



تخصصی
دپارتمان
نفت
راهیان

دوره‌های آمادگی و آزمونهای آزمایشی مرحله‌ای

مرکز دپارتمان تخصصی و جامع

مهندسی نفت

www.rahmannaft.com

مؤثرترین کلاسهای آمادگی کنکور کارشناسی ارشد مهندسی نفت
(ویژه سراسری و آزاد)

تخصصی ترین آزمون های آزمایشی مرحله ای با سبک های نوین
(ویژه سراسری و آزاد)

کامل ترین منابع مطالعاتی و باتجربه ترین مرکز مشاوره هدایت تحصیلی و شغلی
(با ۶ سال سابقه موفق)

آدرس دفتر مرکزی دپارتمان (تهران): بالاتر از میدان ولیعصر، نرسیده به تقاطع زرتشت، کوچه رحمتی بهمیری، بلاک ۳۰، طبقه چهارم

شماره تماس دفتر مرکزی تهران: (چهار خط) ۰۲۱-۸۸۸۹۴۱۹۲

با نمایندگی های فعال در شهرستان های اهواز، شیراز، سبزوار، گرمسار، گچساران، امیدیه، فومن و ...

● این اثر 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

□ بها: ۱۲۰۰۰ تومان

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

● مرکز پخش: انتشارات آزاده - خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران - خ. سروازی و خ. دانشگاه، جنب بانک ملت، پاساژ
بلاک ۱۲۰۲، طبقه زیرهمکف - کدپستی: ۱۳۱۴۷۵۴۷۱۳ - تلفن: ۶۶۴۱۵۷۵۳ - ۶۶۴۱۵۷۵۴ - ۶۶۴۱۵۷۵۵ - ۶۶۴۱۵۷۵۶ - ۶۶۴۱۵۷۵۷ - ۶۶۴۱۵۷۵۸ - ۶۶۴۱۵۷۵۹ - ۶۶۴۱۵۷۶۰ - ۶۶۴۱۵۷۶۱ - ۶۶۴۱۵۷۶۲ - ۶۶۴۱۵۷۶۳ - ۶۶۴۱۵۷۶۴ - ۶۶۴۱۵۷۶۵ - ۶۶۴۱۵۷۶۶ - ۶۶۴۱۵۷۶۷ - ۶۶۴۱۵۷۶۸ - ۶۶۴۱۵۷۶۹ - ۶۶۴۱۵۷۷۰ - ۶۶۴۱۵۷۷۱ - ۶۶۴۱۵۷۷۲ - ۶۶۴۱۵۷۷۳ - ۶۶۴۱۵۷۷۴ - ۶۶۴۱۵۷۷۵ - ۶۶۴۱۵۷۷۶ - ۶۶۴۱۵۷۷۷ - ۶۶۴۱۵۷۷۸ - ۶۶۴۱۵۷۷۹ - ۶۶۴۱۵۷۸۰ - ۶۶۴۱۵۷۸۱ - ۶۶۴۱۵۷۸۲ - ۶۶۴۱۵۷۸۳ - ۶۶۴۱۵۷۸۴ - ۶۶۴۱۵۷۸۵ - ۶۶۴۱۵۷۸۶ - ۶۶۴۱۵۷۸۷ - ۶۶۴۱۵۷۸۸ - ۶۶۴۱۵۷۸۹ - ۶۶۴۱۵۷۹۰ - ۶۶۴۱۵۷۹۱ - ۶۶۴۱۵۷۹۲ - ۶۶۴۱۵۷۹۳ - ۶۶۴۱۵۷۹۴ - ۶۶۴۱۵۷۹۵ - ۶۶۴۱۵۷۹۶ - ۶۶۴۱۵۷۹۷ - ۶۶۴۱۵۷۹۸ - ۶۶۴۱۵۷۹۹ - ۶۶۴۱۵۸۰۰ - ۶۶۴۱۵۸۰۱ - ۶۶۴۱۵۸۰۲ - ۶۶۴۱۵۸۰۳ - ۶۶۴۱۵۸۰۴ - ۶۶۴۱۵۸۰۵ - ۶۶۴۱۵۸۰۶ - ۶۶۴۱۵۸۰۷ - ۶۶۴۱۵۸۰۸ - ۶۶۴۱۵۸۰۹ - ۶۶۴۱۵۸۱۰ - ۶۶۴۱۵۸۱۱ - ۶۶۴۱۵۸۱۲ - ۶۶۴۱۵۸۱۳ - ۶۶۴۱۵۸۱۴ - ۶۶۴۱۵۸۱۵ - ۶۶۴۱۵۸۱۶ - ۶۶۴۱۵۸۱۷ - ۶۶۴۱۵۸۱۸ - ۶۶۴۱۵۸۱۹ - ۶۶۴۱۵۸۲۰ - ۶۶۴۱۵۸۲۱ - ۶۶۴۱۵۸۲۲ - ۶۶۴۱۵۸۲۳ - ۶۶۴۱۵۸۲۴ - ۶۶۴۱۵۸۲۵ - ۶۶۴۱۵۸۲۶ - ۶۶۴۱۵۸۲۷ - ۶۶۴۱۵۸۲۸ - ۶۶۴۱۵۸۲۹ - ۶۶۴۱۵۸۳۰ - ۶۶۴۱۵۸۳۱ - ۶۶۴۱۵۸۳۲ - ۶۶۴۱۵۸۳۳ - ۶۶۴۱۵۸۳۴ - ۶۶۴۱۵۸۳۵ - ۶۶۴۱۵۸۳۶ - ۶۶۴۱۵۸۳۷ - ۶۶۴۱۵۸۳۸ - ۶۶۴۱۵۸۳۹ - ۶۶۴۱۵۸۴۰ - ۶۶۴۱۵۸۴۱ - ۶۶۴۱۵۸۴۲ - ۶۶۴۱۵۸۴۳ - ۶۶۴۱۵۸۴۴ - ۶۶۴۱۵۸۴۵ - ۶۶۴۱۵۸۴۶ - ۶۶۴۱۵۸۴۷ - ۶۶۴۱۵۸۴۸ - ۶۶۴۱۵۸۴۹ - ۶۶۴۱۵۸۵۰ - ۶۶۴۱۵۸۵۱ - ۶۶۴۱۵۸۵۲ - ۶۶۴۱۵۸۵۳ - ۶۶۴۱۵۸۵۴ - ۶۶۴۱۵۸۵۵ - ۶۶۴۱۵۸۵۶ - ۶۶۴۱۵۸۵۷ - ۶۶۴۱۵۸۵۸ - ۶۶۴۱۵۸۵۹ - ۶۶۴۱۵۸۶۰ - ۶۶۴۱۵۸۶۱ - ۶۶۴۱۵۸۶۲ - ۶۶۴۱۵۸۶۳ - ۶۶۴۱۵۸۶۴ - ۶۶۴۱۵۸۶۵ - ۶۶۴۱۵۸۶۶ - ۶۶۴۱۵۸۶۷ - ۶۶۴۱۵۸۶۸ - ۶۶۴۱۵۸۶۹ - ۶۶۴۱۵۸۷۰ - ۶۶۴۱۵۸۷۱ - ۶۶۴۱۵۸۷۲ - ۶۶۴۱۵۸۷۳ - ۶۶۴۱۵۸۷۴ - ۶۶۴۱۵۸۷۵ - ۶۶۴۱۵۸۷۶ - ۶۶۴۱۵۸۷۷ - ۶۶۴۱۵۸۷۸ - ۶۶۴۱۵۸۷۹ - ۶۶۴۱۵۸۸۰ - ۶۶۴۱۵۸۸۱ - ۶۶۴۱۵۸۸۲ - ۶۶۴۱۵۸۸۳ - ۶۶۴۱۵۸۸۴ - ۶۶۴۱۵۸۸۵ - ۶۶۴۱۵۸۸۶ - ۶۶۴۱۵۸۸۷ - ۶۶۴۱۵۸۸۸ - ۶۶۴۱۵۸۸۹ - ۶۶۴۱۵۸۹۰ - ۶۶۴۱۵۸۹۱ - ۶۶۴۱۵۸۹۲ - ۶۶۴۱۵۸۹۳ - ۶۶۴۱۵۸۹۴ - ۶۶۴۱۵۸۹۵ - ۶۶۴۱۵۸۹۶ - ۶۶۴۱۵۸۹۷ - ۶۶۴۱۵۸۹۸ - ۶۶۴۱۵۸۹۹ - ۶۶۴۱۵۹۰۰ - ۶۶۴۱۵۹۰۱ - ۶۶۴۱۵۹۰۲ - ۶۶۴۱۵۹۰۳ - ۶۶۴۱۵۹۰۴ - ۶۶۴۱۵۹۰۵ - ۶۶۴۱۵۹۰۶ - ۶۶۴۱۵۹۰۷ - ۶۶۴۱۵۹۰۸ - ۶۶۴۱۵۹۰۹ - ۶۶۴۱۵۹۱۰ - ۶۶۴۱۵۹۱۱ - ۶۶۴۱۵۹۱۲ - ۶۶۴۱۵۹۱۳ - ۶۶۴۱۵۹۱۴ - ۶۶۴۱۵۹۱۵ - ۶۶۴۱۵۹۱۶ - ۶۶۴۱۵۹۱۷ - ۶۶۴۱۵۹۱۸ - ۶۶۴۱۵۹۱۹ - ۶۶۴۱۵۹۲۰ - ۶۶۴۱۵۹۲۱ - ۶۶۴۱۵۹۲۲ - ۶۶۴۱۵۹۲۳ - ۶۶۴۱۵۹۲۴ - ۶۶۴۱۵۹۲۵ - ۶۶۴۱۵۹۲۶ - ۶۶۴۱۵۹۲۷ - ۶۶۴۱۵۹۲۸ - ۶۶۴۱۵۹۲۹ - ۶۶۴۱۵۹۳۰ - ۶۶۴۱۵۹۳۱ - ۶۶۴۱۵۹۳۲ - ۶۶۴۱۵۹۳۳ - ۶۶۴۱۵۹۳۴ - ۶۶۴۱۵۹۳۵ - ۶۶۴۱۵۹۳۶ - ۶۶۴۱۵۹۳۷ - ۶۶۴۱۵۹۳۸ - ۶۶۴۱۵۹۳۹ - ۶۶۴۱۵۹۴۰ - ۶۶۴۱۵۹۴۱ - ۶۶۴۱۵۹۴۲ - ۶۶۴۱۵۹۴۳ - ۶۶۴۱۵۹۴۴ - ۶۶۴۱۵۹۴۵ - ۶۶۴۱۵۹۴۶ - ۶۶۴۱۵۹۴۷ - ۶۶۴۱۵۹۴۸ - ۶۶۴۱۵۹۴۹ - ۶۶۴۱۵۹۵۰ - ۶۶۴۱۵۹۵۱ - ۶۶۴۱۵۹۵۲ - ۶۶۴۱۵۹۵۳ - ۶۶۴۱۵۹۵۴ - ۶۶۴۱۵۹۵۵ - ۶۶۴۱۵۹۵۶ - ۶۶۴۱۵۹۵۷ - ۶۶۴۱۵۹۵۸ - ۶۶۴۱۵۹۵۹ - ۶۶۴۱۵۹۶۰ - ۶۶۴۱۵۹۶۱ - ۶۶۴۱۵۹۶۲ - ۶۶۴۱۵۹۶۳ - ۶۶۴۱۵۹۶۴ - ۶۶۴۱۵۹۶۵ - ۶۶۴۱۵۹۶۶ - ۶۶۴۱۵۹۶۷ - ۶۶۴۱۵۹۶۸ - ۶۶۴۱۵۹۶۹ - ۶۶۴۱۵۹۷۰ - ۶۶۴۱۵۹۷۱ - ۶۶۴۱۵۹۷۲ - ۶۶۴۱۵۹۷۳ - ۶۶۴۱۵۹۷۴ - ۶۶۴۱۵

