



یک سالک سیالات و هیدرولیک

(برای دانشجویان رشته‌های مهندسی و محیط زیست)

نویسنده:

دکتر حمیدرضا پورزمانی

(عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)



URL: www.khaniran.com

سرشناسه: پورزمانی، حمیدرضا، ۱۳۵۴ -
 عنوان و نام پدیدآور: مکانیک سیالات و هیدرولیک (برای دانشجویان رشته‌های
 بهداشت و محیط زیست) / حمیدرضا پورزمانی.
 مشخصات نشر: تهران: خانیران، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری: ۲۱۸ص: مصور، جدول، نمودار.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۶۲۱-۶۷-۹
 وسعت فهرست نویسی: فبا
 یادداشت: واژه‌نامه.
 موضوع: مکانیک - مکانیک
 موضوع: هیدرولیک
 ردیف ملی: ۱۳۹۳ ۹م۷ پ/ QC۱۴۵/۲
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۶۰۸۶۲

نام کتاب: مکانیک سیالات و هیدرولیک برای دانشجویان رشته‌های بهداشت و محیط زیست

نویسنده:	دکتر حمیدرضا پورزمانی	چاپ اول:	پاییز ۹۳
ناشر:	انتشارات خانیران	بیراژ:	۵۰۰ جلد
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	قیمت:	۱۲۵۰۰۰ ریال
ویراستاری:	اعظم خلیلی	شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۵۶۲۱-۶۷-۹
طراحی روی جلد:	(مهندس مهدی خانی) خانیران		

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان سر - سه‌چهارم باغ نو - کوچه
 داوود آبادی شرقی - پلاک ۴
 شماره تماس واحد فروش: ۶۶۵۷۱۸۷۱ - ۶۶۱۲۰۴۲۹ همراه: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ - ۶۶۹۵۰۷۷۲
 شماره تماس واحد تولید: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

فروشگاه اینترنتی: www.khaniranshop.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.
 متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

۸.....	مقدمه ناشر
۹.....	مقدمه مؤلف

بخش اول: مکانیک سیالات

فصل اول: خواص سیالات

۱۴.....	۱-۱ مقدمه
۱۵.....	۲-۱ ابعاد و واحدها
۱۶.....	۳-۱ خصوصیات سیالات
۱۶.....	۱-۳-۱ چگالی یا دانسیته (دانسیته جرمی)
۱۷.....	۲-۳-۱ حجم مخصوص یا دانسیته حجمی
۱۸.....	۳-۳-۱ وزن مخصوص یا دانسیته وزنی
۱۹.....	۴-۳-۱ ویسکوزیته سیالات
۲۲.....	۵-۳-۱ سایر مشخصات سیالات
۲۳.....	۴-۱ تنش برشی
۲۵.....	مسائل خواص سیالات

فصل دوم: فشار و اندازه گیری آن

۲۸.....	۱-۲ فشار
---------	----------

- ۱-۱-۲ تغییر فشار در سیالات تراکم ناپذیر ۳۰
- ۱-۲-۲ تغییر فشار در سیالات تراکم پذیر ۳۲
- ۲-۲ روش‌های اندازه‌گیری فشار در سیالات ۳۳
- ۳-۲ انتقال فشار توسط سیالات ۳۸
- مسائل فشار و اندازه‌گیری آن ۴۰

فصل سوم: نیروهای ناشی از سیالات

- ۱-۳ نیروهای ناشی از فشار سیال بر روی جداره‌ها ۴۴
- ۱-۳-۱ نیروهای وارد بر سطوح افقی ۴۵
- ۱-۳-۲ نیروهای وارد بر سطوح قائم ۴۶
- ۱-۳-۳ نیروهای وارد بر سطوح شیب‌دار ۴۸
- ۲-۳ نیروهای ناشی از حرکت مائع در حین سیال ۵۰
- ۱-۲-۳ حرکت افقی مائع در حین سیال ۵۰
- ۲-۲-۳ حرکت قائم مائع در حین سیال ۵۳
- مسائل نیروهای ناشی از سیالات ۵۶

