



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه صنعتی بیرجند

دانشکده: مهندسی مکانیک و مواد گروه: مهندسی مکانیک

نام درس: انتقال حرارت ۲

نوع واحد: نظری		تعداد واحد: ۳	مقطع: کارشناسی
کد درس: -		پیش‌نیاز: انتقال حرارت ۱- آزر انتقال حرارت	هم‌نیاز: -
نام مدرس: حجت خزیمه نژاد		ایمیل: hkhozehmehnezhad@birjandut.ac.ir	
مراجع و منابع			
نام کتاب	نویسنده / مترجم	ناشر / توضیحات	
Fundamentals of Heat and Mass Transfer	Theodore L. Bergman; Adrienne S. Lavine Frank; P Incropera; David P. DeWitt	John Wiley and Sons	
Heat Transfer	Jack Philip Holman	McGraw-Hill	
رئوس مطالب			
جلسه	عنوان بحث هر جلسه	شرح موضوعات و فعالیت‌ها	
۱	فصل اول (مقدمه‌ای بر جابه‌جایی)	تشریح اهداف فصل - توضیحی بر مفاهیم لایه مرزی سرعتی و گرمایی و پارامترهای مهم آنها - توضیح مفهوم ضرایب جابه‌جایی محلی و متوسط - حل مثال	
۲	فصل اول (مقدمه‌ای بر جابه‌جایی)	معادلات لایه مرزی - پارامترهای تشابه در لایه مرزی - شکل تابعی حل‌ها - مفهوم فیزیکی بعضی از پارامترهای بی بعد مهم - تشابه بین انتقال تکانه و انتقال گرما (تشابه رینولدز و رینولدز اصلاح شده) - حل مثال	
۳	فصل دوم (جابه‌جایی در جریان‌های خارجی)	روش تجربی تعیین تابع ناسلت - حل تشابه‌ی بلازیوس برای جریان آرام روی صفحه تخت - حل مثال	
۴	فصل دوم (جابه‌جایی در جریان‌های خارجی)	لایه مرزی آشفته و آمیخته روی صفحه تخت - حل مثال	
۵	فصل دوم (جابه‌جایی در جریان‌های خارجی)	استوانه در جریان عرضی - انتقال گرمای جابه‌جایی برای جریان عرضی هوا روی استوانه دایروی - حل مثال	
۶	فصل دوم (جابه‌جایی در جریان‌های خارجی)	جریان عرضی در کره و دسته لوله‌ها - حل چند مثال	
۷	فصل سوم (جابه‌جایی در جریان‌های داخلی)	ملاحظات هیدرودینامیکی - طول ناحیه ورودی هیدرودینامیکی - محاسبه سرعت میانگین - حل مثال	
۸	فصل سوم (جابه‌جایی در جریان‌های داخلی)	ملاحظات گرمایی - دمای میانگین - شرایط کاملاً فراگیر گرمایی - موازنه انرژی برای استحصال دمای میانگین - حل مثال	
۹	فصل سوم (جابه‌جایی در جریان‌های داخلی)	شار ثابت در سطح - دمای ثابت در سطح - جریان‌های لایه‌ای در لوله‌های دایروی ناحیه کاملاً فراگیر - حل مثال	
۱۰	فصل سوم (جابه‌جایی در جریان‌های داخلی)	ناحیه ورودی - جریان متلاطم در لوله‌های دایروی - حل مثال	
۱۱	فصل سوم (جابه‌جایی در جریان‌های داخلی)	رابطه‌های جابه‌جایی در لوله‌های غیردایروی - جریان‌های حلقوی بین لوله‌های هم‌مرکز - حل مثال	
۱۲	فصل چهارم (جابه‌جایی آزاد)	مقدمه‌ای بر جابه‌جایی آزاد - معادلات حاکم - جابه‌جایی آزاد آرام روی سطح عمودی - حل مثال	
۱۳	فصل چهارم (جابه‌جایی آزاد)	گذار در لایه مرزی جابه‌جایی آزاد - رابطه‌های تجربی در جریان جابه‌جایی آزاد	

صفحه‌ی عمودی - صفحه‌ی افقی و مایل - حل مثال		
استوانه بلند افقی - کره‌ها - جابه‌جایی آزاد آرام روی سطح عمودی - گذار در لایه مرزی جابه‌جایی آزاد - رابطه‌های تجربی در جریان جابه‌جایی آزاد - حل مثال	فصل چهارم (جابه‌جایی آزاد)	۱۴
صفحه‌ی عمودی - صفحه‌ی افقی و مایل - استوانه بلند افقی - کره‌ها - حل مثال	فصل چهارم (جابه‌جایی آزاد)	۱۵
جابه‌جایی آزاد در کانال‌های متشکل از صفحات موازی - کانال‌های عمودی - محفظه مستطیلی - استوانه‌های هم مرکز - کره‌های هم مرکز - حل مثال	فصل چهارم (جابه‌جایی آزاد)	۱۶
پارامترهای بی بعد جوشش و چگالش - انواع جوشش - طبقه‌بندی انواع جوشش - جوشش اشباع استخری - شیوه‌های جوشش استخری - روابط جوشش استخری - جوشش هسته‌ای استخری - حل مثال	فصل پنجم (جوشش و چگالش)	۱۷
شار گرمایی بحرانی برای جوشش هسته‌ای استخری - شار گرمایی مینیمم - جوشش فیلمی - جوشش با جابه‌جایی واداشته - جوشش با جابه‌جایی واداشته خارجی - حل مثال	فصل پنجم (جوشش و چگالش)	۱۸
جوشش با جابه‌جای واداشته داخلی - چگالش - چگالش فیلمی متلاطم - چگالش فیلمی روی سیستم‌های شعاعی - چگالش قطره‌ای - حل مثال	فصل پنجم (جوشش و چگالش)	۱۹
انواع مبدل‌های گرمایی - ضریب کلی انتقال گرما - حل مثال	فصل ششم (مبدل‌های گرمایی)	۲۰
روش‌های تحلیل مبدل‌های حرارتی (روش LMTD): مبدل گرمایی با جریان همسو - حل مثال	فصل ششم (مبدل‌های گرمایی)	۲۱
روش‌های تحلیل مبدل‌های حرارتی (روش LMTD): مبدل گرمایی با جریان ناهمسو - حل مثال	فصل ششم (مبدل‌های گرمایی)	۲۲
شرایط کارکرد خاص - مبدل گرمایی چند پاس با جریان عرضی - حل مثال	فصل ششم (مبدل‌های گرمایی)	۲۳
روش NTU - ϵ - حل چند مثال	فصل ششم (مبدل‌های گرمایی)	۲۴

ارزیابی

ملاک‌های ارزیابی	نمره از بیست	نوع فعالیت	توضیحات
آزمون میان‌ترم	۹		
آزمون پایان ترم	۱۰		
حضور و غیاب	۱		
فعالیت کلاسی	۲		در خصوص نمره فعالیت کلاسی، ۲ نمره برای کوئیز و حل تمرین به صورت ارفاقی در نظر گرفته شده است.

نام استاد درس: حجت خزیمه نژاد

امضاء