

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تکنولوژی مولد قدرت

رشته مکانیک خودرو

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

همکاران محترم و دانش آموزان 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.

tvoccd@medu.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.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 : تکنولوژی مولد قدرت - ۳۵۹/۴۴

مؤلفان : دکتر علیرضا نورپور، احمد آقاخانی

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](http://www.chap.sch.ir)

مدیر مور فنی و چاپ : سید احمد حسینی

طرح جلد : مریم کیوان

صفحه‌آر : مریم نصرتی

حروفچین : زهرا ایمانی نصر

مصصح : مزده ابراهیمی، فاطمه سادات قوامی

مورآماده‌سازی خیر : زینت بهشتی شیرازی

مور فنی ریانه ی : حمید ثابت کلاچاهی، پیمان حبیب‌پور

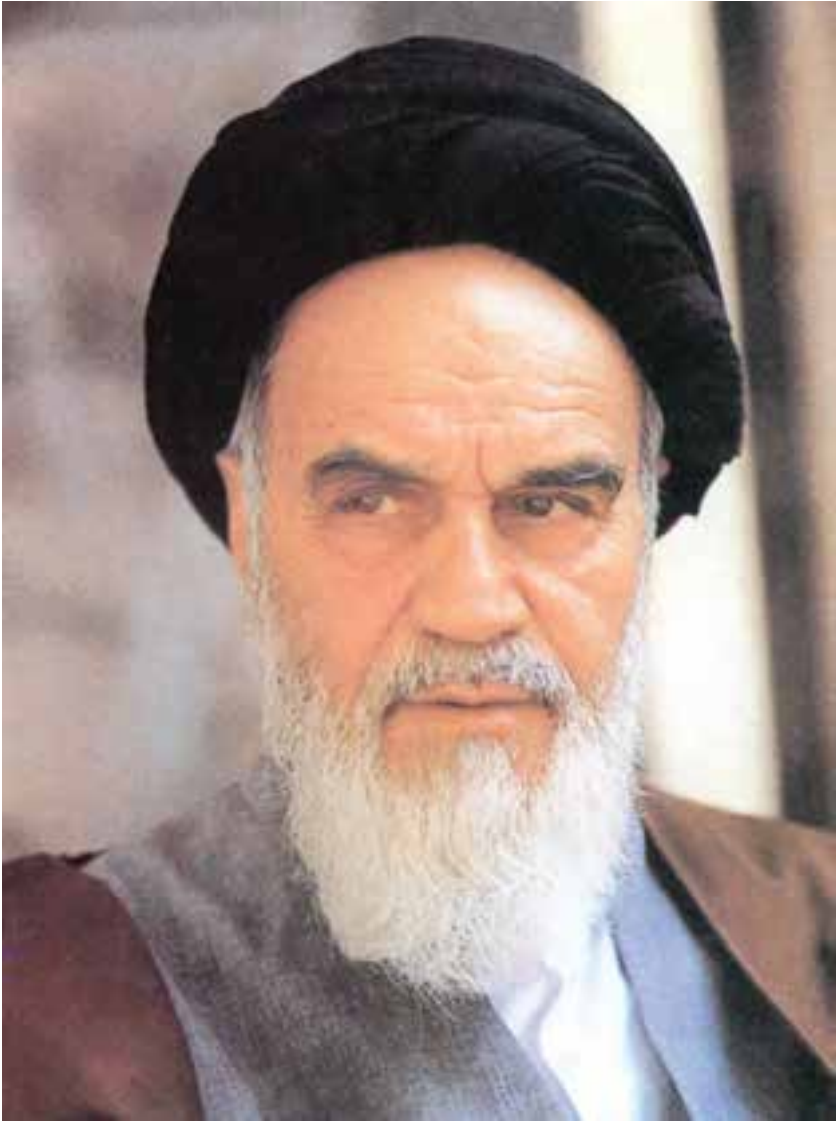
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخن)

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

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۱

حق 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 بپرهیزید.

امام خمینی «قدّس سرّه الشّریف»

# فهرست

## مقدمه

۱	فصل اول : مفاهیم و اصول کلی مولد قدرت
۱	۱-۱- تبدیل انرژی
۳	۱-۲- ترمودینامیک موتور
۴	۱-۳- اصول کار موتورهای پیستونی
۵	۱-۴- گروه بندی خودرو
۱۰	۱-۵- اجزا و متعلقات موتور
۱۵	۱-۶- اصطلاحات فنی
۱۸	فصل دوم : اجزاء و ساختمان موتورهای احتراق داخلی
۱۸	۲-۱- ساختمان موتور
۱۹	۲-۲- سرسیلندر و اجزای آن
۴۰	۲-۳- سیلندر
۵۷	۲-۴- میل لنگ و یاتاقان های آن
۶۶	فصل سوم : سوخت و احتراق
۶۶	۳-۱- سوخت
۸۲	۳-۲- احتراق
۹۸	۳-۳- آلاینده های موتور و نحوه کنترل آن
۱۰۷	فصل چهارم : روغن کاری موتور
۱۰۷	۴-۱- روغن ها
۱۰۸	۴-۲- اصطکاک موتور
۱۰۹	۴-۳- روغن کاری موتور
۱۱۵	۴-۴- روش های کنترل روغن ریزی
۱۱۶	۴-۵- پمپ روغن (اویل پمپ)
۱۲۵	۴-۶- فیلتر روغن

