

گروه آموزشی نفت راهیان



کلاس های کنکور کارشناسی ارشد مهندسی نفت
مشاوره تخصصی آزمون کارشناسی ارشد
ارائه کننده کتب معتبر ویژه آزمون کارشناسی ارشد مهندسی نفت

به سرپرستی مهندس میر جردوی

به منظور کسب اطلاعات بیشتر به سایت راهیان نفت مراجعه کنید:

www.rahian-naft.com



- هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از: زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری، تهیه CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.
- متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
- کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انتشارات آزاده است.



سری کتاب‌های راهیان ارشد

انتشارات آزاده

کنکور کارشناسی ارشد اصول و مبانی چاه‌آزمایی

- تألیف: نوید میرجردی، سید حامد حاجی سیدی، پیام سلیمانی
- ناظر فنی و چاپ: امیر یزدخواستی
- لیتوگرافی: آرمانساز
- چاپ: اصلانی
- صحافی: صالحانی
- تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
- چاپ اول: پاییز ۱۳۹۱
- ناشر: انتشارات آزاده
- شابک: ۵-۶۹۳-۵۰۱-۹۶۴-۹۷۸
- بها: ۱۳۰۰۰ تومان

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

- مرکز پخش: انتشارات آزاده - خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران (بین خ فخر رازی و خ دانشگاه)، جنب بانک ملت، پاساژ پلاک ۱۲۰۲، طبقه زیرهنگف - کدپستی ۱۳۱۴۷۵۴۷۱۳ - تلفن: ۶۶۲۱۲۳۷۴ - ۶۶۲۱۵۷۵۳ - ۶۶۴۱۴۵۱۰ - دورنویس: ۶۶۴۱۴۵۱۰

سرشناسه	: میرجردی، نوید
عنوان و نام پدیدآور	: کنکور کارشناسی ارشد اصول و مبانی چاه‌آزمایی - مؤلفین: نوید میرجردی، سید حامد حاجی سیدی، پیام سلیمانی
مشخصات نشر	: تهران: آزاده، ۱۳۹۱
مشخصات ظاهری	: ۳۲۸ ص: مصور، جدول، نمودار
فروست	: سری کتاب‌های راهیان ارشد
شابک	: ۵-۶۹۳-۵۰۱-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی - ایران - آزمون‌ها
موضوع	: چاه‌های نفت - آزمایش - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: چاه‌های گاز - آزمایش - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی - ایران
شناسه افزوده	: حاجی سیدی، سید حامد
شناسه افزوده	: سلیمانی، پیام
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۱ / ۹۵ م LB ۲۳۵۳
رده‌بندی دی‌ریس	: ۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۸۰۲۹۹

برای خرید online به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.rahian-arshad.com

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، به همان مطالعات و محافل علمی شما عزیزان؛ مهندسين، دانشجویان و داوطلبین مجموعه مهندسی نفت باشیم.

بر کسی پوشیده نیست که با توجه به کشیدگی 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، شرط لازم و کافی موفقیت در کنکور کارشناسی ارشد مهندسی نفت می‌باشد. در این راستا، کتب «نسل جدید» مجموعه مهندسی نفت راهیان ارشد که به صورت ویژه و تک‌درس ارائه می‌شوند، در حقیقت با توجه به ویژگی‌ها و نوع تألیف، 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، بایه‌ر گیری از کلیه کتب مرجع، جزوات اساتید مجرب دانشگاه‌های مختلف کشور و همچنین خلاصه جزوات آموزشی دانشگاه‌های خارج از کشور تألیف و گردآوری شده است.

۲- فصل‌بندی مبنایی درس‌نامه‌ها: در هر کتاب، به صورت ویژه و تک‌درس، سعی بر آن شده 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، نقش شگرفی در به خاطر سپاری درس‌نامه‌ها، در حافظه بلندمدت عزیزان خواهد داشت.

