

۵-۶



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو

گروه علمی کاربردی



مصوب سیصد و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

تیرخ: ۲۲ ۹ ۱۳۷۷



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو

گروه: علمی - کاربردی

رشته: سازه و بدنه خودرو

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و شصت و ششمین جلسه مورخ ۱۳۷۷/۹/۲۲ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو که توسط گروه علمی - کاربردی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشحنت زیر را دارند لازم الاجرا است.
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر سر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.
ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.
ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۷/۹/۲۲ -رای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی و سرفصل دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب شده و اطلاع می شود.

در نشست و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۹۸/۰۴/۲۲
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو
که از طرف گروه علمی - کاربردی پیشنهاد شده بود، با کثرت
آراء به تصویب رسید.

(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره پسند و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۹۸/۰۴/۲۲ در
مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سازه و بدنه خودرو صحیح است، به مورد اجر گذشت
شود.

دکتر مصطفی معین

۲
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

دکتر مهدی اخلاقی
رئیس گروه علمی - کاربردی

رونوشت : به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



فصل اول

مشخصات کلی



تقديم

صنایع خودرو سازی در ایران - منطقه حدود به غیر کلی - محورهای اساسی در صنعت کشور است -
- ذکر کردن نقش تکنولوژی های مختلف، ایجاد اشتغال - سرانجام - تأثیرات اجتماعی و اقتصادی -
وجود این صنعت در مقایسه با سایر صنایع کشور است - امروزه در برنج انقلاب اسلامی، چشمه کبیر - صنعت کشور -
عطف توجه به رشد کمی و کیفی صنایع خودرو به ایجاد واحدهای طراحی و مهندسی و تست در صنایع خودرو
مبادرت ورزیده اند. در این راستا شاهد حرکت هایی جدی در ایجاد مراکز تحقیقات صنایع خودرو و شرکت های متاوره ای
در این زمینه می باشیم. وجود چنین مراکزی - ربه نیروهای متخصص در زمینه طراحی و مهندسی خودرو در کشور

می سارند

بر این اساس برنامه آموزشی و پژوهشی مهندسی خودرو در مقطع کارشناسی ارشد در سه رشته: طراحی سیستم‌های تعلیق، فرمان و ترمز، سیستم محرکه خودرو، سازه و بدنه خودرو تهیه و تدوین و برای تربیت متخصصین مورد نیاز کشور به مرحله اجرا گزاریده می‌شود.

رشته سازه و بدنه خودرو، در نظر دارد متخصصینی را تربیت نماید که بتوانند به کارآئی های زیر نایل آیند

- طراحى بدنه خودرو

طراحی مجموعه ها و اجزاء بدنه خودرو شامل اتصالات، براکت ها و تقویتی ها

- تحلیل مهندسی بدنه خودرو (تحلیل های ضربه، ارتعاشی، استاتیکی و خستگی)

طراحی و بکارگیری مناسب دستگاههای تست بدنه خودرو

- تدوین استانداردهای ملی خودرو

• تدوین فرآیندهای ساخت و مونتاژ بدنه خودرو



۱- هدف و تعریف

این سند در راستای برنامه‌ریزی و اجرای پروژه ملی خودروسازی ایران، هدف اصلی آن تعیین اهداف و تعریف وظایف و مسئولیت‌ها در زمینه طراحی و تولید خودروهای داخلی است. این سند همچنین به منظور هماهنگی و یکپارچه‌سازی فعالیت‌های مختلف در این زمینه تدوین شده است.



۲- اهمیت و ضرورت

روند گسترش صنعت خودروسازی پس از انقلاب شکوهمند اسلامی در ایران مرحله جدیدی را آغاز نمود. سیاست‌گذاران صنعتی کشور در بخش صنعت خودرو به حق ایجاد واحدهای طراحی خودرو و ساخت قطعات خودرو را در دستور کار خود قرار دادند. خوشبختانه امروز نتایج این سیاست‌گذاری بصورت عینی به منته ظهور درآمده است. به حرات می‌توان ادعا نمود که در حال حاضر واحدهایی که از مرحله اولیه بررسی بازار تا مرحله نهایی توزیع و خدمات پس از فروش خودرو زنجیره کاملی برای صنعت خودرو را شکل داده‌اند بالقوه تأسیس و در حال بهره‌برداری می‌باشند. ایجاد واحدهای طراحی و مهندسی خودرو به منظور طراحی و تغییر طراحی بدنه خودرو، ایجاد واحدهای تست و عملکرد خودرو به منظور حصول اطمینان از عملکرد صحیح خودرو، ایجاد واحدهای مهندسی جهت تحلیل سازه و دینامیک خودرو، ایجاد واحدهای مهندسی جهت انتقال تکنولوژی ساخت قطعات به تولیدکنندگان قطعات و مجموعه‌های خودرو، ایجاد واحدهای ساخت تجهیزات رنگ و مونتاژ خودرو و بسیاری از واحدهای دیگر زنجیره تولید خودرو را از مرحله بررسی نیاز مصرف‌کننده تا تولید و توزیع تکمیل نموده است. براساس این تحول کیفی سیاست رشد کمی خودرو نیز با فعال شدن واحدهای زیربنایی این صنعت در دستور کار سیاست‌گذاران قرار داده شده است. براساس سیاست‌های رشد کمی در صنعت خودرو در برنامه بلندمدت تولید سالانه خودرو در سال ۱۴۰۰ بیش از یک میلیون دستگاه پیش‌بینی شده است.

علاوه بر این، برای تحقق برنامه بلندمدت خودرو به مسئله تربیت نیروی انسانی در زمینه‌های مختلف صنعت خودرو، مهمترین عامل موفقیت ایجاد برنامه‌ها چندان توجه نشده است. این مرکز با اعتقاد راسخ بر اینکه تربیت متخصص در سطوح عالی در رشته‌های مختلف صنایع خودرو در راستای برنامه‌های دولت کمک کننده به رشد و توسعه صنعت خودروسازی ایران خواهد بود، مجموعه‌ای را در سطح کارشناسی رشد تحت عنوان مهندسی خودرو تدوین کرده است.

