

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی
تبریز

موتور سیکلت

مبانی و ایمنی

تألیف:

دکتر جواد مرزبان راد

عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

مهندس شبنم رحیم نژاد

کارشناس ارشد مهندسی خودرو

سر شناسنامه	: مرزبان راد، جواد، ۱۳۴۲-
عنوان و نام پدید آور	: موتور سیکلت مبانی و ایمنی / تألیف جواد مرزبان راد، شبینم رحیم نژاد
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ط، ۴۰۰ ص.: مصور، جدول (بخشی زنگی)، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۹۴-۶۲-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: موتور سیکلت ها
موضوع	: موتور سیکلت ها - نگهداری و تعمیر
موضوع	: موتور سیکلت سواری
موضوع	: موتور سیکلت سواری - پیش بینی های ایمنی
شناسه افزوده	: رحیم نژاد، شبینم، ۱۳۶۸-
شناسه افزوده	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
رده بندی کنگره	: TL ۴۴۰/۵/م۴م۸ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۹/۲۸۴۷۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۱۷۸۹۳



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

عنوان	: موتور سیکلت مبانی و ایمنی
تألیف	: دکتر جواد مرزبان راد، عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران، مهندس شبینم رحیم نژاد، کارشناس ارشد مهندسی خودرو
ویراستار ادبی	: شهرام طهماسبی
نوبت چاپ	: اول - بهار ۱۳۹۵
انتشارات	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
لیتوگرافی	: فرانقش
چاپ	: فردوس
طراح جلد	: شهرام طهماسبی
ناظر چاپ	: محمد معتمدی نژاد
صفحه آرا	: جواد رحیمیان
کارشناسان	: نیره فیروزی / طاهره کیا / علی رضایی اهوانوئی
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
قیمت	: ۲۰,۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۹۴-۶۲-۰ ISBN: 978-600-6594-62-0

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و مترجمین و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی محفوظ است.
 نشانی: تهران، لویزان - کد پستی ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸ - صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵ - تلفن: (۲۶۳۲) ۹ - ۲۲۹۷۰۰۶۰،
 ۲۲۹۷۰۰۷۰، تلفکس: ۲۲۹۷۰۰۴۲، پست الکترونیکی: Publish@srutu.edu، وب سایت: http://Publish.srutu.edu

تقدیم به

شهدای موتورسیکلت‌سوار در هشت سال دفاع مقدس

تقدیم به

دایی ادیب، دایی هومن، دایی فرزاد، دایی فرزین و همه‌ی مردان راهی که به خاطر خانواده‌هایشان، سختی و فراق راه‌ها و خیابان‌های ناآشنا و طویل را تحمل می‌کنند و می‌دانند باید در هر شرایطی ایمن برانند.

پیشگفتار مؤلفان

بی‌شک می‌توان یکی از پایه‌های اصلی پیشرفت بشر امروزی را درگرو صنعت حمل‌ونقل دانست. از میان انواع وسائط نقلیه، موتورسیکلت نقش مهمی در این صنعت ایفاء می‌کند. این وسیله در کشورمان نیز، خصوصاً در شهرهای بزرگ به‌شدت مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال منابع نگارش یافته‌ی فارسی در زمینه‌ی موتورسیکلت بسیار محدود و انگشت‌شمارند که آن‌ها نیز معمولاً به یکی از جنبه‌ها پرداخته‌اند. لذا وجود یک کتاب که بتواند دربردارنده بخش‌های متنوع با رویکردی جامع و عمومی باشد ضروری به نظر رسید. به همین سبب، در تألیف این کتاب، مجموعه‌ای از مطالب مفید، ضروری و قابل استفاده که بتواند نیازهای پایه‌ای را تأمین نماید آورده شد.