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

۵- بانک جامع تست‌های کنکورهای سراسری و آزاد: در پایان کتاب، کلیه تست‌های مربوط به کنکورهای کارشناسی ارشد سراسری و آزاد کلیه گرایش‌های مجموعه مهندسی نفت به همراه پاسخ‌نامه کاملاً تشریحی برای آشنایی هر چه بیشتر دانشجویان با نوع و روند سؤالات سال‌های گذشته، آورده شده است.

۶- 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.

امید است تا دانشجویان و داوطلبین عزیز بتوانند با بهره‌گیری از کتب «نسل جدید» مجموعه مهندسی نفت راهیان ارشد و تسلط بر توضیحات، مفاهیم و نکات بیان شده در آنها، به تلاش‌ها و مطالعات خود جهت‌دهی صحیح و مؤثر بخشند.

در خاتمه از مدیریت و کارکنان محترم انتشارات آزاده بویژه جناب آقای بدوستانی، جناب آقای عالیخانی، جناب آقای نیک‌بخت و سرکار خانم محصله که با همکاری خود شرایط مساعدی جهت آماده شدن مجموعه کتاب‌های حاضر از حروفچینی تا مراحل نهایی چاپ ایجاد کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

لازم به ذکر است که در تألیف این مجموعه سعی شده است تا مطالب از لحاظ علمی، نگارشی و تاپی 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 ان‌شاء... در چاپ‌های بعدی تصحیحات لازم اعمال گردد.

دانشجویان عزیز: داوطلبین گرامی

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

www.rahian-naft.com

ارتباط مستقیم با سرپرست گروه مؤلفین این مجموعه:

با آرزوی موفقیت و بهروزی

به نمایندگی از گروه مؤلفین، نوید میرجردوی

تهران - آبان‌ماه ۱۳۹۱

فهرست مطالب

فصل اول: معادلات حاکم بر جریان سیال در مخزن	۱۳
۱-۱- معادله انتشار (Diffusivity Equation)	۱۴
۱-۲- انواع حالت‌های جریان	۱۵
۱-۲-۱- حالت پایدار	۱۶
۱-۲-۲- حالت ناپایدار (گذرا)	۱۶
۱-۲-۳- حالت شبه پایدار	۱۷
۱-۳- معازن ممکن و همسانگرد	۲۰
تست‌های فصل اول	۲۱
پاسخ تست‌های فصل اول	۲۴
فصل دوم: مفاهیم اولیه چاه‌زمایی	۲۶
۲-۱- متغیرهای بدون بعد (Dimensionless Parameters)	۲۶
۲-۲- اثر ذخیره چاه (Wellbore Storage Effect)	۲۹
۲-۲-۱- نحوه تشخیص Wellbore Storage	۳۰
۲-۲-۲- نحوه تشخیص پایان Wellbore Storage	۳۱
۲-۲-۳- آسیب دیدگی مناطق مجاور چاه	۳۲
۲-۳-۱- شعاع ظاهری چاه (Apparent Wellbore Radius)	۳۴
۲-۳-۲- رژیم‌های جریانی و ضریب پوسته	۳۴
۲-۴- شعاع کاوش (Radius of Investigation)	۳۶
۲-۵- شاخص تولید (Productivity Index)	۳۷
۲-۶- تئوری Superposition (اصل برهم نهی)	۳۹
۲-۶-۱- تأثیر چاه‌های چندگانه	۴۰
۲-۶-۲- تأثیر دبی جریان‌های متغیر	۴۱
۲-۶-۳- تأثیر مرز مخزن	۴۲
تست‌های فصل دوم	۴۵
پاسخ تست‌های فصل دوم	۵۱
فصل سوم: بررسی کیفی نمودارهای چاه‌زمایی	۵۶
۳-۱- بررسی نمودارها در تست کاهش فشار (DrawDown Test)	۵۷
۳-۱-۱- ناحیه ETR	۵۸
۳-۱-۲- ناحیه MTR	۶۲
۳-۱-۳- ناحیه LTR	۶۳
۳-۲- بررسی نمودارها در تست ساخت فشار (Build Up Test)	۶۶
تست‌های فصل سوم	۶۸
پاسخ تست‌های فصل سوم	۷۱