با توجه به نقش صنعت خودرو - به واسطه توسعه - در اقتصاد کشور، این مجموعه‌ای در سطح دانشی، فنی و اقتصادی، در راستای ارتقاء و بهبود نقش مؤثری را ایفا نمایند کاملاً متعهد است. با وجود رشته‌های مهندسی مکانیک، مواد و سایر رشته‌های مرتبط وجود یک رشته تخصصی به صورت عملی - کاربردی می‌تواند حلال بسیاری از مسائل علمی، فنی و ... باشد. از این رهگذار کارشناسی که می‌تواند پس از پایان دوره مستقیم در واحدهای تحقیقاتی، طراحی، ساخت و مونتاژ به کار شوند از اولویت خاصی برخوردار می‌باشد.

۳- نقش و توانائی فارغ التحصیلان :

فارغ التحصیلان این دوره دارای توانایی‌هایی در زمینه‌های علمی و عملی زیر خواهند بود:

- طراحی بدنه خودرو شامل اتصالات و تقویتی ها

- ۱- امور تحقیقاتی در زمینه بدنه های غیر فلزی

- مدیریت واحدهای طراحی و مهندسی

- ### - تحلیل گر بدنه خوددرو

- فعالیت آموزشی در زمینه طراحی بدنه خودرو

- تدوین استانداردهای ملی در ارتباط با ایمنی و بدنه خودرو

- سرپرستی آزمایشگاههای تست بدنه خودرو



۴- مشاغل قابل احراز این دوره

فارغ التحصیلان این دوره می توانند مشاغل زیر را احراز کنند:

- ۲- کارشناسی ارشد طراحی بدنه خودرو

- مدیریت بخشهای طراحی، مهندسی و ساخت در زمینه بدنه خودرو

- سرپرستی آزمایشگاههای تست بدنه خودرو

- مربی آموزشی در زمینه طراحی بدنه خودرو

۵- طول دوره و شکل قدم

قدم درسی در دوره، قدمی است که در طول آن در محدوده و جادهای مجزا - - - - -
و در هر واحد و هر درس - - - - -
و هر واحد - - - - -
است.

کل واحدهای درسی دوره با پایان - - - - - ۳۲ واحد است که از این تعداد ۲۰ واحد در دروس ترمی و ۶ واحد را دروس اختیاری و ۶ واحد را پروژه و - - - - - ده کارشناسی ارشد تشکیل می دهد.

تبصره ۱: جدول دروس اختیاری بسته نیست و دانشجویان می توانند به جای دروس اختیاری این رشته با اجازه استاد راهنما دروس اختیاری - تخصصی سایر رشته های مرتبط را انتخاب نمایند.

تبصره ۲: پایان نامه این دوره معطوف به حل مسائل مبتلا به صنعت است و در دروس نظری و آزمایشگاهها نیز در حین اینکه مبانی علمی - مهندسی خودرو تدریس می شود، مسائل مبتلا به صنعت خودرو به صورت پروژه و مطالعات موردی تحلیل خواهند شد.



۶- تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای دوره ۳۲ واحد به شرح زیر است

- ۱- دروس اصلی و تخصصی ۲۰ واحد
- ۲- دروس اختیاری ۶ واحد
- ۳- پروژه (پایان نامه) ۶ واحد

۷- شرایط پذیرش دانشجو

مدرك کارشناسی ارشد در رشته های مختلف مهندسی مکانیک است

مواد و ضوابط آزمون

مواد امتحانی	ضرایب
زبان	۲
ریاضیات	۳
مکانیک سیالات	۲
ترمودینامیک	۱
انتقال حرارت	۱
طراحی اجزاء	۴
مقاومت مصالح	۴
دینامیک و دینامیک ماشین	۲
ارتعاشات	۳

توجه : دانشجویان این رشته از بین سه برابر ظرفیت اعلام شده کسانی که آزمون کتبی را با موفقیت گذرانده‌اند با مصاحبه و آزمون شفاهی علمی به تعداد ظرفیت رشته انتخاب می‌شوند.



دروس جبرانی

در سطحی که رشته مهندسی را دنبال می‌کنید، باید به سطحی بالاتر از حد متوسط برسید. این سطح را می‌توانید با مطالعه و تمرین در این دروس جبرانی به دست آورید. این دروس جبرانی به گونه‌ای طراحی شده است که به شما کمک کند تا به سطحی بالاتر از حد متوسط برسید.

۱- مویترهای حرارت و دما

۲- طراحی حرارت

۳- مایعات II

۴- ترمودینامیک II

۵- انتقال حرارت II

۶- ارتعاشات

۷- دینامیک ماشین

۸- کنترل

۹- ماشینهای الکتریکی

۱۰- مقاومت مصالح III

۱۱- مهندسی طراحی خودرو



فصل دوم



عناوین تعداد ساعات و واحد دروس و
لیست درس پیشنیاز یا هم زمان دوره
کارشناسی ارشد
سازه و بدنه خودرو



جدول عناوین دروس دوره
کارشناسی ارشد
سازه و بدنه خودرو





تف. دروس آزمایش رشته سازه و بدنه خودرو

ردیف	عناوین دروس	واحد	ساعات	نظری	عملی	پیش از زمان	جمع
۱۰۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	۵۱	۵۱	-	-	-
۱۰۴	طراحی و تحلیل سازه و بدنه خودرو و آزمایشگاه	۳	۶۸	۳۴	۳۴	حرفه ای محدود	-
۱۰۵	المانهای محدود	۳	۵۱	۵۱	-	-	-
۱۲۴	مکانیک ضربه در سازه خودرو	۲	۳۴	۳۴	-	طراحی و تحلیل سازه و بدنه خودرو و آزمایشگاه	-
۱۳۱	مکانیک محیطهای پیوسته	۳	۵۱	۵۱	-	ریاضیات پیشرفته	-
۱۳۶	الاستیسته و پلاستیسته	۳	۵۱	۵۱	-	مکانیک محیطهای پیوسته	-
۱۶۰	تئوری ورقها و پوسته ها و کاربرد آن در سازه خودرو	۳	۶۸	۳۴	۳۴	المانهای محدود	-
۱۶۱	پروژه	۶	---	---	---	موافقت استاد راهنما	-

* دانشجویان موظفند درس مهندسی طراحی خودرو را به صورت جبرانی بدون احتساب واحد بگذرانند.