کتاب حاضر باهدف آشنا نمودن خواننده با مبانی اصلی موتورسیکلت در شش فصل نگارش یافته است. فصل اول کتاب، انواع موتورسیکلت معرفی و کارکردشان بررسی شده است. در این فصل اجزای موتورسیکلت نیز به‌طور اختصار آورده شده است. فصل دوم اجزای مکانیکی و فصل سوم اجزاء الکتریکی موتورسیکلت تشریح شده است. در فصل چهارم دینامیک و معادلات ساده‌ی مرتبط با پایداری موتورسیکلت ارائه شده است. علیرغم اینکه به نظر می‌رسد موتورسیکلت ساده‌تر از خودرو است، اما باید دانست که تحلیل دینامیکی موتورسیکلت دارای پیچیدگی‌های زیادی است. در این فصل مسائل آیرودینامیکی موتورسیکلت و روش‌های بهبود آن نیز آورده شده است. فصل پنجم به ایمنی موتورسیکلت از دیدگاه وسایل قابل استفاده توسط سرنشین پرداخته شده است. در این فصل نکات مهمی درباره کلاه ایمنی که نقش مهمی در ایمنی سرنشین دارد تشریح شده است. به‌منظور آشنایی و توجه خوانندگان به اهمیت حفظ بدن در مقابل آسیب‌های احتمالی در هنگام استفاده از این وسیله نقلیه، مقدماتی از این صدمات در این فصل بیان شده است. فصل آخر کتاب استانداردهای مرتبط با موتورسیکلت موجود در ایران تا این زمان فهرست شده است. یکی از ویژگی مهم این کتاب همه‌جانبه بودن آن است تا بتواند نیاز بسیاری از کاربران را در یک مجموعه پاسخ گوید. همچنین، این کتاب با نثری روان و ساده بیان شده تا قابل استفاده برای قشر

وسیعی از کاربران موتورسیکلت باشد. بعلاوه، با توجه به آمار تأسفانگیز تصادف موتورسیکلت در کشور، مباحث ایمنی به‌طور کامل‌تر و با ایجاد انگیزه در کاربران برای به‌کارگیری نکات ایمنی نگارش شده است.

از انتشارات دانشگاه شهید رجائی و مسئولین دلسوز آن که دغدغه ارتقاء فرهنگی و علمی از طریق چاپ کتب ارزشمند را دارند قدرانی نموده و از خوانندگان محترم تقاضا دارد دیدگاه و نظرات خود را با آدرس ایمیل marzban@iust.ac.ir و یا shabnam.rahimnejad@gmail.com در میان بگذارند.

جواد مرزبان‌راد

شب‌نم رحیم‌نژاد

فروردین ۱۳۹۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ا	تقدیم به
ج	پیشگفتار مؤلفان
۱	فصل اول: انواع موتور سیکلت
۳	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ تاریخچه موتورسیکلت
۱۳	۳-۱ تاریخچه موتورسیکلت در ایران
۱۴	۴-۱ انواع موتورسیکلت
۱۹	۱-۴-۱ اسکوتر
۱۹	۲-۴-۱ موتورگازی
۲۰	۳-۴-۱ موتورسیکلت‌های کوچک
۲۱	۴-۴-۱ موتورسیکلت همه‌جارو
۲۲	۵-۴-۱ موتورسیکلت جاده‌ای
۲۷	۶-۴-۱ موتورسیکلت برون‌جاده‌ای یا موتورسیکلت خاکی
۳۲	۷-۴-۱ موتورسیکلت برقی
۳۳	۵-۱ اجزا و سیستم‌های اصلی موتورسیکلت
۳۷	۶-۱ لوازم کنترلی
۴۲	۷-۱ منابع
۴۳	فصل دوم: سیستم‌های مکانیکی
۴۵	۱-۲ مقدمه
۴۵	۲-۲ موتور
۴۵	۱-۲-۲ تقسیم‌بندی موتورهای احتراق داخلی

۵۱	۲-۲-۲ اساس کار موتورهای دو زمانه و چهارزمانه
۵۶	۳-۲-۲ اجزای اصلی موتور
۶۲	۴-۲-۲ سیستم‌های وابسته به موتور
۷۷	۳-۲ سیستم انتقال قدرت
۷۸	۱-۳-۲ کلاچ
۸۵	۲-۳-۲ جعبه‌دنده
۱۰۰	۳-۳-۲ مکانیسم‌های انتقال نهایی
۱۰۳	۴-۲ شاسی
۱۰۳	۱-۴-۲ بدنه اصلی
۱۱۴	۵-۲ تعلیق
۱۱۴	۱-۵-۲ تعاریف
۱۱۷	۲-۵-۲ سیستم تعلیق فرمان
۱۲۶	۳-۵-۲ سیستم تعلیق عقب
۱۳۳	۴-۵-۲ روش‌های بهبود سیستم تعلیق
۱۳۶	۶-۲ سیستم ترمز
۱۳۸	۱-۶-۲ سیستم‌های مکانیکی ترمز گیری
۱۴۳	۲-۶-۲ سیستم‌های ترمز گیری جدید
۱۵۳	۳-۶-۲ مقایسه‌ی عملکرد سیستم‌های مختلف ترمز گیری
۱۵۴	۷-۲ چرخ موتورسیکلت
۱۵۵	۱-۷-۲ تایر
۱۶۹	۸-۲ منابع

