

۲۵۲۰۷۵۸

کنکور کارشناسی ارشد

ساخت و تولید

www.ketab.ir

محمد برهانی



انتشارات آزاده

- همه حقوق انحصاری حق نشر، حق تکثیر یا کپی رایت (Copyright) این اثر متعلق به انتشارات آزاده است.
- الگوبرداری و تکثیر تماماً یا قسمتی از این اثر به صورت حروفچینی، چاپ مجدد، چاپ افست، فتوکپی و انواع دیگر چاپ و نیز اسکن، تهیه هرگونه فایل کامپیوتری و دیجیتالی، اعم از پی دی اف و ... و یا انتشار و عرضه در هرگونه شبکه‌های اجتماعی مجازی و محیط اینترنت به هر شکل ممنوع است.
- این اثر طبق مجوز از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، مشمول قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر، پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



سری کتاب‌های راهیان ارشد

انتشارات آزاده

کنکور کارشناسی ارشد ساخت و تولید

- تألیف: محمد براهنی
- ناظر فنی و چاپ: امیر بدوستانی
- صفحه آرا: فرزانه محمدلو
- چاپ و صحافی: گیلان
- تیراژ: ۲۰۰ نسخه
- چاپ چهارم: بهمن ۱۴۰۳، اول ۱۴۰۰
- ناشر: انتشارات آزاده
- شابک: ۲ - ۲۶ - ۸۳۹۶ - ۹۷۸۰۱۰۰۰۰۰۰۰۰
- بها: ۴۸۰/۰۰۰ تومان

مسئولیت مطالب کتاب به عهده مؤلف و ناشر است و نشر برای ناشر محفوظ است.

• مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه، بن بست پورچین‌ادی، پلاک ۳، کدپستی: ۱۳۱۴۷۵۵۱۱

تلفن: ۶۶۴۱۴۳۷۴ - ۶۶۴۱۵۷۵۳ فاکس: ۶۶۴۱۴۵۱۰

سرشناسه	: براهنی، محمد
عنوان و نام پدیدآور	: ساخت و تولید / مؤلف محمد براهنی.
مشخصات نشر	: تهران: آزاده، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	: ۵۷۲ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: کنکور کارشناسی ارشد. سری کتاب‌های راهیان ارشد.
شابک	: ۲ - ۲۶ - ۸۳۹۶ - ۹۷۸۰۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی - ایران - آزمون‌ها
موضوع	: مکانیک - مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: مهندسی صنایع - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: مکانیک - مهندسی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی - ایران
رده‌بندی کنگره	: TJ۱۵۸
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۴/۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۷۸۸۱۴۶

برای خرید online به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.rahianarshad.com

مقدمه مؤلف

بنام گشایده کارها زنانش شود سلسه شوارها

رشته مهندسی مکانیک ساخت و تولید از گرایش‌های مهندسی مکانیک می‌باشد که راهکارهای مهندسی را در راستای ایجاد پروسه تولید یک محصول بکار می‌گیرد. تمام فرآورده‌ها از اسباب‌بازی گرفته تا موتور جت فضاپیما دارای یک پروسه تولید می‌باشند که علم ساخت و تولید در آنجا مورد استفاده قرار می‌گیرد. از طرفی اشتیاق وافر متقاضیان مراکز آموزش عالی بویژه در رشته کاربردی مهندسی مکانیک ساخت و تولید میزان نیاز جامعه علمی را به وجود مرجعی جامع که از مطالعه منابع مختلف و متون بی‌نیاز سازد را نشان می‌دهد. بدین منظور در این کتاب برآن شده است تا از کتاب‌ها و جزوات مختلف دانشگاهی رشته ساخت و تولید بهره گرفته شده و کتابی جامع ارائه گردد که شامل نکات اصلی دروس تخصصی باشد. این کتاب می‌تواند در کنار سایر جزوات دانشگاهی بعنوان کتاب مکمل جهت آمادگی کنکور کارشناسی ارشد مورد استفاده قرار گیرد. البته دانشجویان محترم جهت مطالعه کامل به منابعی که در انتهای کتاب آورده شده است می‌توانند رجوع نمایند.