کد درس	عنوان درس	نظری	عملی	پیش نیاز	هم زمان
۱۳۳	ارتعاشات پیچیده و آزمایشگاه	۳	۶۰	۳۴	---
۱۳۰	ارتعاشات و آکوستیک سازه خودرو و آزمایشگاه	۳	۶۰	۳۴	---
۱۲۵	طراحی و ساخت خودرو کمک کامپیوتر و آزمایشگاه	۲	۵۰	۱۷	---
۱۳۵	ایمنی و فاکتورهای انسانی در خودرو	۳	۵۰	۵۱	---
۱۳۲	خوردگی و حفاظت در خودرو	۳	۵۱	۵۱	---
۱۳۷	آیرودینامیک خودرو	۳	۵۱	۵۱	---
۱۴۱	بهینه سازی (کاربرد در سازه و بدنه خودرو دینامیک و سیستم محرکه خودرو)	۳	۵۱	۵۱	---
۱۴۴	کاربرد مواد در خودرو	۳	۶۸	۳۴	---

* دانشجویان موظفند حداقل شش واحد از دروس این جدول را با مشاوری استاد راهنما انتخاب و با موفقیت بگذرانند.

فصل سوم

عنوان: ...



محتوی دروس دوره کارشناسی ارشد

سازه و بدنه خودرو





تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سر فصل دروس :

- تئوری تغییرات و کاربرد آنها

- معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

معادلات دیفرانسیل پارهای مرتبه یک و کاربرد آنها - معادلات دیفرانسیل پارهای مرتبه دو - معادله لاپلاس معادله موج - معادله انتشار - شرایط مرزی گوناگون.

- تبدیلات انتگرالی

تبدیل فوریه سینوسی و کسینوسی و نمایی - تبدیل هانکل - تبدیل لاگرانژ - تبدیل لاپلاس - تبدیل لاگر - تبدیل ملین - تبدیل لیدوف - تبدیل میلر.

- توابع ویژه و متعامد

توابع متعامد - تئوری استورم و لیوویل - روش تقریب ریلی ریتز - توابع گرین - توابع ویژه استوانه‌ای و کره‌ای - تابع گاما - بسل - لژاندر - هرمیت - گارس - لاگر - خطا - ماتئو - بیضوی - تتا - زتا - فوق هندسی - جی بیشف.

- توابع مختلف

نگاشت و کاربرد آن - سری لوران - مانده‌ها - انتگرال گیری - معادلات دیفرانسیل مختلط.

- 1- W. R. Ince: Differential Equations, Wadsworth & Brooks Cole
Advanced Books & Software, Pacific Grove, California, 1990.
- 2- Churchill, R.V., Operational Mathematics, Mc Graw Hill Book Company,
New York, 1972.
- 3- Sneddon, I.H., The Use of Integral Transforms, Mc Graw Hill, 1972.
- 4- Duff, G.F.D., and Naylor, D., Differential Equations of Applied Mathematics,
John Wiley, New York, 1966.
- 5- Davies, B., Integral Transforms and their Applications, Springer - Verlag,
Berlin, 1985.
- 6- Brown, J.W., and Churchill, R.V., Fourier Series and Boundary Value Problems,
Mc Graw Hill, New York, 1993.
- 7- Palka, B.P., An Introduction to Complex Function Theory, Springer - Verlag,
New York, 1991.



طراحی و تحلیل سازه و بدنه خودرو و آزمایشگاه

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری - عملی

پیشنیاز : المان محدود

سر فصل دروس :

الف (نظری



- خودرو و سازه آن

تاریخچه - آشنایی با کلیات.

- معیارهای طراحی سازه‌ای خودرو

بارهای کارکرد Service Loads - معیار راحتی سرنشین - معیار ایمنی.

- تحلیل ماتریسی سازه

- مدلسازی المان محدود سازه خودرو

المان محدود برای محاسبه سختی - مدل‌های دوبعدی و سه بعدی بدنه - مدل‌های اجزاء - مدل‌های قاب شاسی.

- مدل‌های ارتعاشی سیستم سازه‌ای خودرو

اجزاء مهم در ارتعاشات بدنه - مدل‌های سیستم براساس تحلیل مودال - تحلیل دینامیکی بدنه و سایر اجزاء نظیر موتور

انتقال قدرت - نتایج تحلیل دینامیکی و بحث فرکانسها و شکل مودها.

- روشهای حل عددی سازه‌ای خودرو

- طراحی و تحلیل از بدنه خودرو نظیر تیر، سختی

ترجیحی و تحلیلی از نقطه نظر تنش و خستگی

..... ری اتصالات - بحث تمرکز تنش - تحلیل اجزاء نظیر نگهدارنده ها و رادیاتور و موتور - اضافی - تحلیل خستگی

.....

- تست های مهم و پایداری سازه خودرو (نظیر تعیین سختی های بدنه، سختی اتصالات، اندازه گیری تنش ها و

- مروری بر علم مقاومت مصالح

تعیین تنش و کرنش مهندسی و واقعی و بررسی رفتار مواد مهندسی در تنش و کرنش - تعریف خاص در مکانیکی چرخش
چکش خواری (Ductility) و چقرمگی (Toughness) و سختی کرنشی (Strain Hardening) - معیارهای مختلف در
واماندگی استاتیکی و کاربرد فزیک.

- معیار پیش بینی عمر خستگی بر اساس تنش (Stress Based Approach)

بارگذاری سیکلی و ترمهای مربوطه - ارائه نمونه ای از منحنی S-N و شرح مختصری از روش آزمایش تقریب زدن
منحنی S-N برای مواد مختلف - روابط حاکم در معیار پیش بینی عمر توسط تنش - تنش متوسط و روابط مختلف برای
بررسی تاثیر آن - تنش های چند محوره و معیارهای مورد استفاده - روش تشخیص اطلاعات و شمارش در بارگذاری با
دامنه متغیر - ویرانی جمععی و قاعده مایز.



- پیش بینی عمر خستگی بر اساس تنش برای قطعات ناچ دار

تعریف ضریب تمرکز تنش الاستیک و ارائه نمودارهای مربوطه - تعریف ضریب خستگی ناچ (Notch Fatigue Factor)
(Factor) و ارائه نمودارهای مربوطه - تعریف حساسیت ناچ (Notch Sensitivity) و تخمین تجربی ضریب خستگی ناچ -
تخمین طول عمر قطعات ناچ دار و دیاگرام Haigh - بررسی برخی از روشهای طراحی برای کاهش تمرکز تنش.