سرشناسه	میرجردوی، نوید
عنوان و نام پدیدآور	مکانیک سیالات دوفازی / مؤلفین نوید میرجردوی، ...
مشخصات نشر	تهران: آزاده، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۰۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فهرست	کنکور کارشناسی ارشد. سری کتاب‌های راهیان ارشد.
شابک	۴ - ۷۸۶ - ۵۰۱ - ۹۶۲ - ۹۷۸
وضعیت فهرست‌یابی	فیا
موضوع	دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	جریان دوفازی -- راهنمای آموزشی (حالی)
موضوع	سیالات -- مکانیک -- راهنمای آموزشی (حالی)
موضوع	لوله‌ها -- حرکت سیالات -- راهنمای آموزشی (حالی)
موضوع	دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	حاجی سیدی، سید حامد
رده‌بندی کنگره	۹۱۳۹۳ م ۳۶ ج ۳۵۷/۵ TA
رده‌بندی دیویی	۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابشناسی ملی	۳۵۱۹-۷۹

برای خرید *online* به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.rahianarshad.ir

یادداشت ناشر

«سری کتاب‌های آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد» در بیش از ۳۰۰ جلد، حاصل تلاش فراوان، دقت ناشر و انتقال دانش و تجربه بیش از یکصد نفر از نیروهای جوان و متخصص با تحصیلات عالی دانشگاهی به دانشگاه‌های معتبر صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت، صنعتی شریف و تهران با تجربه تدریس در دانشگاه‌ها و مؤسسات برتر کنکوری می‌باشد. در این مجموعه، سعی شده تا با بهره‌گیری از کادر فنی مجرب نشر، کیفیت بارز و نظر علمی و فنی بالا برده و به ویژه از نظر حروفچینی و صفحه‌بندی متن، کتاب را نسبت به موارد مشابه متمایز نماید.

با توجه به نکات یادشده، ناشر امیدوار می‌شود که راهیان کنکور کارشناسی ارشد با مطالعه این مجموعه، ضمن صرفه‌جویی در وقت برای تهیه منابع معتبر، با مفاهیم و نکات ضروری مفیدی آشنا شوند که این مهم، با توجه به استقبال خوب و تماس‌های تشکر از ناشرانندگان محترم در این مدت، بر ما مشخص شد.

راهیان ارشد اولین سعی و تلاش به سبک خود برده برای ارائه مجموعه کاملی از بهترین خلاصه درس‌ها، نکات کاملاً ویژه کنکوری و تست‌های طبقه‌بندی شده موضوعی سال‌ها کنکور کارشناسی ارشد با پاسخ تشریحی براساس سرفصل‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی و همچنین سرفصل‌های متداول در دانشگاه‌ها، که به عنوان مرجعی معتبر برای استفاده داوطلبان کنکور دانشگاه‌های سراسری و آزاد (برای اولین بار) به بازار عرضه شده است.

انتشارات آزاده از کلیه عزیزانی که به هر نوعی در تولید و توزیع این مجموعه سهیم بوده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید و نیز کلیه کاستی‌ها و اشکالات موجود را برعهده می‌گیرد و به همین منظور و برای رفع آن‌ها، در انتظار دریافت نظرات انتقادی از استادان گرانقدر، دانشجویان و دیگر خوانندگان این مجموعه و حتی همکاران است.

مدیر انتشارات آزاده

جعفر بدوستانی

درباره کتاب‌های «راهیان ارشد»

سری کتاب‌های آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد «راهیان ارشد» بی‌شک جزو اولین کتاب‌هایی هستند که در این زمینه به صورتی کامل طبقه‌بندی و تألیف گردیده‌اند.

لذا بهترین منبعی است که نیاز مبرم دانشجویان علاقمند به ادامه تحصیل و عدم دسترسی آنها به مراجع جامع و مفید را برطرف می‌کند. لذا آن شدیم تا با همراهی گروه مؤلفین دانشگاهی، سری کتاب‌های «راهیان ارشد» را منتشر نموده و اخبار شما دانشجویان عزیز قرار دهیم. این انتشارات با کمک گروه مؤلفین که بیشتر از نخبگان و برگزیدگان دانشجو هستند، توانسته این کار بزرگ را به انجام برساند.