کتاب حاضر منطبق بر آخرین تغییرات طراحان کنکور کارشناسی ارشد تنظیم گردیده است که شامل دروس ماشین ابزار انیورسال و توانایی ماشینکاری، اصول علم مواد و عملیات حرارتی، تولید مخصوص، طراحی قالب‌های پرس، هیدرولیک و پنوماتیک می‌باشد. از آنجاییکه دو درس توانایی ماشینکاری و اصول عملیات حرارتی از منابع کنکور حذف شده‌اند، بعلت اهمیت برخی مطالب، ذیل دروس ماشین ابزار انیورسال و اصول علم مواد، ارائه گردیده‌اند.

در پایان جا دارد از تمام کسانی که در پدیدآوردن این اثر یاری نمودند به خصوص مدیریت محترم انتشارات آزاده، جناب آقای جعفر بدوستانی و همچنین جناب آقای امیر بدوستانی که از مساعدت بی‌دریغ خودشان بهره‌مند ساختند، سرکار خانم فرزانه محمدلو که در کلیه مراحل تدوین و ویرایش کتاب یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

همچنین از کلیه اساتید محترم و دانشجویان عزیز خواهشمندم نظرات و پیشنهادهای ارزشمند خود را به اطلاع اینجانب و یا ناشر محترم ارسال دارند تا در چاپ‌های بعدی اصلاح گردد.

با آرزوی موفقیت و سربلندی

محمد براهنی

mbaraheni@gmail.com

فهرست مطالب

۸۷	۲- ۱- تراشکاری	۹	فصل اول: ماشین‌های ابزار انیورسال و توانایی ماشینکاری
۸۹	۳- تأثیر مقادیر هندسی قلم	۹	بخش اول: ماشین‌های ابزار انیورسال
۸۹	۳- ۱- زاویه براده (γ)	۹	۱- مقدمه
۹۰	۳- ۲- زاویه آزاد (α)	۹	۲- تراشکاری
۹۰	۳- ۳- زاویه گوه (β)	۱۰	۲- ۱- ماشین‌های تراش
۹۰	۳- ۴- اثر موقعیت نوک قلم نسبت به مرکز قطعه کار بر روی	۲۶	۲- ۲- کارهای تراشکاری
۹۰	زاویای براده و آزاد	۴۳	۲- ۳- سیستم حرکتی در ماشین تراش
۹۱	۳- ۵- زاویه تنظیم جلو یا زاویه برخورد	۵۲	۲- ۴- سرعت برشی
۹۱	۳- ۶- زاویه تنظیم پشت	۵۳	۳- سوراخکاری
۹۲	۳- ۷- زاویه تمایل یا شیب	۵۳	۳- ۱- ماشین‌های مته
۹۲	۳- ۸- شعاع نوک قلم	۵۳	۳- ۲- ابزارهای سوراخکاری
۹۲	۳- ۹- اثر پیشروی روی زوایای ابزار در هنگام ماشینکاری	۵۵	۳- ۳- برقکاری
۹۳	۳- ۱۰- تعاریف و اصطلاحات	۵۵	۳- ۴- خزینه کاری
۹۵	۴- مکانیک تراش	۵۶	۴- فرزکاری
۹۵	۴- ۱- انواع براده‌ها	۵۶	۴- ۱- انواع ماشین‌های فرز
۹۵	۴- ۲- کار انجام شده در برش	۵۸	۴- ۲- روش‌های فرزکاری
۹۵	۴- ۳- لپه انباشته در برش فلزات	۶۱	۴- ۳- ابزارهای فرزکاری
۹۶	۴- ۴- انتخاب براده	۶۱	۴- ۴- سرعت برشی
۹۷	۴- ۵- برشکاری	۶۱	۴- ۵- سرعت پیشروی
۹۷	۴- ۶- روابط صفحه برش	۶۲	۴- ۶- دستگاه تقسیم
۹۸	۴- ۷- تئوری ارنست و مرچنت	۶۷	۴- ۷- چرخ‌دنده‌زنی در ماشین فرز
۹۹	۵- عمر ابزار، حرارت و سیالات برش	۷۲	۵- صفحه تراشی
۹۹	۵- ۱- عمر ابزار	۷۲	۵- ۱- انواع ماشین‌های صفحه تراش
۱۰۱	۵- ۲- حرارت در برش فلزات	۷۳	۵- ۲- مکانیزم حرکت اصلی ماشین صفحه تراش
۱۰۲	۵- ۳- سیال‌های برش	۷۴	۵- ۳- مکانیزم حرکت پیشروی در ماشین صفحه تراش
۱۰۳	۶- قابلیت ماشینکاری	۷۵	۵- ۴- محاسبات ماشین صفحه تراش
۱۰۴	۶- ۱- متغیرهای مؤثر در قابلیت ماشینکاری	۷۷	۶- سنگ‌زنی
۱۰۴	۷- کنترل براده	۷۸	۶- ۱- انواع ماشین‌های سنگ‌زنی
۱۰۵	۷- ۱- انواع براده شکن	۸۰	۶- ۲- چرخ سنباده
۱۰۵	۷- ۲- جهت جریان براده	۸۴	۶- ۳- محاسبات سنگ‌زنی
۱۰۶	۸- ابزارهای برشی	۸۶	۷- هونینگ
۱۰۶	۸- ۱- مهم‌ترین عوامل در انتخاب جنس ابزار برش	۸۶	۸- لپینگ
۱۰۷	۸- ۲- جنس ابزارها	۸۶	۹- خان‌کشی
۱۰۹	۸- ۳- دسته‌بندی ابزارهای برش		
۱۱۰	۸- ۴- طبقه‌بندی انواع اینسرت‌های برش	۸۷	بخش دوم: توانایی ماشینکاری
۱۱۱	۹- نیروهای ماشینکاری	۸۷	۱- تاریخچه
۱۱۱	۹- ۱- نیروهای وارد بر ابزار برشی	۸۷	۲- عملیات ماشینکاری