- رفتار مواد در بارگذاری رفت و برگشتی

- معیار پیش بینی طول عمر خستگی بر اساس کرنش (Strain Based Approach)

مزایای استفاده از تحلیل بر مبنای کرنش - معادله کلی حاکم در این روش - روابط مختلف برای بررسی تاثیر تنش
متوسط قطعات ناچ دار و تعریف تمرکز کرنش الاستیک، پلاستیک - قواعد تبدیل تنش کرنش برای قطعات ناچ دار (Stress).

Strian Conversion Rules Notch)

- بدیده خستگی در صنعت خودرو سازی

روشهای مختلف تحلیل خستگی در صنعت خودرو سازی - حکایتی طراحی یک آزمایش برای بدست آوردن -
تست - تستهای شامل تست - روی جاده های معمول (Customer Road) و تست بر روی شبه جاده های -
Ground و - - آنها - تستهای آزمایشگاهی (Laboratory Tests) شامل روش RPC و اشپیر - -
نیروی پس - استفاده از روشهای عددی و کامپیوتری شامل روش راهایی سختی (Inertia Relief) و روش -
پیش بینی طول عمر خستگی در (Computer Aided Engineering) C.A.E - رابطه بین خصوصیات جبر خستگی
پیچشی و خمشی - فرکانسهای طبیعی و غیره با طول عمر بدنه یا قطعات خودرو.

- مکانیک شکست

مودهای مختلف جابه جایی سطح ترک - معیار گریفیث - فضای تنش در نوک ترک - ارائه مقادیر ضریب شدت تنش
(Stress Intensity Factor) برای ترکهای مختلف - میزان رهایی انرژی کرنشی (Strain Energy Release Rate)
- اندازه ناحیه پلاستیک در نوک ترک - محدودیتهای استفاده از مکانیک شکست خطی.
- رشد ترک خستگی قانون پاریس - بازگذاری رفت و برگشتی - روشهای آزمایشگاهی برای بررسی رشد ترک

- عوامل محیطی تولید و تاثیر هر یک بر عمر خستگی

خوردگی - درجه حرارت - ماشین کاری - پوشش دادن - جازنی - جوش - پیچ - پرچ - چسب.



ب (عملی

- آزمایشگاه آنالیز مدال

- آزمایشگاه ارتعاشات بدنه

- آزمایشگاه مقاومت و خستگی بدنه

مراجع :

1- M.M. and Wolf, J.A., Modern Automotive Structural Analysis,
Reinhold, 1982.

- 3- C. R. S. I. ... Methods in Solid Mechanics, 1987.
- 4- Banerjee, P.K., ... Analysis by Boundary Element Methods, 1992.
- 5- Banerjee, P.K. and Wilson, R.B., Industrial Applications of Boundary Element Methods, Elsevier, 1989.
- 6- Dimaragonas, A.D., Vibration for Engineers, Prentice Hall, New Jersey, 1992.
- 7- Del Pedro, M. and Pabwd, P., Vibration Mechanics, Kluwer, The Netherlands, 1991.
- 8- Weaver, W. Jr., Timoshenko, S.P. and Young, D.H., Vibration Problems in engineering, John Wiley, New York, 1990.
- 9- Newland, D.E., Mechanical Vibration Analysis and Computation, Longman, Singapore, 1989.
- 10- Dowling, N.E., Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue, Prentice Hall, 1993.
- 11- Fuchs, H.O. and Stephens, R.L., Material Fatigue in Engineering, John Wiley Interscience, 1980.
- 12- Hertzberg, R.W., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, 3rd ED., Wiley Interscience, 1989.
- 13- Meguid, S.A., Engineering Fracture Mechanics, Elsevier Applied Science, 1989.
- 14- Collins, J.A., Failure of Materials in Mechanical Design, John Wiley & Sons, 1981.
- 15- Society of Automotive Eng., Fatigue Design Handbook, SAE, 1988.
- 16- Dowling, N.E., Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue, Prentice Hall, 1993.
- 17- Fuchs, H.O. and Stephens, R.L., Material Fatigue in Engineering, John Wiley Interscience, 1980.
- 18- Hertzberg, R.W., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, 3rd ED., Wiley Interscience, 1989.
- 19- Meguid, S.A., Engineering Fracture Mechanics, Elsevier Applied Science, 1989.
- 20- Collins, J.A., Failure of Materials in Mechanical Design, John Wiley & Sons, 1981.
- 21- Society of Automotive Eng., Fatigue Design Handbook, SAE, 1988.



المان‌های محدود

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد



سر فصل دروس :

- مقدمه

آشنایی با المان محدود و سایر روشهای تقریبی - مفاهیم اولیه المان محدود.

- فرمولاسیون تغییراتی و تقریب

- تحلیل استاتیکی خطی

فرمولاسیون المان محدود مسائل میدان - مسائل مقادیر مرزی یک بعدی - مسائل مقادیر مرزی دوبعدی و سه‌بعدی - روشهای حل سیستم معادلات خطی - المانهای ایزوپارامتریک و فرمولاسیون انواع مختلف المان‌ها.

- تحلیل دینامیکی خطی

فرمولاسیون مسائل مقادیر ویژه (تحلیل فرکانسی و کمانش) هذلولوی، بیضوی و سهموی.

الگوریتم‌های مسائل مقادیر ویژه (نظیر هوبولت و نیومارک و).

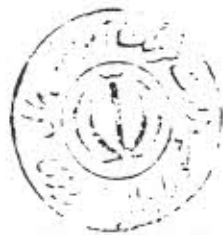
روشهای حل برای مسائل مقادیر ویژه (نظیر گویال و لانچز و).

- آشنایی با نرم‌افزارهای مشهور المان محدود (نسترن، کاسموس و) و کاربردهای روش المان محدود در سیستم خودرو

مراجع :

1- W. C. Walker, S., Boundary Element Techniques in Eng,
New York, 1980.

3. Boundary L. M.
4. Boundary L. M.



مکانیک ضربه در سازه خودرو

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : طراحی و تحلیل سازه و بدنه خودرو و آزمایشگاه

مقدمه :

۱- آشنایی و بررسی تصادف از نظر ایمنی سرنشین ، آمار حوادث غیره و ...)

