

بسم الله الرحمن الرحيم

# رهیافت مکانیک سیالات

## (جلد اول)

تألیف:

ایرج ناصر

مهدی رفیع زاده



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب

تهران، ۱۳۹۳

سرشناسه: ناصر، ایرج، ۱۳۴۵-  
عنوان و نام پدیدآور: رهیافت مکانیک سیالات / تألیف ایرج ناصر، مهدی رفیع‌زاده  
مشخصات نشر: تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، ۱۳۹۳.  
مشخصات ظاهری: ج: مصور، جدول، نمودار.  
شابک: ج. ۱: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۲۸۵۴-۳

قیمت: ۱۷۰۰۰ تومان

وصفیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: سیالات -- مکانیک

شناسه افزوده: رفیع‌زاده، مهدی، ۱۳۴۵-

شناسه افزوده: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب

رده‌بندی کنگره: ۱۲۹۳ ر ۹۱۲/۳۵۷ TA

رده‌بندی دیویی: ۶۲۰/۱۰۶

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۳۴۹۶۷۲۲



### رهیافت مکانیک سیالات (جلد اول)

تألیف: ایرج ناصر و مهدی رفیع‌زاده

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

رئیس انتشارات: فرشته حاجی‌زاده

حروف‌چینی و صفحه‌آرایی: شرکت حروف‌چینی همراهان واژه

چاپ اول: ۱۳۹۳

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۲۸۵۴-۳ ISBN: 978-964-10-2854-3

قیمت: ۱۷۰۰۰ تومان

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نشانی فروشگاه کتاب: خیابان شریعتی، بین اتوبان همت و حسینیة ارشاد، روبه‌روی شهرداری منطقه ۳،

دانشکده مدیریت و حسابداری، تلفن: ۲۲۸۹۵۸۵۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"ن والقلم و ما یسطرون"

### سخن ناشر

بی تردید تعالی علمی و فرهنگی کشور، بازتاب میزان تفکری است که فرهیختگان در مقام عمل به منصه ظهور می‌رسانند. در این بین، مهم‌تر و حساس‌تر از همه، رسالت عالمان و علم‌جویان است. این رسالت، همان‌گونه که در جهت پرورش استعدادهای فردی، با قرائت و مطالعه انجام می‌گیرد، برای پیشبرد اهداف اجتماعی و تعالی فرهنگی، با کتاب و مباحثه نیز محقق می‌شود.

از این رو، یکی از مسئولیت‌های مهم مراکز فرهنگی در کنار کار تعلیم و تربیت، نشر آثار علمی است. معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران غرب، برای ارتقای سطح علمی دانشجویان و تنویر افکار دانش‌پژوهان، به چاپ کتاب *ریاضت مکانیک سیالات* اقدام کرده است. با این امید که با استمرار فعالیت‌های انتشاراتی، بتواند گامی در راه رشد و بالندگی فرهنگی بردارد. در این کتاب سعی شده است با روشی اسلوب‌مند، ابتدا مباحث با مفاهیم بنیادی مکانیک سیالات آغاز شوند و سپس با مسائل ساده ادامه پیدا کنند و سرانجام مسائل پیچیده مکانیک سیالات آموزش داده شوند.

پیش از هر چیز، شایسته است از عنایت ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، استادان ارجمند و از دست‌اندرکاران ویرایش، حروفچینی و چاپ کتاب تقدیر و تشکر به عمل آید. از صاحب‌نظران گرامی خواهشمند است با ارائه پیشنهادهای خود، در جهت اصلاح نواقص احتمالی این کتاب و تهیه مطالب مناسب متون درسی دانشگاهی، انتشارات این واحد را یاری کنند. امید است این اثر علمی مورد استفاده استادان و دانش‌پژوهان قرار گیرد.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

## مقدمه

مکانیک سیالات از دروس پایه در رشته‌های مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک، مهندسی عمران و مهندسی معدن است. از یک سو تراکم مطالب در طول ترم و عدم امکان حل تمرین کافی و همه‌فهم از سوی دیگر به معضل جدی دانشجویان تبدیل شده است. به این شکل باید عدم توانایی ارائه یک روش ساده و کلی قابل درک را اضافه کرد. این دو معضل دانشجو را به سمت حفظ کورکورانه روش‌های حل مسائل سوق می‌دهد که آفت تحصیل در مهندسی است. در این کتاب تلاش شده با روشی ساده و قابل فهم، مسائل را از اولین نقطه آغاز و به ساده‌ترین روش ادامه داده و به پایان برد. این روش با حل مسائلی که هریک حاوی یک یا بیش از یک نکته است توانایی دانشجو را در تحلیل مسائل افزایش می‌دهد و چون برای ایشان قابل درک است، به علاقمندی در حل مسائل افزوده و در نتیجه مهارت را افزایش می‌دهد.

این کتاب در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک، مهندسی عمران و مهندسی معدن قابل استفاده است. از کلیه همکاران و دانشجویان عزیز درخواست می‌کنم مؤلفان را از نظرها و پیشنهادهای خود آگاه کنند.

## فهرست مطالب

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| فصل اول: خواص سیالات                 | ۹   |
| فصل دوم: ایستایی سیال                | ۷۱  |
| فصل سوم: نیروهای وارد بر سطوح        | ۱۲۹ |
| فصل چهارم: سدها                      | ۱۷۵ |
| فصل پنجم: نیروهای وارد بر سطوح منحنی | ۱۸۹ |
| فصل ششم: شناوری و غوطه‌وری           | ۲۳۵ |
| فصل هفتم: سینماتیک حرکت سیال         | ۲۸۹ |