- ۱۳۲..... ۲- ۵- مولکول ها
- ۱۳۲..... ۳- کریستال شناسی
- ۱۳۲..... ۳- ۱- ساختار کریستالی
- ۱۳۴..... ۳- ۲- ساختارهای کریستالی فلزات
- ۱۳۸..... ۳- ۳- جهات و صفحات کریستالی
- ۱۴۵..... ۳- ۴- چگالی اتمی (چگالی حجمی)
- ۱۴۵..... ۳- ۵- چگالی خطی و جزء چین خطی
- ۱۴۶..... ۳- ۶- چگالی صفحه‌ای و جزء چین صفحه‌ای
- ۱۴۷..... ۳- ۷- بررسی ساختار اتمی شبکه مواد جامد
- ۱۵۰..... ۳- ۸- ساختار کریستالی یونی
- ۱۵۱..... ۳- ۹- ساختار کریستالی کووالانسی
- ۱۵۲..... ۳- ۱۰- ساختار کریستالی مولکولی
- ۱۵۲..... ۳- ۱۱- ساختار کریستالی مختلط
- ۱۵۳..... ۴- عیوب شبکه کریستالی
- ۱۵۳..... ۴- ۱- عیوب نقطه‌ای (عیوب صفر بعدی)
- ۱۵۵..... ۴- ۲- عیوب خطی (عیوب یک بعدی)
- ۱۵۷..... ۴- ۳- عیوب صفحه‌ای
- ۱۵۸..... ۴- ۴- عیوب فضایی (عیوب سه بعدی)
- ۱۵۸..... ۵- خواص مکانیکی مواد
- ۱۵۸..... ۵- ۱- تنش و کرنش در فلزات
- ۱۶۲..... ۵- ۲- رفتار مواد در مقابل نیروهای کششی
- ۱۶۸..... ۵- ۳- رفتار ماده در مقابل نیروهای فشاری
- ۱۷۰..... ۵- ۴- شکل پلاستیکی مواد
- ۱۷۸..... ۵- ۵- سختی
- ۱۸۱..... ۵- ۶- رفتار مواد در مقابل نیروهای ضربه‌ای
- ۱۸۵..... ۵- ۷- رفتار مواد در مقابل نیروهای متناوب دینامیکی
- ۱۸۷..... ۵- ۸- خزش
- ۱۸۹..... ۵- ۹- شکست فلزات
- ۱۹۱..... ۶- مکانیزم‌های خزش
- ۱۹۱..... ۶- ۱- مبتنی بر نابجایی‌ها
- ۱۹۲..... ۶- ۲- مبتنی بر نفوذ
- ۱۹۲..... ۷- ساختار سیستم‌های چند فاز
- ۱۹۲..... ۷- ۱- تبلور اولیه (کریستالیزاسیون)
- ۱۹۴..... ۷- ۲- تعیین اندازه دانه
- ۱۹۵..... ۷- ۳- ساختار ریختگی
- ۱۹۷..... ۷- ۴- نمودار فاز
- ۱۹۹..... ۷- ۵- نمودارهای تعادلی سیستم دو عنصری
- ۲۰۴..... ۷- ۶- واکنش یوتکتوئید
- ۲۰۵..... ۷- ۷- واکنش پرتکتوئید
- ۱۱۱..... ۹- ۲- انرژی مخصوص تراش
- ۱۱۲..... ۹- ۳- محاسبه نیروهای ماشینکاری
- ۱۱۲..... ۱۰- اثر تغییرهای ماشینکاری بر روی راندمان برش
- ۱۱۲..... ۱۰- ۱- اثر سرعت برشی روی انرژی مخصوص تراش
- ۱۱۳..... ۱۰- ۲- اثر سرعت برشی بر روی عمر قلم
- ۱۱۳..... ۱۰- ۳- اثر سرعت برشی روی ناهمواری سطح ماشینکاری شده
- ۱۱۳..... ۱۰- ۴- اثر نرخ پیشروی بر روی انرژی مخصوص تراش
- ۱۱۳..... ۱۰- ۵- اثر نرخ پیشروی بر روی عمر قلم
- ۱۱۳..... ۱۰- ۶- اثر نرخ پیشروی روی کیفیت سطح ماشینکاری
- ۱۱۳..... ۱۰- ۷- اثر عمق برش بر روی انرژی مخصوص تراش
- ۱۱۳..... ۱۰- ۸- اثر عمق برش بر روی عمر قلم
- ۱۱۳..... ۱۰- ۹- اثر عمق برش بر روی کیفیت سطح ماشینکاری شده
- ۱۱۳..... ۱۰- ۱۰- اثر جنس قطعه کار بر روی انرژی مخصوص تراش و عمر قلم
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۱- اثر جنس قطعه کار بر روی کیفیت سطح ماشینکاری شده
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۲- اثر جنس قلم بر روی انرژی مخصوص تراش
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۳- اثر جنس قلم بر روی عمر آن
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۴- اثر جنس قلم روی کیفیت سطح ماشینکاری شده
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۵- اثر روانکار بر روی انرژی مخصوص تراش
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۶- اثر روانکار بر روی عمر قلم
- ۱۱۴..... ۱۰- ۱۷- اثر روانکار بر روی کیفیت سطح ماشینکاری شده
- ۱۱۴..... تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل اول
- ۱۲۱..... پاسخ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل اول
- ۱۲۷..... فصل دوم: اصول علم مواد و عملیات حرارتی
- ۱۲۸..... ۱- طبقه‌بندی مواد
- ۱۲۸..... ۱- ۱- فلزات
- ۱۲۸..... ۱- ۲- سرامیک‌ها
- ۱۲۹..... ۱- ۳- پلیمرها
- ۱۲۹..... ۱- ۴- کامپوزیت‌ها (مواد مرکب)
- ۱۲۹..... ۲- پیوندهای اتمی
- ۱۲۹..... ۲- ۱- پیوند یونی
- ۱۳۰..... ۲- ۲- پیوند کووالانسی یا اتصال اشتراکی
- ۱۳۱..... ۲- ۳- پیوند فلزی
- ۱۳۱..... ۲- ۴- پیوند واندروالسی (دو قطبی)