۲- آشنایی با تحلیل غیرخطی

۲-۱- تحلیل غیر خطی استاتیکی (Buckling: Elastic - Plastic deformation)

۲-۲- تحلیل غیر خطی دینامیکی (ضربه) Impact Analysis

۳- آشنایی با استانداردها (E.C.E : Fmvss...)

۳-۱- روشهای تست

۳-۲- مقایسه استانداردها

۳-۳- معیارهای ایمنی (طراحی)



۴- روشهای طراحی قطعات خودرو

۴-۱- طراحی اجزاء خودرو بوسیله آزمایش Experimental Method

۴-۲- طراحی اجزاء خودرو بوسیله کامپیوتر Finite Element Method

- مراجع

۱- Kamal/Modern Automotive Structural Analysis . 1982.



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته یا همزمان

سر فصل دروس :

- تانسورها

نامگذاری تانسوری - تانسورهای دکارتی - چارچوبهای خمیده - تانسورهای کواریانت و کنتراوریانت - ضرب درونی و بیرونی - بردارهای پایه - تانسور متریک - فضایی انتگرال

- کرنش

- تغییر مکان - کرنش کوشی - کرنش گرین - آهنگ کرنش - کرنشهای بسیار کوچک و بسیار بزرگ - معادلات سازگاری - کرنشهای انحرافی - کرنشهای اصلی

- تنش

تانسور تنش - دستور کوشی - معادلات تعادل - تنشهای انحرافی - تنشهای اصلی - تنشهای برشی بیشینه

- قوانین بقا و مکانیک جامدات

قوانین بقا - دستور هوک - معادلات هوک برای جامدات ناهمگن و ناهمسانگرد - کشسانی خطی معادلات ناویه - معادلات بلترامی-مپچل - توابع تنش - مسائل تنش صفحه‌ای - مسائل کرنش صفحه‌ای - انرژی کرنشی - کار ساختگی - تعادل استاتیکی - ترموالاستیسیته - ویسکوالاستیسیته

- مکانیک سیالات

معادلات ناویه استوکس - لایه مرزی - حرکت سیال چسبنده - گذر سیال از روی یک صفحه - گذر سیال از بین لایه‌ها - استوانه - فرضیه کلوین - جریان پتانسیل

- 1- Flugge, W., Tensor Analysis and Continuum Mechanics, Springer - Verlag, Berlin, 1972.
- 2- Segel, L.A., Mathematics App-ied to Continuum Mechanics, Macmillan, New York, 1977.
- 3- Jaunzemis, W., Continuum Mechanics, Macmillan, New York.
- 4- Berg, S.E., Matrix-Tensor methods in Continuum Mechanics, World Scientific, New Jersey, 1990.



الاستیسیته بالاستیسیته

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک محیط‌های پیوسته



سر فصل دروس :

- مفاهیم پایه الاستیسیته و یادآوری مکانیک محیط‌های پیوسته و جبر تانسورها

- تئوری تغییر فرم

همراه با روابط کرنش - تغییر مکان در سیستم مختصات مختلف (کارتزین - خمیده راست برهم - عمود برهم - عمومی).

- تئوری تنش

همراه با معادلات تعادل در سیستم‌های مختصات مختلف (کارتزین - منحنی الخط - خمیده راست برهم - عمومی).

- معادلات سه بعدی الاستیسیته

- تئوری الاستیسیته صفحه‌ای در مختصات کارتزین

- تئوری الاستیسیته صفحه‌ای در مختصات قطبی و خمیده راست برهم

- کاربردهای مهندسی الاستیسیته

پیچشی و خمش تیرها - مسائل متقارن با ورق‌ها - پوسته‌ها و مخازن - دیسکها با بارهای متمرکز و تمرکز تنش - مکانیک تماس - مکانیک شکست - مسائل حرارتی - موج در محیط الاستیک (دو یا سه عنوان).

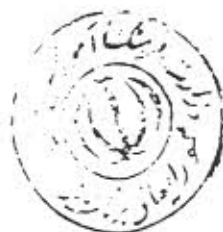
- مسائل مقدماتی الاستیسیته سه بعدی

- روش انرژی و کار مجازی در الاستیسیته

- حل‌های عمومی در الاستیسیته

- روش المان محدود

- پدیده تغییر دمای در الاستیسیته



مراجع

- 1- Boressi, A.P. and Chong, K.P., Elasticity in Engineering Mechanics. Elsevier, 1987.
- 2- Renton, J.D., Applied Elasticity: Matrix & Tensor Analysis of Elastic Continua, John Wiley & Sons, 1987.
- 3- Timoshenko. Elasticity, Mc-Graw Hill.
- 4- Fenner, R.T., Engineering Elasticity, John Wiley & Sons. 1986.

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

پیشنیاز : المانهای محدود

سر فصل دروس :



الف (نظری

- مقدمه

- کاربرد بحث صفحه و پوسته در خودرو

خمش متقارن صفحات دایروی

تغییر فرم کوچک صفحات تحت بار جانبی

صفحات مستطیل شکل با شرایط مرزی مختلف

صفحات با اشکال مختلف

روشهای ویژه و تقریبی در تئوری صفحات

خمش صفحات کامپوزیت

تغییر فرم بزرگ صفحات

تغییر فرم پوسته بدون خمش

تئوری عمومی پوسته‌های استوانه‌ای

پوسته‌های دوار

استفاده از تئوری صفحات و پوسته‌ها در سازه خودرو

ب (عملی

- کار با نرم افزارهای CAD/CAM

- کار با نرم افزارهای آنالیز پوسته

۱- تحلیل‌های مقاومتی

۲- تحلیل‌های ارتعاشی

مراجع

1- Theory of plates and shells, 1959, 4th ed., Timoshenko S.P., Woinowsky-Krieger.



ارتعاشات پیشرفته و کاربردی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته یا همزمان



سر فصل دروس :

الف (نظری)

- ارتعاشات دستگاههای چند درجه آزادی

یافتن معادلات حرکت به روش لاگرانژ - معادلات خطی - همگیری - فرکانسهای طبیعی - همزمانی (Mode Shapes) فرکانس طبیعی تکراری - ارتعاشات واداشته - جداسازی ارتعاشات - بهینه‌یابی - واکنش فرکانس و زمان - مختصات اصلی - تعامد.

