



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه صنعتی بیرجند

دانشکده مهندسی معدن، عمران و شیمی - گروه مهندسی عمران

نام درس: هیدرولیک و آزمایشگاه

نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳	مقطع: کارشناسی
کد درس:	پیش نیاز: مکانیک سیالات	هم نیاز: ---
نام مدرس: دکتر صادق مودی		ایمیل: sadeghMoodi@birjandut.ac.ir

منابع و مراجع

ردیف	نام کتاب	نویسنده/مترجم	ناشر
۱	هیدرولیک کانال های باز	سید محمود حسینی جلیل ابریشمی	دانشگاه امام رضا (ع)
۲	Open channel hydraulics	Chow, V. T.	McGraw Hill
۳	Open channel hydraulics	Sturm, T. W	McGraw Hill

رئوس مطالب

ردیف	عنوان	تعداد جلسات (۲ ساعته)	توضیحات
۱	کلیات و مفاهیم اولیه	۴	- مقایسه جریان در مجاری تحت فشار و کانال های باز - طبقه بندی جریان ها بر حسب زمان و مکان (دائمی، غیردائمی، یکنواخت، متغیر تدریجی G.V.F و متغیر سریع R.V.F) - اثر نیروی لزجت (عدد رینولدز و جریان های آرام، انتقالی، آشفته) - اثر نیروی ثقل (عدد فرود، سرعت موج سطحی، جریان زیربحرانی، بحرانی و فوق بحرانی) - توزیع فشار در کانال های دارای انحنا و اثرات شتاب مرکزگرا - معادلات پیوستگی، انرژی و اندازه حرکت با اعمال ضرایب تصحیح α و β
۲	اصل انرژی در کانال های باز	۴	- تعریف انرژی مخصوص (E) در کانال های با شیب کم - منحنی های انرژی مخصوص ($E - y$) و عمق های متناوب - عمق بحرانی (y_c) و رابطه حداقل انرژی مخصوص (E_{min}) در مقاطع مختلف (مستطیلی، مثلثی، دوزنقه ای و دایروی) - تحلیل هیدرولیکی برآمدگی کف کانال (Δz) و وضعیت انسداد - تحلیل انقباض و تنگ شدگی عرض کانال (Δb) و تغییرات سطح آب

۳	اصل اندازه حرکت در کانال‌های باز و کاربرد آن	۴	• معادله تکانه و معرفی مفهوم «نیروی مخصوص» • مقایسه منحنی‌های انرژی مخصوص $(E - y)$ و نیروی مخصوص $(F - y)$ • تحلیل کامل پدیده پرش هیدرولیکی به عنوان جریان متغیر سریع • معادلات اعماق متوالی و طول پرش در مقاطع مستطیلی و غیرمستطیلی • کاربرد معادله تکانه در محاسبه نیروی وارد بر دریچه‌ها، سرریزها و موانع
۴	جریان یکنواخت در کانال‌های باز	۳	• شرایط شکل‌گیری جریان یکنواخت و تعادل نیروها • فرمول‌های تجربی سرعت و دبی (فرمول شزی، مانینگ و گانگولیت-کاتر) • ضریب زبری مانینگ (n) و عوامل مؤثر بر آن • محاسبات عمق نرمال (y_n) در مقاطع منشوری و روش‌های حل عددی (نیوتن-رافسون و دیاگرام‌ها) • محاسبه دبی و خصوصیات جریان در مقاطع مرکب
۵	طراحی کانال‌های پایدار	۳	• معیارهای طراحی کانال‌های خاکی و غیرقابل فرسایش (پوشش‌دار) • طراحی هیدرولیکی بر اساس بهترین مقطع هیدرولیکی • طراحی کانال‌های فرسایش‌پذیر بر مبنای روش سرعت مجاز • طراحی بر مبنای روش تنش برشی بحرانی • لحاظ کردن ارتفاع آزاد و شیب‌های جانبی پایدار
۶	تئوری و محاسبات جریان متغیر تدریجی (G.V.F)	۳	• استخراج معادله دیفرانسیل حاکم بر جریان متغیر تدریجی • دسته‌بندی و ترسیم کیفی انواع نیم‌رخ‌های سطح آب (شیب‌های ملایم M، تند S، بحرانی C، افقی H و معکوس A) • نقاط کنترل و تعیین جهت انجام محاسبات پروفیل آب (بالادست یا پایین‌دست) • روش‌های محاسبات عددی پروفیل سطح آب
۷	جریان‌های مکانی متغیر و سرریزها	۳	• تئوری جریان متغیر مکانی (جریان با دبی متغیر در طول، کانال‌های جانبی و تخلیه‌کننده‌ها) • هیدرولیک سازه‌های آبگیری و مقسم‌ها • هیدرولیک انواع سرریزها، دریچه‌ها و فلوم‌های اندازه‌گیری دبی • بررسی اجمالی رفتار امواج پدیدآمده در اثر قطع یا وصل جریان

ارزیابی

ملاکهای ارزیابی	نمره از بیست	نوع فعالیت	توضیحات
تکالیف و تمرین‌های کلاسی	۳		
کوئیزها و فعالیت‌های کلاسی	۲		
آزمون میان‌ترم	۷		
آزمون پایان‌ترم	۸		

نام مدیر گروه:
امضاء

نام استاد درس:
امضاء