- ۲۸۲ ۴-۱- ماشین کاری الکتروشیمیایی (ECM)
- ۲۹۴ ۴-۲- ماشین کاری شیمیایی (CHM)
- ۲۹۶ ۴-۳- ماشین کاری فوتوشیمیایی (PCM)
- ۳۰۰ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل سوم
- ۳۰۴ پاسخ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل سوم
- ۳۰۷ فصل چهارم: طراحی قالب‌های پرس
- ۳۰۷ ۱- مقدمه
- ۳۰۷ ۲- پرس‌ها
- ۳۰۸ ۱-۲- تقسیم‌بندی پرس‌ها بر اساس نوع عملکرد
- ۳۰۹ ۲-۲- منبع انرژی پرس‌ها
- ۳۰۹ ۲-۳- پرس‌های مکانیکی (ضربه‌ای)
- ۳۰۹ ۲-۴- پرس‌های هیدرولیکی
- ۳۱۰ ۲-۵- طرز کار پرس‌ها
- ۳۱۱ ۳- تقسیم‌بندی قالب‌ها
- ۳۱۱ ۳-۱- تقسیم‌بندی قالب‌ها براساس حجم تولید و کیفیت محصول
- ۳۱۱ ۳-۲- طبقه‌بندی قالب‌ها براساس تعداد ایستگاه‌های کاری
- ۳۱۲ ۳-۳- طبقه‌بندی قالب‌ها بر اساس ساختمان طراحی
- ۳۱۲ ۵- انواع قالب‌های پرسکاری
- ۳۱۴ ۵-۱- لقی برش (Clearance)
- ۳۱۵ ۵-۲- شکل سطح مقطع برش
- ۳۱۶ ۵-۳- اثر لقی بر ناحیه برش
- ۳۱۷ ۵-۴- اثر لقی کم بر ناحیه برش
- ۳۱۷ ۵-۵- نحوه کلیانس دادن به سنبه یا ماتریس
- ۳۱۸ ۵-۶- مراحل طراحی یک قالب
- ۳۴۹ ۵-۷- محاسبه نیروی برش
- ۳۵۱ ۵-۸- محاسبه نیروی ورق‌گیر
- ۳۵۱ ۵-۹- محاسبه نیروی جانی
- ۳۵۱ ۵-۱۰- محاسبه خیز مجاز طراحی
- ۳۵۱ ۶- قالب‌های خم‌کاری
- ۳۵۲ ۶-۱- مراحل خم‌کاری
- ۳۵۲ ۶-۲- انواع قالب‌های خم‌کاری
- ۳۵۳ ۶-۳- چگونگی تغییر شکل در قطعات خم‌کاری
- ۳۵۴ ۶-۴- برگشت فنری در خم‌کاری
- ۳۵۶ ۶-۵- محاسبه نیروهای خم‌کاری
- ۳۶۰ ۶-۶- عیوب خم‌کاری
- ۳۶۰ ۷- قالب‌های فرم‌دهی یا شکل دادن (Forming)
- ۲۰۶ ۷-۸- تعیین ترکیب و مقدار فازها (قانون اهرم)
- ۲۰۷ ۸- نمودار تعادلی آهن - کربن
