

مکانیک سیالات
Fluid Mechanics



تعداد واحد: ۳ واحد

نوع درس: نظری (۴۸ ساعت)

(هم نیاز) پیش نیاز: مقاومت مصالح

هدف: آموزش مبانی نظری مکانیک سیالات به منظور کاربرد در دروس بالاتر و مکانیک سیالات کاربردی

سرفصل‌ها

- خواص سیال: تعریف سیال، سیالات و محیط پیوسته، واحدها، لزجت (قانون لزجت نیوتن و ضریب لزجت)، نیرو و جرم (جرم و حجم و وزن مخصوص، چگالی، فشار)، گاز کامل، مدول الاستیسیته‌ی حجمی، فشار بخار، کشش سطحی
- استاتیک سیالات: فشار (مکش) در یک نقطه، معادله‌ی اصلی استاتیک سیالات، واحدهای اندازه‌گیری فشار و مانومترها، نیروهای وارد بر صفحات مسطح، مؤلفه‌های نیروی وارد بر سطوح منحنی، قوانین شناوری، پایداری اجسام شناور، تعادل نسبی
- جریان سیال، مفاهیم و معادلات اصلی: مشخصه‌های جریان و تعاریف؛ سیستم و حجم کنترل؛ معادلات پیوستگی و انرژی و مقدار حرکت؛ معادله‌ی اولر در امتداد خط جریان؛ معادله‌ی برنولی؛ برگشت‌پذیری، برگشت‌ناپذیری، افت‌ها؛ معادله‌ی انرژی برای حالت دائمی؛ معادله‌ی اولر و قوانین ترمودینامیک؛ کاربرد معادله‌ی انرژی برای جریان تراکم‌ناپذیر دائمی؛ کاربردهای معادله‌ی مقدار حرکت؛ معادله‌ی لنگر مقدار حرکت؛ انقطاع جریان و کواپتاسیون
- تحلیل ابعادی و تشابه دینامیکی: گروه‌ها یا نسبت‌های بی‌بعد، تحلیل ابعادی، قضیه‌ی باکینگهام، پارامترها یا گروه‌های بی‌بعد در مکانیک سیالات و مفهوم آن‌ها، تشابه و مطالعه‌ی مدل
- جریان لزج، لوله‌ها و کانال‌ها: جریان‌های آرام و درهم، جریان‌های داخلی و خارجی؛ معادلات ناویه - استوکس؛ جریان آرام تراکم‌ناپذیر دائمی بین صفحات موازی، افت در جریان آرام؛ جریان آرام در لوله‌ها و حلقه‌ها؛ تنش برشی در جریان درهم، جریان درهم در مجاری باز و بسته؛ جریان یکنواخت دائمی در کانال‌های روباز؛ جریان تراکم‌ناپذیر دائمی در لوله‌ها (فرمول کلبروک، جریان در لوله، افت اصطکاکی)، افت‌های موضعی
- جریان تراکم‌پذیر: روابط گاز کامل، تغییرات انرژی داخلی و آنتالپی و آنتروپی گاز کامل؛ سرعت موج صوتی و عدد ماخ؛ جریان ایزنتروپیک (آدیاباتیک بی‌اصطکاک)؛ امواج ضربه‌ای؛ خط فانو و خط ریلی؛ جریان آدیاباتیک همراه با اصطکاک در لوله‌ها؛ جریان بدون اصطکاک

همراه با انتقال حرارت در لوله‌ها؛ جریان ایزوترم در لوله‌های طویل؛ تشابه امواج ضربه‌ای و امواج سطحی در کانال‌های روباز
تمرین؛ این درس همراه تمرین است تا دانشجویان مسائل تئوری را بهتر درک کرده و جنبه‌های کاربردی آنها را فراگیرند.

کتاب پیشنهادی

- ۱- وایلی، بنجامین و استرینر، ویکتور؛ "مکانیک سیالات"، ترجمه‌ی انتظاری، علیرضا؛ ناشر نوپردازان؛ چاپ هشتم؛ ۱۳۸۱
- ۲- سیمز، ابروینگ، ایچ؛ "مکانیک سیالات"؛ ناشر نوپردازان؛ ترجمه‌ی انتظاری، علیرضا؛ چاپ

