

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب راهنمای معلم

(راهنمای تدریس)

رشته‌ی مکانیک خودرو

کتاب معلم رشته‌ی مکانیک خودرو/ مؤلفین: کیومرث قاجاریه، شهرام امینیان، احمد	۶۴۸
آقاخانی - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۹	۶۳
۱۶۲ ص - برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف	۱۳۸۹
آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش	
۱ رشته‌ی مکانیک خودرو ۲ برنامه‌ریزی آموزشی الف قاجاریه، امینیان، آقاخانی ب ایران	
وزارت آموزش و پرورش دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش ج شرکت	
چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران د عنوان ه فروست	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :
پیشنهادات و نظرات خود را درباره‌ی محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره‌ی ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف
آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند
پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب : کتاب راهنمای معلم رشته‌ی مکانیک خودرو - ۵۵۱/۴

مؤلفان : کیومرث قاجاریه، شهرام امینیان و احمد آقاخانی

ویر سنار فنی : دکتر مهدی اسمعیلی

ویر سنار دبّی : دکتر حسین داوودی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره‌ی کلّ چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

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

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : معصومه چهره‌آرا ضیابری

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

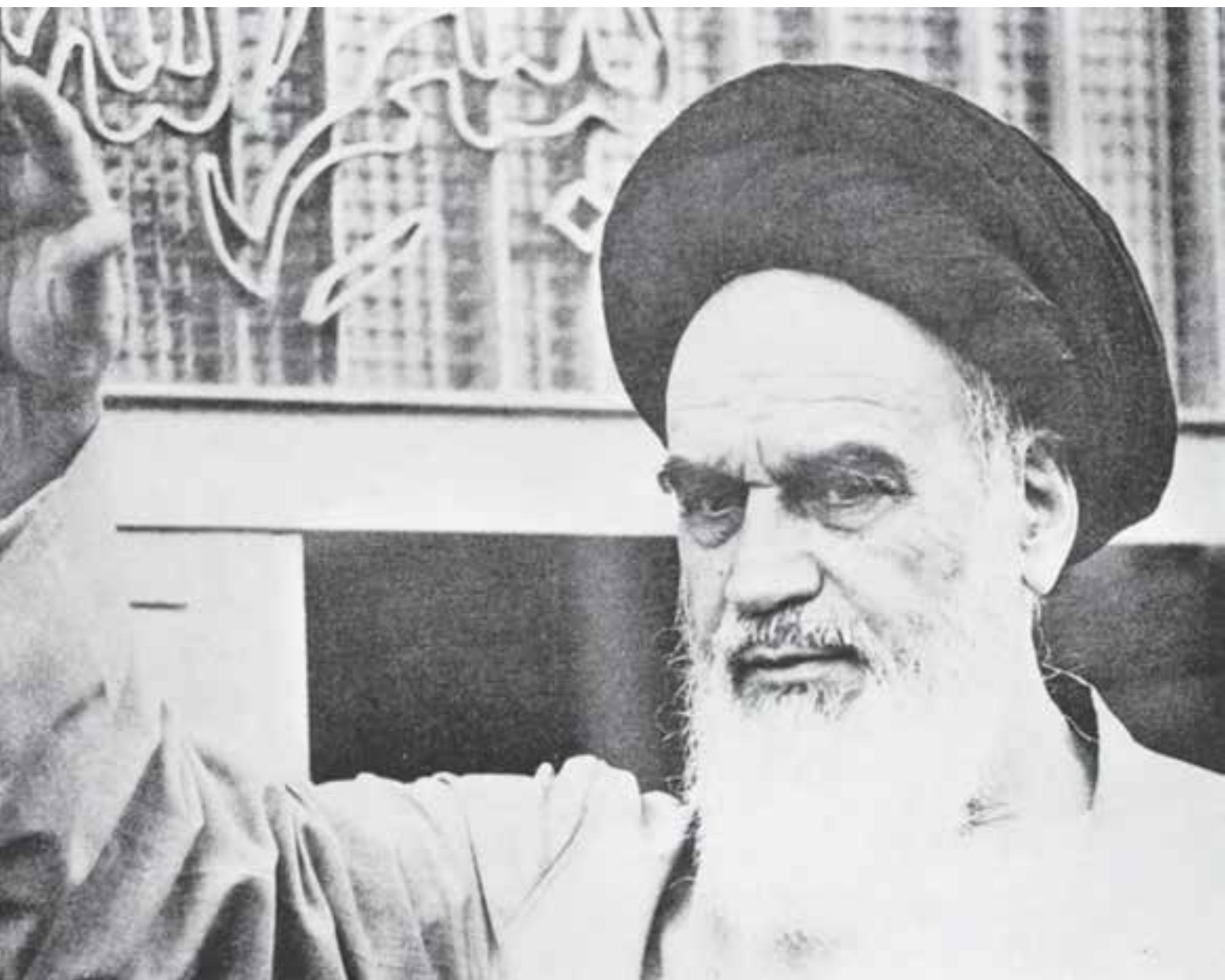
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده‌ی مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۴۴۵/۶۸۴