- ۲۰۸ ۸-۱- نمودار تعادلی آهن - کاربید آهن
- ۲۰۹ ۸-۲- دگرگونی‌های فازی در سیستم آهن - کاربید آهن
- ۲۱۰ ۸-۳- ساختارهای موجود در سیستم آهن - کاربید آهن
- ۲۱۳ ۸-۴- سرد کردن آهسته فولادهای کربنی ساده
- ۲۱۴ ۹- عملیات حرارتی فولادهای کربنی ساده
- ۲۱۵ ۹-۱- همگن کردن (یکنواخت کردن)
- ۲۱۵ ۹-۲- آنیل کردن
- ۲۱۶ ۹-۳- نرماله کردن
- ۲۱۷ ۹-۴- کرووی کردن
- ۲۱۸ ۹-۵- بازپخت (تمپر کردن)
- ۲۱۸ ۹-۶- بازیابی و تبلور مجدد
- ۲۲۰ ۱۰- چدن‌ها
- ۲۲۱ ۱۱- استحکام بخشی
- ۲۲۲ ۱۱-۱- استحکام بخشی محلول جامد
- ۲۲۲ ۱۱-۲- استحکام بخشی پراکنده‌سازی فاز
- ۲۲۳ ۱۱-۳- رسوب سختی یا پیرسختی
- ۲۲۵ ۱۱-۴- استحکام‌دهی از طریق تبدیل نظم ساختاری
- ۲۲۶ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل دوم
- ۲۲۲ پاسخ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل دوم
- ۲۳۹ فصل سوم: تولید مخصوص
- ۲۳۹ ۱- مقدمه
- ۲۳۹ ۱-۱- طبقه‌بندی فرآیندهای پیشرفته ماشین‌کاری
- ۲۴۰ ۲- فرآیندهای مکانیکی
- ۲۴۰ ۲-۱- ماشین‌کاری با جت ذرات ساینده (AJM)
- ۲۴۳ ۲-۲- ماشین‌کاری با جت آب (WJM)
- ۲۴۶ ۲-۳- ماشین‌کاری با جت آب ساینده (AWJM)
- ۲۴۸ ۲-۴- ماشین‌کاری فراصوتی (التراسونیک)
- ۲۵۳ ۲-۵- ماشین‌کاری با جریان ساینده (AFM)
- ۲۵۴ ۲-۶- پرداخت کاری با ذرات ساینده مغناطیسی (MAF)
- ۲۵۶ ۳- فرآیندهای ترموالکتریکی
- ۲۵۶ ۳-۱- ماشین‌کاری با اشعه الکترونی (EBM)
- ۲۶۰ ۳-۲- ماشین‌کاری با اشعه یونی (IBM)
- ۲۶۲ ۳-۳- ماشین‌کاری با قوس پلاسما (PAM)
- ۲۶۶ ۳-۴- ماشین‌کاری با اشعه لیزر (LBM)
- ۲۷۳ ۳-۵- ماشین‌کاری با تخلیه الکتریکی (EDM)
- ۲۸۲ ۴- فرآیندهای الکتروشیمیایی و شیمیایی

