

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ اول

دانشکده	مهندسی شیمی	گروه	فرایند
گرایش	ترمو دینامیک و کاتالیست	مقطع	دکتری
نام درس	پدیده های انتقال	نوع درس	پایه X نظری ☐ X عملی ☐ تخصصی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	دکتر علی حق طلب
دروس پیش نیاز	ریاضیات پیشرفته و حل تحلیلی معادلات دیفراسیل	تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۳۳۱۳
دروس هم نیاز		پست الکترونیک	haghtala@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. مطالعه اصول بنیادی پدیده های انتقال
 ۲. آموزش و فرموله کردن معادلات حاکم بر پدیده های انتقال
 ۳. حل تحلیلی معادلات حرکت سیالات نیوتونی همراه با انتقال حرارت و جرم
 ۴. کاربرد و دانش پدیده های انتقال در فرایندهای فیزیکی و شیمیایی
- ✓ رئیس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	جبر و حساب بردارها و تانسورها. فرضیه پیوستگی. سینماتیک سیالات	
جلسه دوم	حرکت اویلری و لاگرانژی و نظریه انتقالی رینولدز	
جلسه سوم	قانون بقا و موازنه جرم. قانون بقای مومنتوم. تنش و آنالیز تانسور تنش. معادلات تانسوری حرکت. تانسورهای تغییر شکل و چرخشی. سیالات نیوتونی. کرنش و نرخ کرنش	
جلسه چهارم	معادلات ناویر-استوکس و حل تحلیلی آنها در جریان های یک جهته. توابع جریان و گردابی. معادلات دیفراسیل در مکانیک سیالات	
جلسه پنجم	آنالیز ابعادی و شکل بدون بعد معادله ناویر استوکس	
جلسه ششم	سیالات خزشی (جریان سیال با عدد رینولدز پایین) و جریان در محیط متخلخل و معادله دارسی	
جلسه هفتم	سیالات غیر چرخشی و غیر لزجی؛ گردابش و معادله برنولی. سیالات پتانسیلی (جریان سیال با عدد رینولدز بالا)	
جلسه هشتم	نظریه لایه مرزی و سیال اطراف اجسام قوطه ور - دراک و لیفت	
جلسه نهم	معادلات لایه مرزی مومنتوم و حل آنها	
جلسه دهم	معادلات عمومی پدیده های انتقال. معادلات بقای انرژی. اتلاف انرژی.	
جلسه یازدهم	انتقال حرارت جابجایی در محیط های محصور شده	
جلسه دوازدهم	معادلات لایه مرزی حرارتی و حل آنها	
جلسه سیزدهم	معادلات حاکم بر بقای جرم و بقای جرم یک جز در یک مخلوط	
جلسه چهاردهم	پدیده نفوذ همراه با واکنش شیمیایی. پراکندگی هیدرودینامیکی	
جلسه پانزدهم	معادلات لایه مرزی جرم و غلظت	
جلسه شانزدهم	انتقال همزمان حرارت و جرم	

- ✓ تکالیف هفتگی از مطالب آموزشی ۲۰٪
- ✓ انجام پروژه از مقالات علمی در چارچوب مطالب آموزشی
- ✓ آزمون میان نیم سال: ۳۰٪
- ✓ آزمون پایان نیم سال: ۵۰٪

Text:

1. Transport Phenomena, R. Bird W. E. Stewart E. Lightfoot, A Wiley International, Second Edition, 1999
2. The Chemical Engineering Fluid Mechanics Notebooks , Ali Haghtalab, Tarbiat Modares University, 1390.

References:

1. Transport Phenomena, A Unified Approach, Robert S. Brodkey, and Harry C. Hershey, McGraw-Hill International Editions, 2ed edition 1989
2. An Introduction to Fluid Dynamics, Stanley Middleman, John Wiley & Sons, 1998 .
3. Fluid Mechanics for Chemical Engineers, Second Edition, James O. Wilkes, Prentice Hall International Series, 2006