۴-۴-۴ هندسه تریلر.....
۲۸۱.....	۵-۴ استانداردهای شاسی و کابین خودروهای سنگین.....
۲۸۱.....	۱-۵-۴ استانداردهای ایران.....
۲۸۲.....	۲-۵-۴ استانداردهای جهانی.....
۲۸۴.....	۶-۴ پرسش‌ها.....
۲۸۵.....	۷-۴ منابع.....
۲۸۷.....	فصل ۵: سامانه‌های الکتریکی.....
۲۸۷.....	۱-۵ مقدمه.....

۲۸۷.....	۱-۱-۵ سامانه‌های الکتریکی.....
۲۸۸.....	۲-۵ سیستم شارژ.....
۲۸۸.....	۱-۲-۵ باتری.....
۲۹۴.....	۲-۲-۵ مولد الکتریکی.....
۳۰۰.....	۳-۲-۵ عیب‌یابی دینام.....
۳۰۱.....	۳-۵ سیستم استارت.....
۳۰۲.....	۱-۳-۵ عناصر لازم برای اجرای استارت در خودرو.....
۳۰۳.....	۳-۳-۵ اجزاء سیستم استارت.....
۳۰۴.....	۳-۳-۵ انواع استارت در خودرو.....
۳۰۷.....	۴-۳-۵ عیب‌یابی سیستم استارت.....
۳۰۸.....	۴-۵ سامانه روشنایی.....
۳۰۹.....	۱-۴-۵ چراغ‌های روی بدنه خودرو.....
۳۱۳.....	۲-۴-۵ چراغ‌های داخل اتاق خودرو.....
۳۱۶.....	۳-۴-۵ انواع لامپ‌ها.....
۳۲۰.....	۵-۵ فیوز.....
۳۲۰.....	۱-۵-۵ ساختمان فیوز.....
۳۲۱.....	۲-۵-۵ فیوز خودرو.....
۳۲۲.....	۶-۵ سامانه‌های الکترونیکی.....
۳۲۲.....	۷-۵ واحدهای کنترل الکترونیکی خودروهای سنگین.....
۳۲۲.....	۱-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی موتور.....
۳۲۳.....	۲-۷-۵ واحد کنترل کلاچ.....
۳۲۳.....	۳-۷-۵ سامانه الکترونیکی مدیریت ترمز.....
۳۲۳.....	۴-۷-۵ سامانه الکترونیکی پایداری.....
۳۲۳.....	۵-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی وسیله نقلیه.....
۳۲۴.....	۶-۷-۵ صفحه نمایش.....
۳۲۴.....	۷-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی تعلیق.....
۳۲۴.....	۸-۷-۵ ایموبیلایزر.....
۳۲۵.....	۹-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی باد.....
۳۲۵.....	۱۰-۷-۵ واحد کنترل هشدار.....