۴ - شیرهای هیدرولیک..... ۴۰۳	۸ - قالب‌های کشش عمیق (Deep Drawing)..... ۳۶۲
۴ - ۱ - شیرهای کنترل جهت..... ۴۰۳	۸ - ۱ - پارامترهای موثر در فرآیند کشش عمیق..... ۳۶۲
۴ - ۲ - شیرهای کنترل فشار..... ۴۰۹	۸ - ۲ - عیوب قطعات کشش عمیق..... ۳۶۴
۴ - ۳ - شیرهای کنترل جریان..... ۴۱۲	۸ - ۳ - محاسبات قالب‌های کشش عمیق..... ۳۶۵
۵ - عملگرهای هیدرولیک..... ۴۱۷	۸ - ۴ - قابلیت کشش ورق..... ۳۷۰
۵ - ۱ - سیلندرهای هیدرولیک..... ۴۱۸	۸ - ۵ - کشش مجدد (Redrawing)..... ۳۷۱
۵ - ۲ - عملگرهای دورانی (موتورهای هیدرولیکی)..... ۴۲۲	۸ - ۶ - مناطق و ضخامت‌های یک قطعه در کشش عمیق..... ۳۷۲
۶ - مدارهای هیدرولیکی..... ۴۲۳	۸ - ۷ - ترمزهای کشش (Draw Beads)..... ۳۷۳
۶ - ۱ - مدار بازپا..... ۴۲۳	تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل چهارم..... ۳۷۵
۶ - ۲ - مدار High-Low..... ۴۲۴	پاسخ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل چهارم..... ۳۸۲
۶ - ۳ - مدار به همراه اکومولاتور (انباره)..... ۴۲۷	فصل پنجم: هیدرولیک و نیوماتیک..... ۳۸۷
۶ - ۴ - مدارهای موتورهای هیدرولیکی..... ۴۲۸	۱ - مقدمه..... ۳۸۷
۷ - انبارهای هیدرولیکی..... ۴۳۱	۲ - اصول پایه هیدرولیک..... ۳۸۸
۷ - ۱ - انواع انباره‌ها..... ۴۳۱	۲ - ۱ - قانون پاسکال..... ۳۸۸
۷ - ۲ - کاربردهای انباره..... ۴۳۴	۲ - ۲ - قانون انتقال نیرو..... ۳۸۹
۸ - نیوماتیک..... ۴۳۹	۲ - ۳ - قانون انتقال فشار..... ۳۸۹
۸ - ۱ - مقدمه..... ۴۳۹	۲ - ۴ - قانون جریان (معادله پوئسویل)..... ۳۹۰
۸ - ۲ - انواع کمپرسور..... ۴۳۹	۲ - ۵ - معادله برنولی..... ۳۹۰
۸ - ۳ - واحد مراقبت..... ۴۴۱	۲ - ۶ - تئوری توربینی..... ۳۹۰
۸ - ۴ - مدارهای پایه نیوماتیک..... ۴۴۱	۲ - ۷ - مدول حجمی پالک..... ۳۹۲
۸ - ۵ - کنترل تابع فشار..... ۴۴۴	۳ - پمپ‌های هیدرولیک..... ۳۹۳
۸ - ۷ - عملگرهای نیوماتیک (تایمرهای نیوماتیکی)..... ۴۴۵	۳ - ۱ - تقسیم‌بندی پمپ‌ها..... ۳۹۴
۹ - نمادهای گرافیکی..... ۴۵۰	۳ - ۲ - انتخاب پمپ..... ۴۰۰
تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل پنجم..... ۴۵۵	۳ - ۳ - بازده پمپ‌ها..... ۴۰۱
پاسخ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد فصل پنجم..... ۴۶۳	۴ - محاسبات پمپ‌ها..... ۴۰۲
تست‌های کنکور کارشناسی ارشد سراسری از سال ۱۳۹۳ به بعد..... ۴۶۷	