



اصول مدل سازی و شبیه سازی مخازن هیدروکربوری

با رویکرد به مخازن شکاف دار

برایش جدید

نویسنده و تالیف:

دکتر محسن مایحی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف



مؤسسه انتشارات ستایش

سخن ناشر

سپاس خدایان و جهان که بخشید لطف و کرم بی کران

حول و قوه‌ی الهی موسسه انتشارات ستایش با اهداف علمی- فرهنگی و با انگیزه ارائه خدمات، برای ارتقاء آگاهی، سطح معلومات، دانش عموم، به‌ویژه ترویج کتاب و کتابخوانی اقدام به چاپ و انتشار کتاب‌های گوناگون نموده؛ امید است بتوانیم رابط موثری بین پدیدآورندگان و مخاطبان باشیم..... بسم الله

لذا از خوانندگان، معلمان، اندیشمندان و صاحب‌نظران در زمینه‌های گوناگون علمی، کامپیوتری، فنی و مهندسی به‌ویژه همکارانی که با بی‌محابی و بی‌دریغی نقد و انتقاد می‌نمایند؛ تا ما را در ارائه و گسترش اهداف موردنظر یاری نمایند.

شایسته است از خانم فاطمه جمال و صف‌آرایی این اثر را برعهده داشته‌اند تشکر نماییم. شایان ذکر است که در صورت نیاز به همکاری یا هر نوع انتقاد و پیشنهادی می‌توانید با ما به نشانی پست‌الکترونیکی sales_press@yahoo.com یا تهران صندوق پستی ۱۶۱۸-۱۳۴۴۵ مکاتبه نمایید. لطف شما مایه افتخار ماست.

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۸	تشکر و دانم
۹	کلمه اول: به بر مدل سازی و شبیه سازی
۱۴	۱-۱ انواع مخازن
۱۴	۲-۱ کاربردهای مخازن
۱۵	۳-۱ مراحل ساخت مخازن
۲۰	تمرین های فصل اول
۲۱	کلمه فصل دوم: معادلات حاکم بر سیال در محیط متخلخل
۲۱	۱-۲ خواص سنگ
۲۲	۱-۱-۲ تخلخل و تراوایی
۲۳	۲-۱-۲ ترشوندگی و کشش سطحی
۲۷	۳-۱-۲ اشباع سیال و فشار موینگی
۳۱	۴-۱-۲ تراوایی نسبی
۳۷	۲-۲ خواص سیالات مخزنی
۳۸	۱-۲-۲ خواص گاز
۳۹	۲-۲-۲ معادلات حالت
۴۱	۳-۲-۲ خواص مایع
۵۰	۳-۲ معادلات حاکم جریان سیال
۵۰	۱-۳-۲ معادله دارسی
۵۲	۲-۳-۲ قانون فیک در نفوذ و پراکندگی
۵۲	۳-۳-۲ قانون بقاء جرم و انرژی
۵۷	۴-۳-۲ معادلات حاکم بر جریان سیال در محیط متخلخل
۶۳	تمرین های فصل دوم