برای هر رشته، چند جلد کتاب مربوط به دروس تخصصی آن رشته تهیه شده است. فصل‌های کتاب مطابق با سرفصل‌های آموزش عالی آمده و هر یک از آن دارای سه بخش است:

بخش اول: خلاصه مطالب درس و نکات مهم آن.

بخش دوم: تست‌های طبقه‌بندی شده آموزشی کنکور ای سراسری و دانشگاه آزاد اسلامی.

بخش سوم: پاسخ تشریحی تست‌ها.

این مجموعه شامل تست‌های کنکور سراسری و آزاد و پاسخ تشریحی به همراه پاسخ‌های تشریحی می‌باشد و هر سال پس از برگزار شدن آزمون‌ها، سؤالات به همراه پاسخ تشریحی در چاپ جدید به انتهای کتاب افزوده می‌شود.

از آنجایی که هیچ کتابی از نقص نیست، از اساتید و دانشجویان گرامی ما خواهش داریم استیافتهات احتمالی ما را همراه با انتقادات و پیشنهادات خود به نشانی ناشر ارسال کنند تا در چاپ بعدی از آنها استفاده شود و امیدواریم این مجموعه با کمترین اشکال در اختیار داوطلبان محترم قرار گیرد.

انتشارات آزاده

مقدمه مؤلفین

خداوند منان را شاکریم که توفیق ارائه مجموعه کتاب‌های «نسل جدید» مهندسی نفت راهیان ارشد، در جهت اعتلای هر چه بهتر سطح مطالعاتی داوطلبین عزیز به منظور آماده‌سازی و موفقیت در آزمون کارشناسی ارشد مهندسی نفت و همچنین تکمیل مجموعه کتاب‌های پیش رو را به ما داد.

با توجه به استقبال گسترده داوطلبین و حسن توجه دانشجویان به مجموعه کتب مهندسی نفت از سری کتاب‌های راهیان ارشد در سال‌های گذشته و نتایج مسرت‌بخش و خیره‌کننده موفقیت‌های داوطلبین عزیز در آزمون کارشناسی ارشد سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، ما را بر آن داشت تا با جامع‌ترین و بروزترین کتب آموزشی دروس مهندسی نفت، مجموعه مطالعات و محافل علمی شما عزیزان؛ مهندسین، دانشجویان و داوطلبین مجموعه مهندسی نفت باشیم.

بر کسی پوشیده نیست که تا به امروز، به تشدید روند استانداردسازی سؤالات کنکورهای کارشناسی ارشد توسط سازمان سنجش آموزش کشور در سال‌های اخیر و استفاده از طراحان مختلف به منظور طرح سؤالات فنی، مبنایی و کاملاً علمی جهت سنجش دانشجویان و داوطلبین، فهم و درک مطالب درسی به طور جامع و تسلط بر مبنایی و نکات کلیدی دروس، شرایط لازم برای موفقیت در کنکور کارشناسی ارشد مهندسی نفت می‌باشد. در این راستا، کتب «نسل جدید» مجموعه کتب راهیان ارشد که به صورت ویژه و تکدرس ارائه می‌شوند، در حقیقت با توجه به ویژگی‌ها و نوع نگارش، داوطلبین را از مطالعه منابع متعدد، متفرقه و پراکنده مبرا می‌دارد.

ویژگی‌های منحصر بفرد کتب «نسل جدید» مجموعه مهندسی نفت راهیان ارشد:

۱- **درس‌نامه‌های جامع:** درس‌نامه‌های جامع و کافی با دقت بسیار زیاد و بهره‌گیری از کلیه کتب مرجع، جزوات اساتید مجرب دانشگاه‌های مختلف کشور و همچنین خلاصه جزوات آموختن دانشگاه‌های خارج از کشور تألیف و گردآوری شده است.

۲- **فصل‌بندی مبنایی درس‌نامه‌ها:** در هر کتاب، به صورت ویژه و تکدرس، سعی بر آن است تا ترتیب فصول و درس‌نامه‌ها براساس پایه‌ای‌ترین مفاهیم و مبنایی هر درس و به صورت موضوعی طبقه‌بندی شود.