۱۷۳

فصل سوم: سیستم‌های الکتریکی

۱۷۵	۱-۳ مقدمه
۱۷۵	۲-۳ سیستم شارژ
۱۷۶	۱-۲-۳ باتری
۱۸۹	۲-۲-۳ مولد الکتریکی
۲۰۴	۳-۳ مدار راه‌انداز
۲۰۵	۱-۳-۳ موتور استارت

۲۰۸	۲-۳-۳ پینیون و کلاچ
۲۰۹	۳-۳-۳ اتومات استارت
۲۰۹	۴-۳ سیستم جرقه‌زنی
۲۱۰	۱-۴-۳ عملکرد سیستم جرقه‌زنی
۲۱۲	۲-۴-۳ اجزای اصلی سیستم جرقه‌زنی
۲۱۸	۳-۴-۳ انواع سیستم جرقه‌زنی
۲۲۰	۵-۳ حسگرها و ECU
۲۲۳	۱-۵-۳ انواع حسگرهای به‌کاررفته در موتورسیکلت
۲۳۱	۲-۵-۳ عملکرد کلی حسگرها
۲۳۹	۶-۳ سیستم روشنایی
۲۴۲	۱-۶-۳ حالات مختلف نورپردازی در چراغ جلو
۲۴۳	۲-۶-۳ انواع لامپها
۲۵۰	۷-۳ منابع

۲۵۱ فصل چهارم: دینامیک موتورسیکلت

۲۵۳	۱-۴ مقدمه
۲۵۴	۲-۴ هندسه و تعاریف
۲۶۲	۱-۲-۴ نقش پیرو در تعادل موتورسیکلت
۲۶۴	۳-۴ درجات آزادی
۲۶۷	۴-۴ نیروهای وارد بر موتورسیکلت
۲۶۸	۵-۴ اثرات ژيروسکوپی
۲۷۲	۱-۵-۴ اثر ژيروسکوپی در پیچ
۲۷۳	۲-۵-۴ اثر ژيروسکوپی ناشی از حرکت واژگونی
۲۷۵	۳-۵-۴ اثر ژيروسکوپی ناشی از حرکت میل فرمان
۲۷۵	۶-۴ مدهای ارتعاشی مهم در تحلیل موتورسیکلت
۲۷۶	۱-۶-۴ مد واژگونی
۲۷۸	۲-۶-۴ مد ویو
۲۷۹	۳-۶-۴ مد فرکانسی تلوتلو خوردن
۲۸۰	۷-۴ معادلات خطی حرکت یک موتورسیکلت ایده‌آل

۲۸۴	۸-۴ نرم افزارهای تحلیل دینامیک موتورسیکلت
۲۸۹	۹-۴ آیرودینامیک موتورسیکلت
۲۸۹	۱-۹-۴ نیروی پسا
۳۰۳	۲-۹-۴ نیروی برا
۳۰۷	۳-۹-۴ بادهای جانبی و پایداری
۳۰۹	۱۰-۴ منابع

۳۱۱ فصل پنجم: ایمنی در موتورسیکلت

۳۱۳	۱-۵ مقدمه
۳۱۴	۲-۵ اصطلاح شناسی
۳۱۷	۳-۵ مشکلات رانندگان ایرانی
۳۱۹	۴-۵ راننده‌ی خوب کیست؟
۳۲۱	۵-۵ رانندگی تدافعی
۳۲۹	۶-۵ آمار آسیب دیدگی‌های موتورسواران
۳۳۱	۷-۵ تروما
۳۳۱	۱-۷-۵ ترومای شکمی
۳۳۲	۲-۷-۵ آسیب‌های نخاعی
۳۳۳	۳-۷-۵ آسیب‌های قفسه‌ی سینه
۳۳۳	۳-۷-۵ ترومای سر
۳۴۶	۸-۵ لوازم و تجهیزات جانبی
۳۴۸	۱-۸-۵ تجهیزات شنیداری
۳۴۸	۲-۸-۵ انواع پوتین
۳۵۰	۳-۸-۵ دستکش
۳۵۰	۴-۸-۵ شلوار
۳۵۰	۵-۸-۵ کاپشن
۳۵۱	۶-۸-۵ لباس مخصوص رانندگی در باران
۳۵۱	۷-۸-۵ محافظ چشم
۳۵۲	۸-۸-۵ کلاه ایمنی
۳۶۶	۹-۸-۵ کسپه‌ی هوا

۳۷۰	۹-۵ روش‌های بررسی ایمنی در موتورسیکلت
۳۷۵	۱۰-۵ منابع
۳۷۹	فصل ششم: استانداردهای ایران
۳۸۱	۱-۶ مقدمه
۳۸۱	۲-۶ انواع استاندارد
۳۹۵	۳-۶ منابع