۷۴	فصل چهارم: روش‌های چاه‌آزمایی در مخازن نفتی
۷۴	۱-۴ - تست کاهش فشار (DrawDown Test)
۷۶	۲-۴ - تست کاهش فشار در حالت Late Transient
۷۷	۳-۴ - تست کاهش فشار با دبی متغیر
۷۸	۴-۴ - تست کاهش فشار دارای دو جریان متفاوت
۷۹	۵-۴ - تست ساخت فشار (Build Up Test)
۷۹	۱-۵-۴ - تست ساخت فشار ایده‌آل (Ideal Build Up Test)
۸۲	۲-۵-۴ - تست ساخت فشار واقعی (Actual Build Up Test)
۹۱	۶-۴ - تست شناسایی محدوده مخزن
۹۴	۷-۴ - تست ساخت فشار بعد از دو دبی جریان
۹۶	تست‌های فصل چهارم
۱۰۴	پاسخ تست‌های فصل چهارم
۱۱۱	فصل پنجم: روش‌های چاه‌آزمایی در مخازن گازی
۱۱۱	۱-۵ - معادله فشار برای گازها در فشار پایین
۱۱۲	۲-۵ - معادله فشار برای گازها در فشار بالا
۱۱۳	۳-۵ - معادله فشار برای گازها در هر فشار
۱۱۴	۴-۵ - تست کاهش فشار
۱۱۴	۵-۵ - تست ساخت فشار
۱۱۶	۶-۵ - Flow-After-Flow Test
۱۱۷	۱-۶-۵ - روش تجربی
۱۱۸	۲-۶-۵ - روش تئوری
۱۱۹	۷-۵ - Isochronal Test
۱۲۳	۸-۵ - Modified Isochronal Test
۱۲۵	تست‌های فصل پنجم
۱۳۳	پاسخ تست‌های فصل پنجم
۱۳۹	فصل ششم: فشار میانگین مخزن
۱۴۰	۱-۶ - روش MBH یا P^*
۱۴۰	۱-۱-۶ - مزیت روش MBH
۱۴۰	۲-۱-۶ - اشکال روش MBH
۱۴۱	۲-۶ - روش Modified Muskat
۱۴۲	۱-۲-۶ - مزایای روش Modified Muskat نسبت به روش MBH
۱۴۲	۲-۲-۶ - معایب روش Modified Muskat
۱۴۲	۳-۶ - روش Ramey - Cobb
۱۴۳	۴-۶ - روش Dietz
۱۴۴	تست‌های فصل ششم
۱۴۶	پاسخ تست‌های فصل ششم