- ۳۲۵..... ۱۱-۷-۵ واحد کنترل فلاشر
- ۳۲۵..... ۱۲-۷-۵ واحد کنترل آلاینده‌های خروجی
- ۳۲۶..... ۱۳-۷-۵ واحد کنترل تجهیزات
- ۳۲۶..... ۱۴-۷-۵ واحد کنترل قفل مرکزی
- ۳۲۶..... ۱۵-۷-۵ سامانه موقعیت‌یاب جهانی
- ۳۲۶..... ۱۶-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی محور فرمان‌پذیر عقب
- ۳۲۷..... ۱۷-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی جعبه‌دنده
- ۳۲۷..... ۱۸-۷-۵ واحد کنترل الکترونیکی ارتفاع خودرو
- ۳۲۷..... ۸-۵ حسگرها
- ۳۲۸..... ۱-۸-۵ حسگر مان‌بند موتور
- ۳۲۸..... ۲-۸-۵ حسگر موقعیت ماسوپاپ (موقعیت موتور)
- ۳۲۸..... ۳-۸-۵ حسگر موقعیت میل‌لنگ (سرعت موتور)
- ۳۲۸..... ۴-۸-۵ حسگر هماهنگ‌کننده
- ۳۲۹..... ۵-۸-۵ حسگر فشار هوای تقویتی توربوشارژر
- ۳۲۹..... ۶-۸-۵ حسگر سرعت توربو
- ۳۲۹..... ۷-۸-۵ محرک از راه دور هندسه متغیر توربوشارژر
- ۳۳۰..... ۸-۸-۵ حسگر فشار روغن موتور
- ۳۳۰..... ۹-۸-۵ حسگر دمای روغن موتور
- ۳۳۰..... ۱۰-۸-۵ حسگر سطح روغن موتور
- ۳۳۰..... ۱۱-۸-۵ حسگر دمای خنک‌کننده موتور
- ۳۳۱..... ۱۲-۸-۵ حسگر سطح مایع خنک‌کننده موتور
- ۳۳۱..... ۱۳-۸-۵ حسگر فشار مایع خنک‌کننده موتور
- ۳۳۱..... ۱۴-۸-۵ حسگر سرعت فن خنک‌کننده موتور
- ۳۳۱..... ۱۵-۸-۵ حسگر فشار محفظه میل‌لنگ
- ۳۳۲..... ۱۶-۸-۵ حسگر دمای سوخت
- ۳۳۲..... ۱۷-۸-۵ حسگر دمای هوای ورودی موتور
- ۳۳۲..... ۱۸-۸-۵ حسگر دما و رطوبت هوای ورودی
- ۳۳۲..... ۱۹-۸-۵ حسگر فشار هوای ورودی مانیفولد
- ۳۳۳..... ۲۰-۸-۵ حسگر فشار جو

- ۲۲۳..... ۲۱-۸-۵ حسگر دمای اگزوز (حسگرهای DPF).
- ۲۲۳..... ۲۲-۸-۵ حسگر مجموعه پدال گاز الکترونیکی.
- ۲۲۴..... ۲۳-۸-۵ حسگر سرعت وسیله نقلیه.
- ۲۲۴..... ۲۴-۸-۵ حسگر تشخیص وجود آب در سوخت.
- ۲۲۴..... ۲۵-۸-۵ حسگر اندازه گیر فشار باد تایر.
- ۲۲۴..... ۲۶-۸-۵ حسگر اختلاف فشار.
- ۲۲۵..... ۲۷-۸-۵ حسگر اختلاف فشار EGR.
- ۲۲۵..... ۲۸-۸-۵ حسگر دمای EGR.
- ۲۲۵..... ۲۹-۸-۵ حسگر موقعیت کلاچ.
- ۲۲۵..... ۳۰-۸-۵ حسگر سرعت حرکت اصلی.
- ۲۲۶..... ۳۱-۸-۵ حسگر سرعت موتور خروجی.
- ۲۲۶..... ۳۲-۸-۵ حسگر موقعیت میل لنگ محرکه.
- ۳۳۶..... ۹-۵ سامانه سوخت رسانی الکترونیکی.
- ۲۲۶..... ۱-۹-۵ قابلیت هشدار نقص فنی موتور.
- ۲۲۷..... ۲-۹-۵ کاهش خدمات و نگهداری.
- ۲۲۷..... ۳-۹-۵ سهولت در عیب یابی موتور.
- ۲۲۷..... ۴-۹-۵ مصرف بهینه سوخت.
- ۲۲۷..... ۵-۹-۵ امکان استارت در هوای سرد.
- ۲۲۷..... ۶-۹-۵ کاهش آلاینده های خروجی موتور.
- ۳۳۷..... ۱۰-۵ عیب یابی.
- ۲۳۸..... ۱-۱۰-۵ روش های عیب یابی خودرو.
- ۲۳۹..... ۲-۱۰-۵ دستگاه تجزیه و تحلیل دود اگزوز.
- ۲۳۹..... ۳-۱۰-۵ معرفی دستگاه های دیاگ خودروهای سنگین.
- ۳۴۱..... ۱۱-۵ آزمون عملگرهای موتور با دستگاه دیاگ.
- ۳۴۲..... ۱-۱۱-۵ آزمون کمپرس سیلندر.
- ۳۴۲..... ۲-۱۱-۵ آزمون توازن سیلندر.
- ۳۴۳..... ۳-۱۱-۵ آزمون انژکتور.
- ۳۴۳..... ۴-۱۱-۵ آزمون فشار سوخت.
- ۳۴۴..... ۵-۱۱-۵ آزمون فن.