چاپخانه : سهند

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۸۹

حقّ چاپ محفوظ است.



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 «قدّس سرّه الشّریف»

فهرست مطالب

مقدمه		
۱۴	۵-۴-۱- درصد خطا	۱ فصل اول - نگاه کلی به خودرو
۱۶	۲- انواع حسگر	۱- سیر تکامل صنایع اتومبیل در جهان
۱۶	۲-۱- حسگرهای تشخیص موقعیت	۲- مکانیزم کلی خودروها
۱۸	۲-۲- حسگر با القا مغناطیسی	۲-۱- برق و کنترل الکترونیکی خودرو
۱۹	۲-۲-۱- حسگرهای مگنتواستاتیک	۲-۲- کنترل آلاینده‌ها
۱۹	۲-۲-۲- حسگرهای گالوانومگنتیک	۲-۳- سیستم‌های عیب‌یاب هوشمند همراه خودرو
۱۹	۲-۲-۳- اثر هال	۲-۴- سیستم انتقال قدرت
۲۱	۲-۳- انواع حسگر موقعیت و زاویه	۲-۵- سیستم تعلیق و فرمان
۲۱	۲-۳-۱- حسگر دریچه‌ی گاز	۲-۶- ترمز خودرو
۲۲	۲-۳-۲- حسگر سطح سوخت	۲-۷- لاستیک خودروها
۲۳	۲-۳-۳- حسگر پدال گاز	۲-۸- سیستم تهویه، گرمایش و تهویه‌ی مطبوع
۲۵	۲-۳-۴- حسگر زاویه‌ی فلکه‌ی فرمان	۲-۹- سیستم‌های برقی و الکترونیکی
	۲-۳-۵- حسگرهای زاویه‌ی فلکه‌ی فرمان	۲-۹-۱- نیروی محرکه
۲۶	با اثر هال	۲-۹-۲- سیستم ارتباطات
۲۷	۲-۴- حسگرهای سرعت و دور در دقیقه	۲-۹-۳- سیستم ایمنی
۲۹	۲-۴-۱- حسگر سرعت موتور القایی	۲-۹-۴- سیستم آسایش سرنشین
۳۰	۲-۴-۲- حسگر فاز اثر هال	۲-۱۰- سایر موارد
۳۲	۲-۴-۳- حسگر سرعت چرخ	۸ فصل دوم - حسگرهای خودرو
۳۳	۲-۴-۴- حسگرهای دور جعبه‌دنده	۱- حسگرهای خودرو
۳۴	۲-۵- حسگرهای نوع القایی برای سیستم جرقه‌زنی	۱-۱- تعاریف و اصطلاحات
۳۵	۲-۶- حسگر پیزوالکتریک یاو دیاپازونی	۱-۲- کاربرد در وسایل نقلیه
۳۶	۲-۷- حسگر پیزوالکتریک یاو با نوسانگر استوانه‌ای	۱-۳- طبقه‌بندی
۳۷	۲-۸- حسگرهای یاو میکرومکانیکال	۱-۴- نیازسنجی و روند توسعه حسگر در خودرو
	۲-۸-۱- حسگر یاو میکرومکانیکال با حرکت	۱-۴-۱- ضربه اطمینان بالا
۳۷	سطحی	۱-۴-۲- هزینه‌ی تولید پایین
	۲-۸-۲- حسگر میکرومکانیکال با ساختمان	۱-۴-۳- سختی شرایط عملکرد
۳۸	شانه‌ای	۱-۴-۴- طراحی فشرده
۳۹	۲-۹- حسگرهای شتاب و ارتعاش	
۴۰	۲-۹-۱- حسگر شتاب اثر هال	