فصل هفتم: مخازن شکافدار.....	۱۴۸
۱-۷- مخازن شکافدار دارای شکاف مصنوعی.....	۱۴۸
۱-۱-۷- شکاف با قابلیت انتقال بالا.....	۱۴۹
۲-۱-۷- شکاف با قابلیت انتقال پایین.....	۱۵۰
۳-۱-۷- شکاف پادبی یکنواخت.....	۱۵۱
۲-۷- مخازن شکافدار طبیعی.....	۱۵۱
۱-۲-۷- مدل تخلخل دوگانه.....	۱۵۱
۲-۲-۷- مدل تراوایی دوگانه.....	۱۵۶
تست‌های فصل هشتم.....	۱۵۸
پاسخ تست‌های فصل هفتم.....	۱۶۰
فصل هشتم: چاه‌آزمایی‌های دیگر چاه.....	۱۶۲
۱-۸- Injection Test.....	۱۶۲
۲-۸- Fall-off Test.....	۱۶۳
۳-۸- Interference Test.....	۱۶۴
۴-۸- Pulse Test.....	۱۶۶
۱-۴-۸- فرق اساسی عملیاتی آزمایش Pulse و آزمایش Interference.....	۱۶۷
۲-۴-۸- مزایای آزمایش Pulse نسبت به آزمایش Interference.....	۱۶۸
۳-۴-۸- آنالیز اطلاعات Pulse Test.....	۱۶۸
۵-۸- Multi-Rate Test.....	۱۷۰
۶-۸- Multiple Well Test.....	۱۷۱
۷-۸- آزمایش ساق مته (Drill Stem Test).....	۱۷۱
۱-۷-۸- آنالیز نتایج تست ساق مته (DST).....	۱۷۲
۲-۷-۸- نحوه انجام آزمایش DST.....	۱۷۳
۳-۷-۸- تفسیر کمی DST.....	۱۷۴
۴-۷-۸- تفسیر کیفی DST.....	۱۷۴
۵-۷-۸- نمودارهای غلط تست ساق مته.....	۱۷۵
تست‌های فصل هشتم.....	۱۷۸
پاسخ تست‌های فصل هشتم.....	۱۸۲
فصل نهم: تفسیر داده‌های چاه‌آزمایی به کمک نمودارها.....	۱۸۵
۱-۹- تفسیر نمودارها با استفاده از Type Curves.....	۱۸۵
۱-۱-۹- نمودارهای Gringarten et. al.....	۱۸۶
۲-۱-۹- نمودارهای McKinley.....	۱۸۷
۳-۱-۹- نمودارهای رامی (Ramey's Type Curves or Ramey's Solution).....	۱۸۸
۲-۹- تفسیر نمودارهای مشتق فشار.....	۱۹۰
۱-۲-۹- نحوه تغییرات منحنی مشتق فشار با توجه به C و S.....	۱۹۰

۱۹۱	۹-۲-۲- تشخیص جریان شعاعی با عملکرد بی‌نهایت
۱۹۲	۹-۲-۳- تشخیص جریان کروی
۱۹۲	۹-۲-۴- تشخیص گسل نفوذناپذیر به کمک منحنی‌های فشار و مشتق فشار
۱۹۲	۹-۲-۵- تشخیص مرز بسته به کمک منحنی‌های فشار و مشتق فشار
۱۹۳	۹-۲-۶- تشخیص مرز بسته به کمک منحنی‌های فشار و مشتق فشار
۱۹۴	۹-۲-۷- تشخیص تخلخل دو گانه به کمک منحنی‌های فشار و مشتق فشار
۱۹۶	۹-۲-۸- مقایسه نمودارها مشتق فشار برای تست‌های ساخت فشار و کاهش فشار
۱۹۸	تست‌های فصل دهم
۲۰۰	پاسخ تست‌های فصل نهم
۲۰۲	فصل دهم: انواع مرزهای مخزن
۲۰۲	۱۰-۱- گسل خطی بسته
۲۰۳	۱۰-۲- کانال‌ها
۲۰۴	۱۰-۳- گسل‌های متقاطع
۲۰۶	۱۰-۴- مرز فشار ثابت
۲۰۹	تست‌های فصل دهم
۲۱۱	پاسخ تست‌های فصل دهم
۲۱۳	فصل یازدهم: چاه‌آزمایی جریان‌های چندفازی
۲۱۳	۱۱-۱- روش Perrine
۲۱۴	۱۱-۲- روش مجذور فشار
۲۱۵	تست‌های فصل یازدهم
۲۱۶	پاسخ تست‌های فصل یازدهم
۲۱۷	فصل دوازدهم: چاه‌آزمایی در چاه‌هایی با خصوصیات متفاوت
۲۱۷	۱۲-۱- چاه‌های نیمه نفوذی (Partial Penetration Wells)
۲۱۹	۱۲-۲- چاه‌های مایل (Slanted Wells)
۲۲۰	۱۲-۳- چاه‌های افقی (Horizontal Wells)
۲۲۱	تست‌های فصل دوازدهم
۲۲۳	پاسخ تست‌های فصل دوازدهم
۲۲۵	مجموعه تست‌های تألیفی ویژه
۲۴۷	پاسخ مجموعه تست‌های تألیفی ویژه
۲۶۷	تست‌های کتک‌ور کارشناسی ارشد
۳۰۶	پاسخ تست‌های کتک‌ور کارشناسی ارشد