فصل چهارم: نیروهای وارد بر اجسام غوطه‌ور و شناور

- ۱-۴ نیروهای وارد بر اجسام غوطه‌ور و شناور ۶۰
- مسائل مربوط به نیروهای وارد بر اجسام غوطه‌ور و شناور ۶۵

فصل پنجم: سینماتیک سیالات

- ۱-۵ سینماتیک سیالات ۶۸
- ۲-۵ انواع جریان ۶۸
- ۳-۵ سینماتیک حرکت سیالات ۶۹
- ۴-۵ حرکت دورانی مخازن حاوی سیال ۷۱
- مسائل سینماتیک سیالات ۷۸

فصل ششم: دینامیک سیالات

- ۱-۶ دینامیک سیالات ۸۲
- ۲-۶ نیروهای موثر بر سیال در حال حرکت ۸۴
- ۳-۶ خط انرژی و شیب هیدرولیکی ۸۷
- مسائل دینامیک سیالات ۹۰

فصل هفتم: حرکت سیالات در لوله ها

- ۱-۷ حرکت سیال در لوله ها ۹۴
- ۲-۷ افت فشار ناشی از حرکت سیالات در لوله ها ۹۴
- ۱-۲-۷ افت هیدرولیکی ۹۵
- ۲-۲-۷ افت هیدرولیکی ۹۹
- ۳-۷ اتصال لوله ها ۱۰۱
- ۱-۲-۷ اتصال سری لوله ها ۱۰۱
- ۲-۳-۷ اتصال لوله ها به صورت موازی ۱۰۳
- مسائل حرکت سیال در لوله ها ۱۰۴

بخش دوم: هیدرولیک

فصل هشتم: جریان سیال در مجاری روباز

- ۱-۸ جریان سیال در مجاری روباز ۱۱۰
- ۱-۱-۸ طبقه بندی جریان در کانال های روباز ۱۱۱
- ۱-۱-۱-۸ جریان های دائمی و غیر دائمی ۱۱۱
- ۲-۱-۱-۸ جریان یکنواخت و غیر یکنواخت ۱۱۲
- ۳-۱-۱-۸ جریان آرام و آشفته ۱۱۳
- ۴-۱-۱-۸ جریان تحت بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی ۱۱۴

۱۱۵	۲-۱-۸ معادلات مربوط به کانال‌ها
۱۱۵	۱-۲-۱-۸ معادله شزی
۱۱۵	۲-۲-۱-۸ معادله مانینگ
۱۱۶	۳-۲-۱-۸ معادله هیزن-ویلیامز
۱۱۷	۴-۲-۱-۸ رابطه برنولی
۱۱۹	۳-۱-۸ توزیع سرعت در مقطع کانال
۱۲۰	۲-۸ بهترین مقطع کانال
۱۲۰	۱-۲-۸ بهترین مقطع در کانال‌های مستطیلی
۱۲۲	۲-۱-۸ بهترین مقطع در کانال‌های دوزنقه‌ای
۱۲۷	۱-۲-۸ بهترین مقطع در کانال‌های دایره‌ای
۱۳۴	مسائل جریان سیال بجای روباز

۵

فصل نهم: انرژی مخصوص و عمق بحرانی

۱۳۸	۱-۹ انرژی مخصوص، عمق بحرانی و مسائل بحرانی در کانال‌های روباز
۱۳۸	۱-۱-۹ انرژی مخصوص
۱۴۰	۲-۱-۹ عمق بحرانی
۱۴۱	۳-۱-۹ سرعت بحرانی
۱۴۱	۴-۱-۹ حداقل انرژی مخصوص در عمق بحرانی
۱۴۳	۲-۹ جریان بحرانی در کانال
۱۴۴	۳-۹ شرایط ایجاد جریان حداکثر برای یک مقدار مشخص از انرژی مخصوص
۱۴۵	۴-۹ پرش هیدرولیکی
۱۴۶	۱-۴-۹ عمق پرش هیدرولیکی
۱۵۰	۲-۴-۹ افت فشار ناشی از پرش هیدرولیکی
۱۵۱	۳-۴-۹ توصیف عمق پرش هیدرولیکی بر اساس عدد فرود
۱۵۲	۴-۴-۹ طول پرش هیدرولیکی
۱۵۳	مسائل انرژی مخصوص و عمق بحرانی