۳۴۴	۱۲-۵ پرسش‌ها
۳۴۵	۱۳-۵ منابع
۳۴۷	فصل ۶: تجهیزات ایمنی
۳۴۷	۱-۶ مقدمه
۳۴۷	۲-۶ فناوری‌های پیشگیری از تصادف
۳۴۸	۱-۲-۶ کنترل پایداری الکترونیکی
۳۴۹	۲-۲-۶ سامانه پایداری تریلر
۳۵۱	۱-۲-۶ سامانه ترمز اضطراری مستقل
۳۵۳	۴-۲-۶ سامانه ترمز الکترونیکی
۳۵۵	۵-۲-۶ سامانه توزیع رمز الکترونیکی
۳۵۶	۶-۲-۶ سامانه ترمز مناسب با بار
۳۵۸	۷-۲-۶ سامانه فرمان هوشمند
۳۵۹	۸-۲-۶ سامانه کروزر کنترل تطبیقی
۳۶۲	۹-۲-۶ سامانه پایش خستگی راننده
۳۶۴	۱۰-۲-۶ HUDWAY سامانه
۳۶۴	۱۱-۲-۶ شاخص مهره چرخ و قفل
۳۶۶	۱۲-۲-۶ سامانه ترمز ضدقفل
۳۷۳	۱۳-۲-۶ ترمزهای دیسکی
۳۷۸	۱۴-۲-۶ سامانه هشدار تغییر مسیر
۳۸۴	۱۵-۲-۶ چراغ‌های روشنایی در روز
۳۸۶	۱۶-۲-۶ سامانه بینایی در طول روز / حذف نقطه کور
۳۹۰	۱۷-۲-۶ سامانه دید در شب
۳۹۳	۱۸-۲-۶ چراغ جلوی تطبیقی
۳۹۶	۱۹-۲-۶ چراغ‌های گوشه‌نما
۳۹۸	۲۰-۲-۶ لامپ‌های LED
۳۹۹	۲۱-۲-۶ بهبود نشانه‌گذاری دید خودرو
۴۰۲	۲۲-۲-۶ سامانه مدیریت باد تایر
۴۰۶	۲۳-۲-۶ پیشگیری از پنچرشدن و تورم تایر