۶۱	۳-۱-۱۱- مثال‌های کاربردی	۴۱	۲-۹-۲- حسگر شتاب میکرومکانیکال سطحی
۶۲	۳-۲- کارترونیك	۴۳	۲-۹-۳- حسگرهای شتاب پیزوالکتریک
۶۲	۳-۲-۱- سیستم شبکه‌ی خودرو	۴۴	۲-۹-۴- حسگر ناک
۶۳	۳-۲-۲- طراحی و معماری	۴۵	۲-۱۰- حسگرهای فشار
۶۳	۳-۲-۳- قواعد معماری	۴۶	۲-۱۱- حسگرهای میکرومکانیکال فشار
۶۳	۳-۲-۴- تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها	۴۶	۲-۱۱-۱- حسگر فشار مانی فولد
۶۴	۳-۲-۵- تشریح سیستم	۴۶	۲-۱۱-۲- حسگر فشار اتمسفریک
۶۵	۳-۳- اصول مقدماتی شبکه‌سازی	۴۶	۲-۱۱-۳- حسگر فشار روغن و سوخت
۶۷	۳-۳-۱- توپولوژی باس	۴۶	۲-۱۱-۴- حسگر با اجزای داخل خلا مرجع
۶۷	۳-۳-۲- توپولوژی ستاره	۴۸	۲-۱۱-۵- حسگر مانی فولد با محفظه‌ی خلا
۶۸	۳-۳-۳- توپولوژی حلقه	۴۸	مرجع
۶۸	۳-۳-۴- توپولوژی مشبک	۴۹	۲-۱۱-۶- حسگر فشار زیاد
۶۸	۳-۳-۵- توپولوژی ترکیبی	۴۹	۲-۱۱-۷- حسگر فشار ریل بنزین
۶۹	۳-۴- شبکه‌های ارتباطی در خودرو	۴۹	۲-۱۱-۸- حسگر فشار روغن ترمز
۶۹	۳-۴-۱- عملکرد بین سیستمی	۵۰	۲-۱۲- حسگرهای گاز و غلظت سنج
	۳-۴-۲- الزامات و نیازمندی‌ها برای سیستم‌های Bus	۵۱	۲-۱۲-۱- حسگر کیفیت هوا
۷۰	سیستم‌های Bus	۵۲	۲-۱۲-۲- حسگر اکسیژن لامبدا دو مرحله‌ای
۷۲	۳-۴-۳- طبقه‌بندی سیستم‌های Bus	۵۵	۲-۱۲-۳- حسگر اکسیژن لامبدا زیر صفحه‌ای
۷۲	۳-۴-۴- کاربرد شبکه در خودرو		
۷۴	۳-۴-۵- کولپینگ شبکه‌های ارتباطی		
	۳-۴-۶- مثال‌هایی از شبکه‌ی ارتباطی خودرو		
۷۴	خودرو		
۷۸	فصل چهارم - سیستم‌های سوخت رسانی		
۷۸	۴-۱- تاریخچه‌ی سیستم‌های تزریق سوخت		
۷۹	۴-۲- سیستم‌های مدیریت موتور		
۷۹	۴-۳- وظایف سیستم‌های سوخت‌رسانی		
۷۹	۴-۴- انواع مواضع تزریق سوخت		
۸۰	۴-۵- سیستم مدیریت موتور		
	۴-۵-۱- واحد کنترل الکترونیکی موتور		
۸۱	ای‌سی‌یو		
	۴-۵-۲- سیستم‌های حلقه‌ی باز و حلقه‌ی بسته		
۸۲	بسته		
		۵۷	فصل سوم - پردازش اطلاعات و شبکه‌ی ارتباطی در وسایل نقلیه
		۵۷	۳-۱- پردازش اطلاعات
		۵۸	۳-۱-۱- واحد کنترل الکترونیکی ECU
		۵۸	۳-۱-۲- سیگنال‌های ورودی دیجیتال
		۵۸	۳-۱-۳- سیگنال‌های ورودی آنالوگ
		۵۸	۳-۱-۴- سیگنال‌های خروجی به شکل پالس
		۵۸	۳-۱-۵- آماده‌سازی اولیه‌ی سیگنال‌های ورودی
		۵۸	۳-۱-۶- پردازش سیگنال
		۵۸	۳-۱-۷- سیگنال‌های خروجی
		۵۸	۳-۱-۸- میکرو کامپیوتر
		۵۸	۳-۱-۹- توان محاسبه
		۶۰	۳-۱-۱۰- پردازش سیگنال حسگر