فصل دهم: اوریفیس

۱۵۶	۱-۱۰ اوریفیس
۱۵۶	۱-۱-۱۰ اوریفیس در دیواره مخازن
۱۵۶	۱-۱-۱۰ انواع اوریفیس مخازن
۱۵۶	۲-۱-۱۰ محاسبات اوریفیس مخازن
۱۶۱	۳-۱-۱۰ تلفات انرژی در اوریفیس مخازن
۱۶۳	۲-۱ کاربرد اوریفیس در لوله
۱۶۸	مسائل اوریفیس

فصل یازدهم: سرریزها و برشها

۱۷۲	۱-۱۱ سرریزها و برشها
۱۷۲	۱-۱-۱۱ طبقه‌بندی سرریزها و برشها
۱۷۳	۲-۱۱ تعیین دبی عبوری از سرریزها و برشهای مختلف
۱۷۳	۱-۲-۱۱ دبی عبوری از برش یا سرریز مستطین
۱۷۵	۲-۲-۱۱ دبی عبوری از برش یا سرریز مثلثی
۱۷۷	۳-۲-۱۱ دبی عبوری از برشها یا سرریزهای دایره‌ای
۱۷۹	۴-۲-۱۱ دبی عبوری از برشهای مرحله‌ای
۱۸۲	مسائل سرریزها و برشها
۱۸۵	پیموست
۲۱۹	منابع

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

مقدمه ناشر

این بکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات بیگانه شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال طلب و پویا می دانند که جهت گیری او به سوی خالقش می باشد. از جمله راههای تقرب به ذات خداوند علم است. علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر علم است. افزون گردد، تقریبش بیشتر می شود. از این روست که به علم اندوزی و دانش آموزی توجهی بی پایان پذیر پذیرفته شده است. اما علم آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای علمی علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گامهای مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که در کنار کمبودهای شما عزیزان می تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و اصلاحاتهای شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده ام بخصوص آقای دکتر حمیدرضا پورزمانی (مهندس)، مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) و مهندس مهدی خانی (مدیر تولید) سپاسگزاری نموده و مسئولیت رزاق و نشان را آرزو مندم.

دکتر محمدرضا خانی

مدیر مسئول انتشارات خانیران

به نام آن فیاض مهربان که وجود ما به عنایت اوست

آنست که در دیار عاشقان سلسله بند دل‌های پریشان است و در محراب خاطر بندگان، معبودی بی‌ریک سبحان مبارک است نام او که مقصود زمین و آسمان است.

اگرچه در این مجموعه تلاش شده است که مباحث مکانیک سیالات و هیدرولیک تا حد امکان مطابق با سرفصل‌های مورد نیاز به حضورتان تقدیم گردد لی اذعان دارم که این کتاب خالی از اشکال نیست و لذا راهنمایی‌های بسیار عزیزان و ارشادات اساتید فن و صاحب‌نظران موجب سپاس خواهد بود.

به مصداق حدیث شریف بن‌لحم یکر المخلوق، لم یشکر الخالق

برخود فرض می‌دانم به پاس زحماتی که همه عزیزان در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب ما را یاری کردند صمیمانه تشکر و قدردانی کنم.

در اینجا جا دارد از اعضای گروه مهندسی محیط دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به خاطر راهنمایی و همفکری در امر تدوین این کتاب و مسئولین کسب‌وکار و مشاوران جهت همکاری در چاپ مجموعه مذکور کمال قدردانی و تشکر را بنمایم.