۱۲۹	فصل پنجم : عملکرد موتورهای احتراق داخلی
۱۲۹	۵-۱- اساس کار موتورهای چهار زمانه اتو
۱۳۸	۵-۲- سیستم خنک کاری موتور
۱۴۱	۵-۳- موازنه انرژی در موتور
۱۴۶	۵-۴- سایر سیستم‌های خنک کاری
۱۴۸	فصل ششم : سیستم‌های سوخت‌رسانی
۱۴۸	۶-۱- سیستم کنترل پاشش سوخت (بنزین)
۱۵۱	۶-۲- سیستم تغذیه سوخت
۱۵۲	۶-۳- سیستم جرقه
۱۵۲	۶-۴- سیستم کنترل هوا
۱۵۴	۶-۵- نمای کلی سیستم کنترل آلاینده‌گی
۱۵۷	۶-۶- قطعات سیستم کنترل الکترونیکی پاشش بنزین
۱۶۱	۶-۷- جدول مقایسه بین سیستم کاربراتوری و اثرکتوری بنزینی
۱۶۲	۶-۸- عملکرد سیستم کنترل الکترونیکی پاشش بنزین
۱۷۵	۶-۹- انواع سیستم کنترل الکترونیکی پاشش سوخت
۱۸۲	۶-۱۰- عملکرد سیستم تغذیه سوخت
۱۸۳	۶-۱۱- عملکرد سیستم کنترل الکترونیکی
۱۸۴	۶-۱۲- کنترل الکترونیکی پاشش سوخت (EFI)
۱۹۶	۶-۱۳- عملکرد قطعات
۲۱۲	۶-۱۴- سنسورها
۲۴۶	۶-۱۵- سیستم کنترل دور آرام
۲۵۷	۶-۱۶- سیستم کنترل آلاینده‌گی
۲۷۷	۶-۱۷- نمای کلی پاشش مستقیم بنزین (GDI)

## مقدمه

موتورهای احتراق داخلی اولین بار در اواخر قرن هفدهم اختراع شد این موتورها اثرات چشمگیری در جوامع بشری داشته و به عنوان یکی از مهمترین تحولات صنعتی قرن گذشته به شمار می رود لذا به جرأت می توان گفت پایه توسعه بسیاری از تکنولوژی های تجاری امروزی محسوب می شود. بیشترین کاربرد موتورهای احتراق داخلی در وسایل حمل و نقل زمینی (خودروهای سواری و باری)، ماشین های ریلی، زیر دریایی ها و هواپیماها می باشد

از اوایل قرن بیستم موتورهای بخار برای به حرکت در آوردن کشتی ها و لوکوموتیوها استفاده می شد، ولی امروزه از موتورهای دو و چهارزمانه دیزلی به این منظور استفاده می شود همچنین تا پیش از سال ۱۹۵۰ وسایل نقلیه هوایی از موتورهای پیستونی برای پرواز سود می جستند، این در حالی است که امروزه از توربین های گازی برای رانش هواپیماهای جت استفاده می شود و در هواپیماهای کوچک تر کماکان موتورهای پیستونی مورد استفاده قرار می گیرد استفاده پیوسته از موتورهای احتراق داخلی در زمینه های مختلف، عمدتاً ناشی از هزینه پایین، بازده بالا و مشخصه های عملکردی ساده و مقاوم آن ها می باشد

از سال ۱۹۷۰ با پر اهمیت شدن نقش کیفیت هوا در سلامت انسان، فعالیت های عمده ای در زمینه کاهش آلاینده های موتورهای درونسوز صورت گرفته است، به طوری که امروزه تجهیزات و سیستم های کنترل آلاینده گی موتور، یکی از فاکتورهای اساسی در طراحی و عملکرد موتورهای درونسوز به شمار می روند

با توجه به افزایش تقاضای جهانی انرژی و به تبع آن بالا رفتن هزینه های سوخت، تغییرات اساسی در عملکرد موتور به منظور کاهش مصرف سوخت آن صورت گرفته است تعریف پروژه یورو موتور به صورت مشترک توسط برخی از کشورهای اروپایی به منظور ایجاد تغییرات جدی در نحوه کارکرد موتور به طور مثال تبدیل حرکت دورانی میل لنگ به حرکت خطی نمونه ای از تحولات در این بخش می باشد توسعه موتورهای دیزل به ویژه در بخش خودروهای سواری و موارد بسیار زیادی که شتاب بیش از پیش تغییرات این صنعت را نشان می دهد

امید است این اثر مورد استفاده مفید و مؤثر دانش آموزان و علاقمندان به مباحث مولد قدرت

واقع گردد

مؤلفان