

شماره درس: ۲۸۱۹۵

نام درس: هیدرودینامیک پیشرفته

نوع و بیشینه واحد: اختیاری، ۳
همنیاز: ندارد
اولین نیمسال ارائه:
آخرین ویرایش: ۱۳۹۷/۷

نوع درس: تئوری
پیشنیاز: ندارد
مقطع: کارشناسی ارشد
گروه: دریا

اهداف:

هدف از این درس معرفی موضوعات پیشرفته مکانیک سیالات در حوزه دریا و با یک نگاه تئوری-تجربی است. این درس در ابتدا به مرور برخی پدیده های هیدرودینامیکی به کمک آنالیز ابعادی و آزمایش پرداخته و سپس به بررسی تئوری جریانهای لزج، غیر لزج و سطوح برآ می پردازد.

سرفصلها:

• تست آزمایشگاهی

مرور آنالیز ابعادی، کاربرد آنالیز ابعادی در استخراج معادلات مسایل هیدرودینامیکی از جمله امواج دریا، نیروی درگ فشاری، نیروی درگ اصطکاکی، نیروی درگ بر یک جسم، نیروهای وارد بر هیدروفویل، پروانه، مقاومت بدنه کشتی، تئوری فرود، اندرکنش پروانه و کشتی، حرکت شتابدار جسم، جدایش گردابه ها، نیروی موج بر جسم ساکن، حرکت جسم در امواج.

• سیال لزج

استخراج معادلات حاکم (ناویر-استوکس)، حل معادلات حاکم برای شرایط خاص از جمله جریان لایه ای بین دو دیواره (جریان کوئیت)، جریان لایه ای در لوله، لایه مرزی لایه ای، جدایش لایه مرزی، محاسبه درگ اصطکاکی، جریان آشفته، لایه مرزی آشفته، اثر زبری سطح بر لایه مرزی.

• سیال غیرلزج

جریان غیر چرخشی، تابع پتانسیل سرعت، تابع جریان، توابع پتانسیل ساده مانند چشمه و دو قطبی، ترکیب توابع پتانسیل برای هندسه های پیچیده تر، تابع پتانسیل مختلط، نگاشت همگن، روش مجزاسازی متغیرها، تئوری گرین و توزیع نقاط منفرد، نیروی فشار هیدرودینامیکی، اجسام متحرک، جرم افزوده، روش تصویر (آینه) برای اجسام در مجاورت دیواره.

• سطوح برآ

تئوری خطی هیدروفویل نازک، هیدروفویل دو بعدی، تفکیک اثر ضخامت و زاویه برخورد، هیدروفویل های ساده، توزیع چشمه و گردابه، معادله انتگرالی برای هیدروفویل های پیچیده، گردابه سه بعدی، هیدروفویل سه بعدی صفحه ای،

درگ الحاقی، تئوری خط برآ، کاویتاسیون متقارن، سوپر کاویتاسیون.

مراجع:

1. Newman, J.N., Marine Hydrodynamics, The MIT Press, 2017
2. Graebel, W.P., Advanced Fluid Mechanics, Academic Press, 2007

۳. هیدرودینامیک و آیرودینامیک مادن صوت، راد، قدیانی، آوای دانش گستر