- روشهای تقریب

روش ریلی - روش ریلی ریتز - روش دانکرلی - روش هولزر - روش تکرار - روش توان - روش گلرکین - روش کولوکیشن - روش مایکلستاد - روش گره‌ای.

- ارتعاشات دستگاههای پیوسته

یافتن معادلات حرکت به روش نیوتن و لاگرانژ - شرایط مرزی - اندازه و بردار ویژه - ارتعاشات نخ - ارتعاشات تیر - ارتعاشات میله - ارتعاشات پیمشی - ارتعاشات پوسته - ارتعاشات ورق - تیر تیموشنکو.

- روشهای عددی

پاسخهای معادلات حرکت ارتعاشات چند درجه آزادی با کامپیوتر و نرم افزارهای ریاضی - پاسخهای معادلات حرکت دستگاههای پیوسته با کامپیوتر و نرم افزارهای ریاضی - به کارگیری المانهای محدود در ارتعاشات.

ارتعاشات و اکوستیک سازه خودرو و آزمایشگاه

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع درس : نظری، عملی

پیش نیاز : ارتعاشات پیشرفته و آزمایشگاه

سر فصل دروس :



الف (نظری)

- مقدمه

آشنایی با مسائل ارتعاشی و اکوستیکی سازه خودرو.

- مروری بر ارتعاشات سیستم‌های پیوسته

سیستم‌های چند درجه آزادی - سیستم‌های پیوسته نظیر تیر، ورق، پوسته و ...

- مباحث منتخب در تحلیل دینامیکی مدل‌های المان محدود

مدل‌های دینامیکی - تحلیل نرمال مود - کاهش در تحلیل دینامیکی - مودهای جسم صلب - تحلیل پاسخ گذرا - تحلیل پاسخ فرکانسی - تحلیل پاسخ اتفاقی - مقادیر ویژه مختلط - ابرالمان در تحلیل نرمال مود.

- مدل‌های ارتعاشاتی سیستم سازه‌ای خودرو

مدل دینامیکی بدنه - مدل اجزاء نظیر شاسی، موتور و ... فرکانسهای طبیعی خودرو - شکل مودها - ضرایب مشارکت مودال.

- تئوری تست مودال

تست مودال و کاربردهای آن - پایه‌های تئوری تست مودال - تکنیک اندازه‌گیری *Mobility* - روشهای استخراج پارامترهای مودال - به‌دست آوردن مدل‌های ریاضی.

- آزمایشگاه مودال

آشنایی تجربی با دستگاههای تست مودال - بررسی روشهای تعیین فرکانسهای طبیعی و شکل مودها.

- مبانی تئوری آکوستیک

- کوپلینگ آکوستیک و ارتعاشات سازه خودرو

نوفه داخلی خودرو - تحلیل المان محدود آکوستیک - مودهای محفظه سرنشین - نوفه ناشی از ارتعاشات اجباری - منابع نوفه داخلی - پاسخ کوپل آکوستیک و سازه

- تستهای تجربی آکوستیک

آشنایی با وسایل اندازهگیری و تحلیل نوفه - اندازهگیری نوفه داخل محفظه سرنشین.

- استانداردهای آزمایش آکوستیک خودرو



ب) عملی

- آزمایشگاه آکوستیک

- شبیه سازی عبور خودرو در جاده

- آزمایش خودرو ساکن

مراجع

- 1- Kamal, M.M. and Wolf, J.A., Modern Automotive Structural Analysis, Van Nostrand Reinhold, 1982.
- 2- Humar, J.L., Dynamics of Structures. Prentice Hall. 1990.
- 3- Meirovitch, Elements of Vibrations . Mc-Graw Hill. 1986.
- 4- Grighton, D.G., Modern Methods in Analytical Acoustic, Springer-Verlag, 1992.
- 5- Newland, D.E., Mechanical Vibration Analysis and Computation, Longman Scientific & Technical, 1989.

- ارتعاشات غیر خطی

روش لاگرانژ برای به دست آوردن معادلات حرکت - ارتعاشات آزاد و نامیو و غیر خطی - انتگرال انرژی - صفحه فازی - ترازگاه و تکیه ها - روشهای عددی - سازه های فازی - تکنیکهای نرم افزارهای ریاضی - دستگاههای پاره پاره خطی - ارتعاشات آزاد و غیر خطی - تکرارپذیری - دستگاههای غیر خطی - ارتعاشات خودانگیز - چرخه پایسی - ارتعاشات پارامتری - نمودار پای - ماتریس - لرزه های فرامامنگ - لرزه های فرامامنگ - روش هارمونیک بالانس - روش میانگیری - روش کریب و کریلیو برف - دستگاههای پیوسته - دستگاههای چند درجه آزادی و همگیر - روشهای گوناگون اغتشاش - پاسخهای معادله دافینگ و زاندرپول و ماتریس به روشهای اغتشاش.

- ارتعاشات اتفاقی

فرآیندهای اتفاقی - احتمالات - دستور توزیع نرمال دو بعدی و سه بعدی - چگالی طیفی - تئوری وابستگی (Correlation) - تئوری پارسوال - پدیده های ارگودیک - واکنش دستگاههای خطی به برانگیز اتفاقی.

ب) عملی

- آزمایشگاه آنالیز مدال



- آزمایشگاه شبیه سازی جاده

- آزمایشگاه تست جاده ای

مراجع:

- 1- Dimaragonas, A.D., Vibration for Engineers, Printice Hall, New Jersey.1992.
- 2- Del Pedro, M., and Pahwd, P., Vibration Mechanics, Klumer, The Netherlands. 1991.
- 3- Weaver, W. Jr., Timoshenco, S.P., and Young, D.H., Vibration Problems in engineering. John Wiley, New York. 1990.
- 4- Newland, D.E., Mechanical Vibration Analysis and Computation. Longman, Singapore. 1989.
- 5- Newland, D.E., An Introduction to Random Vibrations and Spectral Analysis, Longman, London. 1984.