۳- **تست‌های تألیفی آموزشی:** به منظور یادگیری هر چه بیشتر و بهتر درس‌نامه‌ها، در پایان هر فصل، تست‌های تألیفی آموزشی، مرتبط با درس‌نامه‌های طبقه‌بندی شده آورده شده است. بدین ترتیب ضمن یادگیری و تثبیت مطالب درسی برای داوطلبین عزیز، حل تمرین‌های مفهومی و محاسباتی در پایان هر فصل، نقشی شگرفی در به خاطر سپاری درس‌نامه‌ها، در حافظه بلندمدت عزیزان خواهد داشت.

۴- مرور درس نامه‌های مرتبط در بیان مطالب جدید: استفاده از سیستم گردشی و مروری در تألیف و گردآوری مطالب درس نامه‌های فصول مختلف، قوی‌ترین و بهترین روش برای مرور آموخته‌ها و درک ارتباط بین مفاهیم و مبانی درسی می‌باشد.

۵- تست‌های تألیفی ویژه: مجموعه‌ای از سؤالات تألیفی سطح بالا و قوی نیز به منظور سنجش سطح مطالعاتی داوطلبین و میزان تسلط دانشجویان بر مفاهیم درسی، به صورت شبیه‌سازی شده سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد، آورده شده است.

۶- بانک جامع تست‌های کنکورهای سراسری و آزاد: در پایان کتاب، کلیه تست‌هایی مربوط به کنکورهای کارشناسی ارشد سراسری و آزاد کلیه گرایش‌های مجموعه مهندسی نفت به همراه پاسخ‌نامه کاملاً تشریحی برای استفاده از چاه بیشتر دانشجویان با نوع و روند سؤالات سال‌های گذشته، آورده شده است. امید است تا دانشجویان و داوطلبین عزیز بتوانند با بهره‌گیری از کتب «نسل جدید» مجموعه مهندسی نفت راهیان ارشد و تیس بر رویضیحات، مفاهیم و نکات بیان شده در آنها، به تلاش‌ها و مطالعات خود جهت‌دهی صحیح و مؤثر کنند.

در خاتمه از مدیریت و کارکن محترم انتشارات آزاده بویژه جناب آقای بدوستانی، جناب آقای عالیخانی، جناب آقای نیک‌بخت و سرکار خانم احمدی به بامکاری خود شرایط مساعدی جهت آماده شدن مجموعه کتاب‌های حاضر از حروفچینی تا مراحل نهایی مساعد کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. لازم به ذکر است که در تألیف این مجموعه سعی شده است تا مطالب از لحاظ علمی، نگارشی و تایپی صحیح و بدون نقص باشند، با این وجود خواهشمندیم در صورت مشاهده هر گونه اشکالی ما را از نظرات علمی و دانشمندانه خود بهره‌مند گردانید تا ان شاء... در چاپ‌های بعدی تصحیحات لازم اعمال گردد.

دانشجویان عزیز: داوطلبین گرامی

امیدواریم، مجموعه حاضر که حاصل تجربیات چندین ساله و تلاش‌های سه ساله‌روزی ده‌ها نفر از شایسته‌ترین و موفق‌ترین افراد در آزمون‌های کارشناسی ارشد سال‌های اخیر می‌باشد، به انتشار برنامه‌ریزی صحیح و مطالعه مدون به بهترین نحو مفید فایده قرار گیرد تا ان شاء... در سال آینده، موفقیت‌های شما را جشن بگیریم.

www.rahiannaft.com

ارتباط مستقیم با سرپرست گروه مؤلفین این مجموعه:

با آرزوی موفقیت و بهروزی

به نمایندگی از گروه مؤلفین، نوید میرجردوی

تهران - بهار ۱۳۹۳

فهرست مطالب

فصل اول: مفاهیم اولیه جریان دوفازی.....	۱۳
۶ - ۱ - مقدمه.....	۱۳
۶ - ۲ - تعاریف اصلی در رفتار فازی.....	۱۳
۶ - ۳ - سیستم‌های چند جزئی.....	۱۴
۶ - ۴ - لغزش (Slippage).....	۱۷
۶ - ۴ - ۱ - اثر لغزش در درصد ترکیب جریان دوفازی.....	۱۹
۶ - ۴ - ۲ - اثر لغزش بر روی آنتالپی جریان دوفازی (مخلوط گاز - مایع).....	۲۰
۶ - ۵ - انواع سرعت جریان‌های دوفازی.....	۲۱
۶ - ۵ - ۱ - سرعت جریانی گاز و مایع.....	۲۱
۶ - ۵ - ۲ - سرعت فعلی.....	۲۱
۶ - ۵ - ۳ - سرعت جریان مخلوط دوفازی.....	۲۲
۶ - ۵ - ۴ - سرعت لغزش.....	۲۲
۶ - ۵ - ۵ - نسبت لغزش.....	۲۲
۶ - ۶ - چگالی.....	۲۲
۶ - ۷ - گرانیروی (ویسکوزیته).....	۲۳
۶ - ۸ - معادله پیوستگی (بقای جرم).....	۲۳
۶ - ۹ - معادله اندازه حرکت.....	۲۴
۶ - ۱۰ - معادله انرژی.....	۲۵
۶ - ۱۱ - پیچیدگی کاربرد معادلات اساسی در جریان‌های دوفازی.....	۲۶
۶ - ۱۲ - افت فشار اصطکاکی جریان دوفازی.....	۲۶
۶ - ۱۳ - تعیین قطر هیدرولیکی فازهای مایع و گاز.....	۲۷
۶ - ۱۴ - مدل‌های استفاده شده برای تعیین خواص سیال جریان‌های دوفازی.....	۲۸
۶ - ۱۴ - ۱ - مدل سیال غیر ترکیبی.....	۲۸
۶ - ۱۴ - ۲ - مدل سیال ترکیبی.....	۲۹
۶ - ۱۴ - ۳ - مقایسه بین مدل‌های سیال ترکیبی و غیر ترکیبی.....	۳۴
تست‌های تألیفی فصل اول.....	۳۵
پاسخ تست‌های تألیفی فصل اول.....	۳۸
فصل دوم: الگوهای جریان دوفازی.....	۴۰
۲ - ۱ - توزیع دما.....	۴۰
۲ - ۲ - ضریب کلی انتقال حرارت.....	۴۱

۴۲	۲- ۳- توزیع درجه حرارت معلوم در خط لوله جریان دو فازی
۴۳	۲- ۴- محاسبه تغییرات دما و فشار در طول خطوط لوله جریان دوفازی
۴۴	۲- ۵- الگوهای جریان عمودی
۴۴	۲- ۵- ۱- جریان حبابی (Bubble Flow)
۴۴	۲- ۵- ۲- جریان لخته‌ای (Slug Flow)
۴۴	۲- ۵- ۳- جریان انتقالی (Transition Flow)
۴۴	۵- ۴- جریان حلقوی
۴۵	۵- ۵- جریان قطره‌ای یا مه آلود (Mist Flow)
۴۵	۶- ۱- الگوهای جریان در خطوط لوله افقی
۴۵	۶- ۱- ۱- جریان حبابی (Bubble Flow)
۴۶	۶- ۱- ۲- جریان یا قالبی (Plug or Piston Flow)
۴۶	۶- ۲- ۳- جریان لایه‌ای (Stratified Flow)
۴۶	۶- ۲- ۴- جریان موجی (Wavy Flow)
۴۶	۶- ۲- ۵- جریان لجن‌ای (Slurry Flow)
۴۷	۶- ۲- ۶- جریان حلقوی (Annular Flow)
۴۷	۶- ۲- ۷- جریان قطره‌ای (Fast Flow)
۴۹	۲- ۷- الگوهای جریان در خطوط لوله شیب‌دار
۵۰	۲- ۸- ۱- انواع روش‌های پیش‌بینی الگوهای جریان
۵۰	۲- ۸- ۱- ۱- پیش‌بینی الگوی جریان با استفاده از مدل آزمایشگاهی
۵۱	۲- ۸- ۲- پیش‌بینی الگوی جریان با استفاده از روابط تجربی
۵۳	۲- ۸- ۳- پیش‌بینی الگوی جریان با استفاده از مدل‌های تجربی
۵۳	۲- ۸- ۴- پیش‌بینی رژیم‌های جریان با استفاده از روش Dukler
۵۴	۲- ۸- ۵- پیش‌بینی رژیم‌های جریان با استفاده از روش Garnea
۵۶	۲- ۸- ۶- پیش‌بینی الگوهای جریان با استفاده از روش Ishii-Shoham
۵۸	تست‌های تألیفی فصل دوم
۶۲	پاسخ تست‌های تألیفی فصل دوم