۳-۶-۵- سوئیچ تشخیص درگیری چرخ جلو	۸۳	۶-۴- انواع سیستم های تزریق سوخت
۱۱۵ سوئیچ و تشخیص قفل دیفرانسیل مرکزی	۸۳	۱-۶-۴- سیستم K-Jetronic
۴-۶-۵- سوئیچ تشخیص قفل دیفرانسیل عقب	۸۳	۲-۶-۴- سیستم KE-Jetronic
۱۱۶ ۵-۶-۵- سوئیچ لامپ ترمز	۸۳	۳-۶-۴- سیستم Mono-Jetronic
۱۱۷ ۵-۶-۶- کنترل فشار روغن ترمز	۸۶	۷-۴- سیستم موتور نیک
۱۲۰ ۵-۷- سیستم کیسه ی هوا	۸۶	۸-۴- انواع سیستم موتور نیک
۱۲۰ ۵-۷-۱- عملکرد کیسه ی هوا	۸۸	۱-۸-۴- سیستم موتور نیک (M - Motro)
۱۲۱ ۵-۷-۲- انواع سیستم	۸۸	۲-۸-۴- موتور نیک ام ای (ME - Motronic)
۱۲۳ ۵-۷-۳- حسگر G شتاب و حسگر ضربه	۹۰	۳-۸-۴- سیستم تزریق مستقیم موتور نیک دی آی (DI-Motronic)
۱۲۵ ۵-۷-۴- سیستم ایمنی تکمیلی (SRS)		
۵-۷-۵- منبع تغذیه ی انرژی واحد		
۱۲۶ منبسط کننده	۹۳	فصل پنجم - سیستم های ایمنی و حفاظتی خودرو
۱۲۶ ۵-۷-۶- عملکرد دستگاه عیب یابی	۹۳	۱-۵- سیستم ترمز ABS
۱۲۸ ۵-۷-۷- مدول کیسه ی هوا	۹۴	۲-۵- نسبت لغزش تایر
۱۲۹ ۵-۷-۸- منبسط کننده	۹۷	۳-۵- نیروهای دینامیکی چرخ در اثر ترمز
۱۲۹ ۵-۷-۹- فنر ساعتی	۹۸	۴-۵- حلقه ی کنترل ABS
۱۰-۷-۵- چراغ نشانگر سیستم ایمنی	۹۹	۵-۵- سیستم کنترل
۱۳۲ تکمیلی	۱۰۰	۱-۵-۵- متغیرهای کنترلی
۱۳۲ ۵-۷-۱۱- کمر بند ایمنی با پیش کشنده		۲-۵-۵- متغیرهای کنترلی در چرخ های غیر محرک
	۱۰۱	
فصل ششم : فرمان های پر قدرت و روش های تقویت نیروی ترمز	۱۰۱	۳-۵-۵- متغیرهای کنترلی در چرخ های محرک
۱۳۴	۱۰۲	۴-۵-۵- نمونه ای از سیکل های کنترلی
۱-۶- فرمان های پر قدرت	۱۰۲	۵-۵-۵- کنترل حلقه ی بسته ی ترمز گیری روی سطح جاده ی لغزنده
۲-۶- روش های تقویت نیروی ترمز	۱۰۳	۶-۵-۵- چگونگی تعدیل فشار در سیستم ABS
	۱۰۶	
فصل هفتم : خدمات پس از فروش	۱۰۷	۷-۵-۵- فرآیند کنترل حلقه ی بسته
۱-۷- مقدمه	۱۰۷	۸-۵-۵- پایش وظایف
۲-۷- تعریف خدمات پس از فروش	۱۰۷	۶-۵- سیستم ABS در خودرو های چهار چرخ محرک
۱-۷-۲-۱- گارانتی	۱۰۸	
۲-۷-۲-۲- وارانسی	۱۱۳	۱-۶-۵- حسگر سرعت چرخ
۳-۷-۲-۳- شرکت خدمات پس از فروش	۱۱۳	۲-۶-۵- حسگر G
۴-۷-۲-۴- تعمیرگاه مجاز		