6. Strogatz, S.H., *Nonlinear Dynamics and Chaos*, W. H. Freeman & Co., New York, 1994.
7. Hayashi, C., *Nonlinear Oscillations in Physical Systems*, John Wiley & Sons, New York, 1964.
8. Nayfeh, A.H., and Mook, D.T., *Nonlinear Oscillations*, Wiley, New York, 1979.



- 6- Bermanek, L.L., Noise & Vibration Control Eng., John Wiley & Sons, 1992.
- 7- Bies, D.A. and Hansen, C.H., Engineering Noise Control, E & FN Spon, 1996.
- 8- Hassall, J.R. and Zaveri, K., Acoustic Noise Measurement, B & K, 1988.
- 9- Ewins, D.J., Model Testing: Theory & Practice, B & K, 1989.



طراحی و ساخت خودرو به کمک کامپیوتر

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری، عملی

پیشنیاز : ندارد

الف (نظری



- آشنایی با سیستمهای CAD/CAM/CAE

- طراحی و مدلسازی به کمک کامپیوتر CAD شامل

Wilframe, Curve Fitting

- مدلسازی سطوح Surface Modiling

- مدلسازی حجمی و عملیات منطقی Boolean / Opeatin , Solid Modlin

- مدلسازی پارامتری Parametric Modiling

- آشنائی با روش های تحلیل به کمک کامپیوتر CAE

- تحلیل استاتیکی و دینامیکی (FEM)

- تحلیل های مکانیزی

- ساخت و تولید به کمک کامپیوتر CAM شامل

- تکنولوژی CAM

- زبانهای برنامه نویسی کنترل عددی

- برنامه نویسی به زبان G Code

- اندازه گیری و کنترل

- دستگاههای اندازه گیری

- تکنیک و روشهای اندازه گیری سه بعدی

- روش تولید سریع نمونه Rapid Protoyping

- آشنایی با سیستمهای CIM

ب (عملی)

- کار با نرم افزارهای SADCAM

۱- Surface Modeling

۲- Solid Modeling

۳- آشنایی با نرم افزارهای PROE . IDEAS



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سر فصل دروس :

- مدل کردن تداخل انسان و وسایل

- نحوه قرار گیری مسافر

- طراحی فاکتورهای انسانی خودرو به کمک رایانه

- موضوع دید در طراحی خودرو

- طراحی صندلی خودرو برای راحتی

- دیدگاه ایمنی مسافر

- نور و تشخیص

- سیستمهای نوری غیر مستقیم

- تأثیر سن بر مهارت رانندگی

- طراحی نشانگرها در خودرو

- روش پیش بینی و تکمیل ابزارهای کنترلی خودرو

- کنترل و نمایش خواسته های بینایی و دستی

- موضوع اطلاعاتی مسیریابی در طراحی خودرو

- طراحی دید و عملکرد رانندگی از دیدگاه سنی

- بار روحی راننده

- مدل های شبیه سازی عملکرد راننده با کنترل های دستی

- شتابهای نامطلوب : ملاحظات عملکرد انسان

- مسافر و راننده های پیر

- مراجع

1_ Automobve Ergonomics. 1993, Brian Peacock & Waldemar Karwowski.



خوردگی و حفاظت در خودرو



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: تئوری

پیشنیاز: ندارد

- بررسی موضوعات کلی در ارتباط با خوردگی و حفاظت:

از قبیل مسائل در ارتباط با ساخت، هزینه و صرفه جویی در مواد و فروش و بررسی مواضع در معرض خوردگی بیشتر در خودرو، بررسی اثر یخ زدایی جاده ها با نمک بر خوردگی بدنه خودرو، خوردگی لوله روغن ترمز، گونه های مختلف آسیب های ناشی از خوردگی

- بررسی مکانیزم خوردگی:

بررسی میکروسکوپی پدیده خوردگی و واکنش های شیمیایی در ارتباط با آن، خوردگی در اثر ایجاد دو قطبها، نیروی محرک الکترو پیل در محل اتصال مواد ناهم نام، روش های جلوگیری از گسترش خوردگی، خوردگی در اثر پاشیده شدن آب سطح جاده به بدنه و چسبیدن ذرات خاک مرطوب به آن، فشار eddy، آزمایش های متداول خوردگی شتابان شده در صنایع خودرو سازی، نقش فرم بدنه در واکنش های خوردگی، بررسی مراحل سوراخکاری ورق ها و بررسی خوردگی آغاز شونده از سطح ورق.

- بررسی پایه شیمیایی مکانیزم خوردگی:

تعادل در پدیده خوردگی، بررسی انواع اتصال درون مواد و ساختار آنها، اتصالات فلزی و کوالاستمی اتصالات یونی، اتصالات و اندروالسی، بررسی قابلیت حل شدن مواد در یکدیگر، ویژگی های مواد اسیدی و قلیائی و درجه اسیدیت و بازیست، اسیدهای دائمی، آلیاژ و مرزدانه ها، نابجائی ها، فولادهای پوشش داده شده، تأثیر عملیات حرارتی، مواد پلیمری و الیاف های تقویت شده با شیشه، آبکاری، حفاظت کاتدی و آندی و ترکیبی، خوردگی گالوانیکی، انواع خوردگی ها و اثر آنها، اثر PH، خواره دار شدن سطوح در اثر کاتدهای بزرگ و آندهای کوچک از مواد، برآمدگی های موضعی در اثر آندهای بزرگ و کاتدهای کوچک و اثر بر رنگ پذیری، اتصال دو فلز ناهم نام، استفاده از باطری برای جلوگیری از خوردگی، قضی نمودن لایه رنگ، خوردگی و قانون فارادی، بازگرداندن ذرات با اعمال و جریان مستقیم.

Handwritten section header.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

Handwritten text line.