۶۵	کتاب فصل سوم: شبیه‌سازی جریان سیال در مسائل یک بعدی.....
۶۵	۱-۳ جریان یک فازی سیال.....
۶۷	۱-۱-۳ بسط سری تیلور.....
۶۹	۲-۱-۳ فرمولاسیون صریح و ضمنی.....
۸۲	۳-۱-۳ شبکه بندی و شرایط مرزی.....
۹۰	۴-۱-۳ سایر موارد.....
۱۲۱	۵-۱-۳ ماتریس معادلات و روش حل دستگاه معادلات.....
۱۲۶	۲-۳ جریان چند فازی سیال.....
۱۲۹	۱-۲-۳ فرمولاسیون روش حل همزمان و روش فشار ضمنی-اشباع صریح.....
۱۴۷	۲-۲-۳ شرایط مرزی.....
۱۴۹	۳-۲-۳ دستگاه معادلات و روش حل.....
۱۵۱	تمرین‌های فصل سوم.....
۱۵۹	کتاب فصل چهارم: شبیه‌سازی جریان سیال در مسائل دو یا سه بعدی.....
۱۵۹	۱-۴ ابعاد مسئله و دسته‌بندی جریان.....
۱۶۳	۲-۴ جریان یک فازی سیال در سیستم دو بعدی.....
۱۶۶	۱-۲-۴ فرمولاسیون صریح و ضمنی.....
۱۶۷	۲-۲-۴ شرایط مرزی و جودگاه.....
۱۷۰	۳-۲-۴ دستگاه معادلات و روش حل.....
۱۸۱	۳-۴ جریان چند فازی در سیستم دو بعدی.....
۱۸۳	۱-۳-۴ فرمولاسیون حل همزمان و روش فشار ضمنی-اشباع صریح.....
۱۸۵	۲-۳-۴ سایر موارد.....
۱۸۶	۳-۳-۴ آیدها.....
۱۸۸	۴-۴ مسائل جریان سه بعدی.....
۱۹۲	تمرین‌های فصل چهارم.....
۱۹۷	کتاب فصل پنجم: مدل‌سازی و شبیه‌سازی جریان سیال در مخازن شکاف دار.....
۲۰۰	۱-۵ مدل تخلخل دوگانه مخازن شکاف دار.....
۲۰۳	۲-۵ مدل‌های تراوایی دوگانه.....
۲۰۶	۳-۵ توابع انتقال سیال بین ماتریس و شکاف.....
۲۰۶	۴-۵ گسسته‌سازی معادلات و پیاده‌سازی شبیه‌سازی.....
۲۱۰	تمرین‌های فصل پنجم.....
۲۱۳	واژگان.....
۲۱۸	منابع.....

پیشگفتار

یکی از رشته‌های دانشگاهی در حال توسعه در چند سال اخیر در دانشگاه‌های کشور رشته مهندسی نفت می‌باشد. تمرکز موضوعات و سرفصل‌های در نظر گرفته شده در این رشته، مسائل مربوط به حوزه بالادستی مهندسی نفت از اکتشاف از منابع و مخازن زیر زمینی نفت و گاز تا مطالعه روش‌های توسعه و تولید از مخازن نفت و گاز می‌باشد. یکی از شاخه‌های حائز اهمیت در این حوزه آشنایی با مبانی مدل‌سازی و شبیه‌سازی مخازن هیدروکربوری و شناخت روش‌ها و اصول مربوطه می‌باشد. بسط این مبانی به مخازن شکافتی که مورد نیاز مخازن کشور است نیز حائز اهمیت است. در این خصوص می‌توان به تجربه چند سال اخیر خود در تدریس موضوع شبیه‌سازی مخازن، کتاب حاضر را به موضوع مدل‌سازی و شبیه‌سازی جریان سیالات در مخازن می‌پردازد و رویکردی هم‌زمان با مدل‌سازی و شبیه‌سازی مخازن شکافتی دارد تهیه نموده و امید است مورد توجه علاقه‌مندان، دانش‌جویان و فعالان علمی این حوزه بوده و همچنین گامی در راستای نشر علوم مورد نیاز دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی باشد.

محسن مسیحی

دانشیار و استاد صنعتی شریف

تشکر و قدردانی

در راستای تدوین و تالیف این کار علمی لازم می‌دانم از عزیزانی که در تهیه این کتاب مرا یاری نمودند تشکر نمایم. از همکاران هیئت علمی که در بازبینی و ارائه پیشنهادات سازنده خود جهت بهبود کیفی این کار کمک نمودند تشکر می‌نمایم. در دانشجویان همکار اینجانب در کلاس درس شبیه‌سازی به خصوص آقای مهندس پریا و آقای در بخش‌هایی از این کتاب همکاری نمودند تشکر می‌گردد. همچنین از همکاران که در این کار مرا یاری نموده سپاسگزاری می‌نمایم.

www.ketab.ir