- ۴۰۶-۲-۶ سامانه‌های رادیویی هشداردهنده خط‌آهن و خطر جاده و GPS.....
- ۴۰۷-۲-۶ لامپ‌های جلوی HID با سامانه قابل تنظیم.....
- ۴۰۷-۲-۶ سامانه کنترل کشش خودکار.....
- ۴۰۸-۲-۶ دوربین دید عقب.....
- ۴۰۸-۲-۶ وسایل جلوگیری از پاشش.....
- ۴۰۹-۲-۶ سامانه ترمز اضطراری.....
- ۴۰۹-۲-۶ فن استارت الکلی.....
- ۴۱۰-۲-۶ کابین ایمن.....
- ۴۱۱-۳-۶ فناوری‌های حفاظتی.....
- ۴۱۱-۳-۶ صندلی تعبیه شده ایمنی.....
- ۴۲۰-۳-۶ دستگاه محافظت از عقب.....
- ۴۲۱-۳-۶ دستگاه محافظ تصادف از جلو.....
- ۴۲۲-۳-۶ دستگاه محافظ تصادف از جلو.....
- ۴۲۲-۳-۶ سامانه محدودکننده مکمل سامانه کیسه هوا.....
- ۴۲۵-۳-۶ استانداردهای استحکام کابین.....
- ۴۲۶-۳-۶ سامانه پایش استفاده از کمربند ایمنی.....
- ۴۲۷-۳-۶ دستگاه‌های تنظیم خودکار ترمز.....
- ۴۲۷-۴-۶ فناوری‌های عمومی ایمنی.....
- ۴۲۸-۴-۶ دستگاه هشدار مجاورت با خطوط برق.....
- ۴۲۸-۴-۶ کیفیت صدا در داخل کابین.....
- ۴۲۹-۴-۶ کیفیت سواری.....
- ۴۳۰-۴-۶ طراحی ارگونومیک کابین.....
- ۴۳۲-۴-۶ سامانه حفاظتی ثبات تریلر.....
- ۴۳۲-۴-۶ سامانه هشداردهنده انطباق هوشمند سرعت.....
- ۴۳۳-۴-۶ سامانه اطفاء حریق.....
- ۴۳۴-۴-۶ سامانه اطلاع‌رسانی خودکار حادثه و گزارش رویدادهای معمول.....
- ۴۳۵-۴-۶ پایش دمای چرخ.....
- ۴۳۶-۴-۶ میدان دید.....
- ۴۳۷-۴-۶ سامانه پردازنده توزین.....

۴۳۷	۵-۶ سامانه سپهتن
۴۳۸	۵-۶-۱ عملکرد سامانه سپهتن
۴۳۹	۵-۶-۲ برخی امکانات این سامانه
۴۳۹	۵-۶-۶ پرسش‌ها
۴۴۱	۵-۶-۷ منابع
۴۴۳	فصل ۷: ابزار
۴۴۳	۷-۱ مقدمه
۴۴۳	۷-۲ ابزارها
۴۴۳	۷-۲-۱ ابزارهای موتور
۴۴۳	۷-۲-۲ ابزارهای اختصاعی
۴۴۸	۷-۲-۳ ابزارهای قدرت
۴۴۹	۷-۲-۴ ابزارهای اندازه‌گیری
۴۵۱	۷-۳ منابع
۴۵۳	فصل ۸: معاینه فنی و استانداردها
۴۵۳	۸-۱ مقدمه
۴۵۳	۸-۲ معاینه فنی
۴۵۴	۸-۲-۱ اهمیت تنظیم موتور، خدمات دوره‌ای و معاینه فنی خودروها در کاهش آلودگی هوا
۴۵۵	۸-۲-۲ معاینه فنی و ایمنی سرنشینان در سفرهای درون و بین‌شهری
۴۵۵	۸-۲-۳ طراحی مراکز مکانیزه معاینه فنی
۴۵۸	۸-۲-۴ معرفی آزمون‌ها و تجهیزات موردنیاز در مراکز مکانیزه معاینه فنی
۴۶۳	۸-۲-۵ ترتیب آزمون‌ها در خط مکانیزه معاینه فنی خودروهای سنگین
۴۶۳	۸-۲-۶ تعداد نفرات در مراکز مکانیزه معاینه فنی
۴۶۴	۸-۳ باز یافت
۴۶۵	۸-۳-۱ اهمیت مدیریت باز یافت خودروهای فرسوده
۴۶۵	۸-۳-۲ باز یافت در صنعت خودرو
۴۶۶	۸-۳-۳ مراحل باز یافت خودرو
۴۶۸	۸-۴ استانداردها

۴۶۸..... ۱-۴-۸ سطوح استاندارد

۴۷۸..... ۵-۸ منابع

۴۷۹..... پیوست‌ها

۴۷۹..... پیوست الف: پاسخ برخی از پرسش‌ها

۴۸۵..... پیوست ب: تزئینات خودرو

۴۹۳..... نمایه

www.ketab.ir