



باسمه تعالی

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

دانشکده	مهندسی شیمی	گروه	بیوتکنولوژی
گرایش		مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☒ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	سید مرتضی ضمیر
دروس پیش‌نیاز	-	تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۴۹۶۸
دروس هم‌نیاز	-	پست الکترونیک	zamir@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی با مفاهیم اولیه پدیده‌های انتقال و کاربرد آنها در سامانه‌های زیستی

۲.

۳.

✓ رئوس 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
هفته اول	آشنایی با $Tensor$, $Vector$ و $Operation$ ، $Shear Stress$ ، $Normal Stress$ و فشار	
هفته دوم	معادله‌های پیوستگی و حرکت در سامانه‌های تک جزیی ($Steady state$)	
هفته سوم	حل مسایل انتقال مومنتوم در سامانه‌های کارترین، استوانه ای و کروی به کمک $Shell Balance$	
هفته چهارم	حل مسایل انتقال مومنتوم در سامانه‌های کارترین، استوانه ای و کروی به کمک معادله‌های حرکت	
هفته پنجم	معادله‌های تغییر در سامانه‌های چند جزیی ($Unsteady state$)	
هفته ششم	معادله کلی انتقال جرم/ حل مسایل انتقال جرم در سامانه‌های کارترین، استوانه ای و کروی	
هفته هفتم	انتقال جرم در لایه مرزی روی صفحه تخت در جریان آرام- حل تقریبی	
هفته هشتم	تبادل ترمودینامیکی در فصل مشترک گاز-مایع، غلظت بحرانی اکسیژن، سرعت انتقال اکسیژن (OTR)	
هفته نهم	ضریب انتقال جرم حجمی اکسیژن ($K_L a$) و روش‌های تعیین آن	
هفته دهم	روش‌های تجربی تعیین میزان مصرف اکسیژن (OUR) توسط سلول	
هفته یازدهم	انحلال اکسیژن در محلول‌های نمکی و محیط کشت	
هفته دوازدهم	رئولوژی محیط کشت‌های تخمیری	
هفته سیزدهم	اختلاط ($Mixing$)	
هفته چهاردهم	انتقال اکسیژن در بیوراکتورهای همزن‌دار ($Stirred Tank Bioreactors$)	
هفته پانزدهم	انتقال اکسیژن در بیوراکتورهای ستون حبابی ($Bubble Column Bioreactors$)	
هفته شانزدهم	انتقال جرم همراه با واکنش زیستی	



✓ روش ارزشیابی:

(میان ترم ۱ - سرفصل‌های هفته یکم تا پنجم: ۷ نمره)

(میان ترم ۲ - سرفصل‌های هفته ششم و هفتم: ۵ نمره)

(پایان ترم - سرفصل‌های هفته هشتم تا شانزدهم: ۸ نمره)

✓ منابع :

1. Bird, Transport Phenomena, 2nd ed, 2002
2. Skelland, Diffusional Mass Transfer
3. Doran, Bioprocess Engineering Principles, 2nd ed, 2013
4. Blanch and Clark, Biochemical Engineering, 1996