۱۴۶	۷-۲-۵- عاملیت مجاز	۱۴۶	۷-۲-۶- قطعات داغی
۱۴۶	۷-۲-۶- قطعات داغی	۱۴۶	۷-۳- انواع خدمات
۱۴۷	۷-۳-۱- خدمات کلی	۱۴۷	۷-۳-۲- خدمات معین
۱۴۷	۷-۳-۲- خدمات معین	۱۴۷	۷-۳-۳- خدمات مقدماتی
۱۴۷	۷-۳-۳- خدمات مقدماتی	۱۴۸	۷-۳-۴- خدمات مرجع
۱۴۸	۷-۳-۴- خدمات مرجع	۱۴۸	۷-۳-۵- خدمات چرخ و لاستیک
۱۴۸	۷-۳-۵- خدمات چرخ و لاستیک	۱۴۸	۷-۳-۶- خدمات راننده
۱۴۸	۷-۳-۶- خدمات راننده	۱۴۸	۷-۳-۷- خدمات طلایی
۱۴۸	۷-۳-۷- خدمات طلایی	۱۴۸	۷-۴- ضمانت بخش‌های مختلف خودرو
۱۴۸	۷-۴- ضمانت بخش‌های مختلف خودرو	۱۴۸	۷-۴-۱- ضمانت موتور
۱۴۸	۷-۴-۱- ضمانت موتور	۱۴۸	۷-۴-۲- ضمانت جعبه دنده
۱۴۸	۷-۴-۲- ضمانت جعبه دنده	۱۴۸	۷-۴-۳- ضمانت چرخ‌های محرک جلو
۱۴۸	۷-۴-۳- ضمانت چرخ‌های محرک جلو	۱۴۸	۷-۵- اخلاق حرفه‌ای
۱۵۱	۷-۵- اخلاق حرفه‌ای	۱۵۱	۷-۶- مشتری‌مداری
۱۵۱	۷-۶- مشتری‌مداری	۱۵۱	۷-۷- مهارت کسب اطلاعات از مشتری
۱۵۱	۷-۷- مهارت کسب اطلاعات از مشتری	۱۵۱	۷-۸- اهمیت مشتری
۱۵۱	۷-۸- اهمیت مشتری		
۱۵۲	۷-۸-۱- تعریف ارتباط		
۱۵۲	۷-۸-۲- شرایط ارتباط اثر بخش		
۱۵۲	۷-۸-۳- روش‌های برقراری ارتباط		
۱۵۲	۷-۸-۴- نحوه‌ی شروع مکالمه		
۱۵۳	۷-۸-۵- اثرات برخورد اولیه		
۱۵۳	۷-۸-۶- ارتباط با مشتری		
۱۵۳	۷-۸-۷- راه‌های ایجاد و حفظ ارتباط اثر بخش با مشتری		
۱۵۳	۷-۸-۸- کسب اطلاعات از مشتری		
۱۵۵	فصل هشتم : گامی به آینده		
	پیوست :		
۱۵۸	۱- نمادشناسی		
۱۵۸	۲- واژه‌شناسی		
۱۶۲	۳- منابع و مآخذ		