فصل سوم: مبانی طراحی خطوط لوله انتقال جریان‌های دوفازی

۶۶	۳- ۱- دسته‌بندی روابط تجربی جهت طراحی خطوط لوله انتقال جریان دو فازی
۶۷	۳- ۲- عوامل مؤثر در طراحی هیدرولیکی خطوط لوله جریان‌های دو فازی
۶۸	۳- ۳- مشکلات عملیاتی طراحی خطوط لوله انتقال جریان‌های دو فازی
۶۸	۳- ۳- ۱- تشکیل هیدرات در خطوط انتقال جریان
۶۹	۳- ۳- ۲- تجمع مایعات در خطوط لوله انتقال جریان

۷۰	۳-۳-۳ خوردگی و سائیدگی خط لوله.....
۷۲	تست‌های تألیفی فصل سوم.....
۷۴	پاسخ تست‌های تألیفی فصل سوم.....
۷۶	فصل چهارم: جریان‌های دو فاز پایدار.....
۷۶	۴-۱- خطوط لوله افقی.....
۷۶	۴-۱-۱ روش تجربی لا کارت - مارتینلی (Lockart-Martinelli).....
۷۸	۴-۱-۲ روش (Dukler (II).....
۷۹	۴-۱-۳ روش Yocum.....
۸۰	۴-۴ روش Oliemans.....
۸۰	۴-۱-۴ روش Saito.....
۸۰	۴-۱-۶ استیبلش‌ها.....
۸۱	۴-۲- خطوط لوله شیب‌دار.....
۸۲	۴-۲-۱ روش Flanagan.....
۸۳	۴-۲-۲ روش Beggs-Brill.....
۸۵	۴-۲-۳ روش Guzhev و همکاران.....
۸۵	۴-۲-۴ مقایسه روش‌ها.....
۸۶	۴-۳- خطوط لوله قائم.....
۸۷	۴-۳-۱ روابط تجربی بدون در نظر گرفتن رژیم جریان سیال لغزش بین فازها.....
۸۷	۴-۳-۲ روابط تجربی با در نظر گرفتن لغزش بین فازها و بدون در نظر گرفتن رژیم جریان.....
۸۷	۴-۴- روابط تجربی با در نظر گرفتن رژیم جریان و لغزش بین فازها.....
۸۷	۴-۴-۱ روش Duns-Ros.....
۸۹	۴-۴-۲ روش Orkiszewski.....
۸۹	۴-۴-۳ روش Aziz - Govier-Fogarasi.....
۹۰	۴-۴-۴ جریان‌های دو فاز قائم رو به پایین.....
۹۰	۴-۴-۵ مقایسه روش‌ها.....
۹۰	۴-۵- خطوط لوله انتقال گاز میعانی.....
۹۲	تست‌های تألیفی فصل چهارم.....
۹۷	پاسخ تست‌های تألیفی فصل چهارم.....
۱۰۱	فصل پنجم: جریان‌های دوفازی ناپایدار.....
۱۰۱	۵-۱- مدل Taitel-Shoham-Brill.....
۱۰۲	۵-۲- مدل Minami-Shoham.....

۱۰۲	 مدل Taitel-Barnea
۱۰۳	 تست‌های تألیفی فصل پنجم
۱۰۴	 پاسخ تست‌های تألیفی فصل پنجم
۱۰۵	 مجموعه تست‌های تألیفی ویژه
۱۲۱	 پاسخ مجموعه تست‌های تألیفی ویژه
۱۳۷	 تست‌های کنکور کارشناسی ارشد
۱۷۵	 پاسخ تست‌های کنکور کارشناسی ارشد