

طرح درس جهت ارائه در نیمسال اول تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دانشکده	مهندسی شیمی	گروه	مهندسی فرایندهای پلیمریزاسیون
گرایش	مهندسی پلیمر - طراحی مولکولی	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	شیمی و سینتیک پیشرفته پلیمریزاسیون	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	مهدی عبداللهی
دروس پیش نیاز	-	تلفن دفتر کار	۰۲۱۸۲۸۸۴۹۵۹
دروس هم نیاز	-	پست الکترونیک	abdollahim@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

- آشنایی با روش‌های سنتز پلیمرها، شیمی پلیمر و مکانیسم و سینتیک واکنش‌های پلیمر و ارتباط سینتیک واکنش با خواص محصول
- توانمندسازی و مهارت‌افزایی فارغ‌التحصیلان برای ورود به صنایع و شرکت‌های تولید کننده مواد پلیمری مانند صنایع دبالادست و پایین دست پتروشیمی، نفت و گاز

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

سرفصل مطالب مورد بحث		
کلیاتی پیرامون مشخصات ساختاری همو- و کوپلیمرها، وزن مولکولی و توزیع وزن مولکولی پلیمرها و نظم فضایی در پلیمرها	جلسه اول	هفته اول
	جلسه دوم	
واکنش‌های پلیمریزاسیون از نظر مکانیسم، محیط واکنش، نوع راکتور و نحوه خوراک‌دهی	جلسه اول	هفته دوم
پلیمریزاسیون رادیکال آزاد: مکانیسم و سرعت واکنش	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون رادیکال آزاد: وزن مولکولی و توزیع وزن مولکولی	جلسه اول	هفته سوم
پلیمریزاسیون رادیکال آزاد: اثر دما و تبدیل واکنش بر سینتیک	جلسه دوم	
اثر واکنش‌های انتقال زنجیر بر سینتیک واکنش	جلسه اول	هفته چهارم
مدلسازی سینتیک: ثوابت واکنش و روش‌های تعیین تجربی	جلسه دوم	
مدلسازی سینتیک: ثوابت واکنش و روش‌های تعیین تجربی - ادامه	جلسه اول	هفته پنجم
مدلسازی سینتیک: ثوابت واکنش و روش‌های تعیین تجربی - ادامه	جلسه دوم	
واکنش‌های کنترل شده با نفوذ و بررسی مدل‌های مربوطه		

واکنش‌های کنترل شده با نفوذ و بررسی مدل‌های مربوطه - ادامه	جلسه اول	هفته ششم
کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد: انواع کوپلیمرها بر مبنای نسبت واکنش‌پذیری مونومرها	جلسه دوم	
مدل TUM در واکنش‌های کوپلیمریزاسیون	جلسه اول	هفته هفتم
مدل PUM در واکنش‌های کوپلیمریزاسیون	جلسه دوم	
توزیع توالی کومونومرها در کوپلیمر و اثر آن بر خواص محصول	جلسه اول	هفته هشتم
سینتیک واکنش‌های کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد (سرعت پلیمریزاسیون و ...)	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون کاتیونی: مکانیسم، معادله سرعت، وزن مولکولی و توزیع آن	جلسه اول	هفته نهم
اثر دما بر سینتیک واکنش و کنترل پلیمریزاسیون کاتیونی زنده	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون آنیونی رایج و زنده: مکانیسم و سینتیک واکنش	جلسه اول	هفته دهم
حل مسائل مرتبط با پلیمریزاسیون‌های رشد زنجیر	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون تراکمی: سرعت پلیمریزاسیون، وزن مولکولی و توزیع آن	جلسه اول	هفته یازدهم
پلیمریزاسیون تراکمی غیرخطی (معادله کاروتز و کاربردهای عملی آن)	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون تراکمی غیرخطی (معادله کاروتز و کاربردهای عملی آن) - ادامه	جلسه اول	هفته دوازدهم
تعیین زمان بحرانی ژل شدن با روش‌های اصلاح شده	جلسه دوم	
روش‌های آماری برای بررسی سینتیک پلیمریزاسیون غیرخطی	جلسه اول	هفته سیزدهم
سینتیک پلیمریزاسیون تراکمی: مثالهای موردی (پلی استر)	جلسه دوم	
سینتیک پلیمریزاسیون تراکمی: مثالهای موردی - ادامه	جلسه اول	هفته چهاردهم
حل مسائل مرتبط با پلیمریزاسیون تراکمی	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون فضاویژه و نظم فضایی در پلیمرها: سنتز پلیمرها با کاتالیزورهای زیگلر-ناتا و متالوسن	جلسه اول	هفته پانزدهم
ادامه پلیمریزاسیون فضاویژه و نظم فضایی در پلیمرها: سنتز پلیمرها با کاتالیزورهای فرامتالوسن و پلیمریزاسیون متاتیسیس حلقه‌گشا	جلسه دوم	
پلیمریزاسیون رادیکالی کنترل شده: انواع روش‌ها و مکانیسم حاکم	جلسه اول	هفته شانزدهم
سینتیک پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم (ATRP)	جلسه دوم	
سینتیک پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال هم‌تراز با حد واسطه دید (ITP, RITP, ...)	جلسه دوم	

✓ روش ارزشیابی:

تکالیف و حضور در کلاس: ۲۵ درصد، امتحان میان ترم: ۲۵ درصد و امتحان پایان ترم: ۵۰ درصد

✓ منابع:

- 1- "Polymerization Kinetic Modeling and Macromolecular Reaction Engineering" by Zhu and Hamielec, In: Polymer Science: A Comprehensive Reference, Matyjaszewski and Muller, Editors, vol. 4, pp.779-831, Elsevier, 2012.
- 2- Harry Allcock, Fred Lampe, James Mark, *Contemporary Polymer Chemistry*, 3rd Edition, 2004
- 3- (a) "Handbook of Polymer Reaction Engineering", by Meyer and Keurentjes, Wiley, 2005. (b) "Polymer Reaction Engineering" by José M. Asua, Wiley, 2007.
- 4- "Principles of Polymerization" by George Odian, Wiley-Interscience; 4th Edition 2004.