مقدمه

سپاس خدای را عزوجل که به ما توفیق داد تا لحظاتی از عمر خود را صرف تفکر و فعالیت در جهت ائتلاف اهداف نظام آموزش و پرورش کشور صرف نماییم

کتابی که در پیش روی دارید بنا به درخواست دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش جهت دانش‌افزایی مدرسان رشته‌ی مکانیک خودرو تهیه و تدوین گردیده است

سرعت تغییرات تکنولوژی در جامعه‌ی صنعتی علی‌الخصوص در صنایع خودرو به قدری سریع و متنوع است که به طراحان، تکنولوژیست‌ها مخصوصاً به استادکاران و تکنسین‌های کشورمان مجال تفکر و تدبیر باقی نگذاشته است با علم به این که یادگیری و توانمندشدن فارغ‌التحصیلان حرف و رشته‌های مکانیک خودرو درصد زیادی در ارتباط با سطح آگاهی مدرسان و استادکاران مجهز به علم روز است این فرضیه و وظیفه‌ی اصلی وزارت آموزش و پرورش و به تبع آن آموزشکده‌های فنی و مهندسی را به خوبی مشخص می‌کند که قسمت اعظم فعالیت خود را به تربیت تکنسین و معلم فنی معطوف بدانند

مسئله‌ی کم‌سواد و عدم توانمندی در اجرای کارهای فنی فارغ‌التحصیلان در جامعه‌ی صنعتی در درجه‌ی اول نتیجه‌ی کمبود مدرسان و استادکاران ماهر در هنرستان‌ها و آموزشکده‌های فنی است، مسلماً هرچه این طبقه در رشته‌های خود متعهد و توانمند باشند برون داد مؤسسات افراد باسواد کارآمد خواهد بود فارغ‌التحصیلان مجهز به تکنولوژی‌های جدید متولیان خوبی برای حفاظت از به هدر رفتن سرمایه‌های سرگردان مردم و دولت که بدون انجام سرویس و تعمیرات لازم در خیابان‌ها و جاده‌ها حرکت کرده و مستهلک می‌شوند خواهند بود

بر واضح است که کشورهای سازنده هر نوع ماشین‌آلات سود اصلی را از فروش آن‌ها به دست نمی‌آورند، بلکه سود اصلی از فروش قطعات یدکی است که به علت عدم آگاهی تعمیرکاران و مصرف‌کنندگان به جیب آن‌ها سرازیر می‌شود

در این کتاب مختصری از تکنولوژی‌های جدید به کار گرفته شده در خودروهای مدل جدید به خدمت همکاران تقدیم می‌شود امید است مدرسین عزیزی که دغدغه‌ی بی‌محتوا بودن کتاب‌های فنی دارند ادامه دهنده‌ی کار اینجانبان باشند تا در خلال این دگرگونی‌ها هنرجویان عزیز با دستی پر از هنرستان‌ها یا آموزشکده‌ها فارغ‌التحصیل شوند

در این کتاب شناخت کلی در ارتباط با مبانی برق و الکترونیک و کاربرد آن در حسگرها و عملگرها و همچنین سیستم انتقال قدرت، سیستم‌های ایمنی و حفاظتی، سیستم جرقه‌زنی، پردازش اطلاعات و شبکه ارتباطی، سیستم ایربگ، فرمان‌های پر قدرت و ترمزهای ABS و موضوعات تازه‌ای که در محتوای کتاب می‌باشد آمده است

در خاتمه از دوستان و همکاران که به نوعی در تهیه و تدوین این کتاب اینجانب را یاری داده‌اند بی‌نهایت تشکر از خوانندگان عزیز (مدرسان، تکنسین‌ها، استادکاران) انتظار دارم که هرگونه انتقاد اشکال و نقصی که می‌تواند در غنای کتاب مؤثر واقع شود دریغ نفرمایند

مؤلفان