- بررسی محیطهای کاری خودرو :

رسانائی نرات آب ، استفاده از نمک برای ذوب نمودن یخ و اثرات زیانبار آن بر بدنه، اثر اکسیداسیون در ...
بهرانی، نرات چسبیده ناشی از گردش چرخ

- اصول و روشهای حفاظت اجزاء خودرو :

روشهای پیشگیری و کنترل روند خوردگی اصول طراحی مناسب اجزاء جهت حفاظت آنها از قبیل طرح اطاق، درها،
ورقهای در مجاورت سطح جاده، سیستم تهویه و سیستم اگزوز، روشهای جداسازی فلز از محیط، پیش پرداخت و آماده
سازی سطوح ، روشهای آبکاری، پوشش دهی آندی فولاد، مزایا و معایب پوشش روی، فولادهای با پوشش آلومینیومی،
ضخامت مناسب آبکاری، محافظت موضعی از طریق تزریق روغنها و مومهای مخصوص. مومهای پارافینی و پلی کریستال
، رنگکاری، استفاده از مواد غیر آلی برای پوشش دهی، پوشش دهی آندی لایه های اکسید



- استاندارد خوردگی در خودرو

- مراجع

1_ Mcarthur, H , 1988 "Corrosion Predicition and Pervation in motor Vehicles" Ellis
Hörwoodimitted.

THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

... ..

آیرودینامیک خودرو

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ندارد

سر فصل دروس :



موضوع آیرودینامیک و جایگاه آن

آیرودینامیک خودرو و عملکرد خودرو.

- مکانیک سیالات و آیرودینامیک

روش کلی بررسی حرکت - جریانهای داخلی - جریانهای خارجی - پدیدههای مهم جریانهای خارجی.

- بدنه خودرو و طراحی آیرودینامیکی آن

- مسائل جانبی آیرودینامیک خودرو (راحتی و ایمنی سرنشین، طراحی سیستم خنک کننده، تهویه کابین و)

- روشهای تجربی در آیرودینامیک خودرو

- روشهای بررسی عددی

- نتیجه گیری و جمع بندی



تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سر فصل دروس :

- مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی

آشنایی با مفاهیم اولیه بهینه‌سازی - کمینه و بیشینه کردن - فرموله کردن مسائل بهینه‌سازی - انواع توابع هدف در مهندسی مکانیک خودرور.

- روشهای بهینه‌سازی توابع غیر مقید

روش نیوتن - جستجو فیبوناچی - تقسیم طلانی (Golden Section) - برازش منحنی - جستجوی تصادفی - روش پاول - تندترین شیب فروشو (Steepest Descent)، تندترین شیب فراشو (Steepest Ascent)

- برنامه‌ریزی خطی

آنالیز حد - طراحی کمینه (وزنی) خرپاهای معین استاتیکی - روش گرافیکی - روش ساده - تثنیه (Duality) در برنامه‌ریزی خطی - الگوریتم (Karmarker).

- روشهای بهینه‌سازی توابع مقید

روش تابع جریمه برونی - روش تابع جریمه درونی - روش تابع جریمه برونی - درونی (Exterior - Interior) (Penalty Function) - ضرایب لاگرانژ افزاینده - جستجوی تصادفی - روش جهت معین - روش گرادیان کاهششی عمومی روش دیویدسن (Davidson)، فلچر (Fletcher)، پاول (Powell) - روش برویدن (Broyden)، فلچر (Fletcher)، گلفارب (Goldfarb)، شاننو (Shanno)، (BFGS).

- تحلیل حساسیت

مشتقات حساسیت تغییر مکانهای استاتیکی و تنشها - تحلیل حساسیت مقادیر ویژه - تحلیل حساسیت قیدها روی
- سطحهای گذرا.



روش تشدید و معیارهای بهینه

روش معیار بهینه مستقیم - روش تشدید - روشهای معیار بهینه برای مسائل تک قیدی - روشهای معیار بهینه برای
مسائل چند قیدی.

- کاربرد

مروری بر نرم افزارهای بهینه سازی و تحلیل حساسیت - قابلیت های نرم افزارهای تخصصی موجود - نمونه هایی از
کاربرد بهینه سازی در مسائل مهندسی خودرو (متناسب با گرایشهای سازه خودرو، دینامیک خودرو و موتور) - برنامه
کامپیوتری نمونه و

مراجع

- 1- Vanderplatts, G.N., Numerical Optimization Techniques for Engineering Design with Application, Mc-Graw Hill, 1984.
- 2- Haftka, R.T. and Kamal, M.P., and Gurdal, Z., Elements of Structural Optimization,
- 3- Luenberger, D.G., Introduction to Linear & Nonlinear Programming, Addison-Wiley,
- 4- Zangwill, W.I., Nonlinear Programming: A Unified Approach. Prentice-Hall.
- 5- Johnson, R.C., Optimum Design of Mechanical Elements, John Wiley.
- 6- Kirsch, U., Optimum Structural Design, Mc-Graw Hill.
- 7- Rao. S.S., Optimum Theory and Application, John Wiley.

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری، عملی

پیشنیار: ندارد

سر فصل دروس :

الف (نظری



- مقدمه

دسته بندی مواد

- مواد فلزی

- استاندارد مواد فلزی

- فولادها و کاربرد آن در خودرو

- مواد غیر فلزی (لاستیک، پلاستیک و ...)

- مواد مرکب

- رابطه تنش و کرنش برای یک لایه

مواد غیر ایزوتروپیک و ارتوتروپیک - انتقال تنش و کرنش - خواص لاتغیرهای سختی - مقاومت و تئوریهای گسیختگی

- رفتار ماکرومکانیکی مواد مرکب

تئوری کلاسیک لایه‌ای - سختی‌های لمینت‌های خاص - مقایسه بین نتایج آزمایش و تئوری سختی‌های لمینت‌ها - مقاومت و کاربرد تئوریهای گسیختگی برای لمینت‌ها

- انواع روشهای ساخت با تاکید کاربرد در خودرو

Resin Transfer Molding (R.T.M) , Sheet Molding Compound (S.N.C)

Injection Molding (I.M), Compression Molding (C.M)

- اتصالات

اتصالات مکانیکی - اتصالات چسبی - اتصالات مکانیکی

- کاربرد مواد مرکب در سازه خودرو

- استانداردهای موجود در زمینه بکارگیری مواد در خودرو

ب (عملی



- آزمایشگاه مواد

۱- مواد فلزی (فولادی - غیر فولادی)

۲- مواد غیر فلزی (کامپوزیتها - پلیمرها و ...)

مراجع :

- 1_ Tsai, S.W. and Hahn, H.T., Introduction to Composite Materials, Technomic Co., 1980
- 2_ Jones, Mechanics of Composite Materials, John Wiley & Sons.
- 3_ Mallick, P.K. & Newmann, S., Composite Materials Technology, Hanser Publisher, 1990.

