

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی اول

دانشکده	مهندسی شیمی	گروه	مهندسی پلیمر
گرایش	فرآورش	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☒ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	سمیه قاسمی راد
دروس پیش نیاز	-	تلفن دفتر کار	۴۲۷۳
دروس هم نیاز	-	پست الکترونیک	ghasemirad@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

- ✓ درک ارتباط پارامترهای مولکولی و خواص ماکروسکوپی پلیمرها
- ✓ دستیابی به نمودارهای فازی محلول‌ها، آمیخته‌ها و نانوکامپوزیت‌های پلیمری
- ✓ آگاهی از نحوه تغییر نمودار فازی سامانه‌ها در شرایط مختلف فرآورش

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس:

شماره جلسه	موضوع جلسه درس
هفته اول	جلسه اول: مقدمه و دوران داخلی
جلسه دوم	انعطاف‌پذیری ماکرومولکول‌ها: شکل فضایی زنجیر
هفته دوم	جلسه اول: انعطاف‌پذیری ماکرومولکول‌ها: Persistent time و Persistence length, Kuhn length
جلسه دوم	نظریه ایزومری دورانی، تخمین سفتی زنجیر پلیمر و ارتباط با رفتار مکانیکی و کشسانی لاستیک‌ها
هفته سوم	جلسه اول: نظریه شبکه محلول‌های کوچک‌مولکولی و پلیمری (فلوری-هاگینز)
جلسه دوم	مدل محلول معمول تراکم‌پذیر مایز (Mayes): تغییر آنتروپی
هفته چهارم	جلسه اول: مدل محلول معمول تراکم‌پذیر مایز (Mayes): تغییر آنتالپی، انرژی آزاد اختلاط و نمودار فازی
جلسه دوم	معادله حالت فلوری-اوروال-ریج (FOV)، انرژی آزاد اختلاط و پارامتر برهم‌کنش FOV
هفته پنجم	جلسه اول: تعیین پنجره سازگاری مخلوط یک هموپلیمر و یک کوپلیمر با معادله حالت FOV
جلسه دوم	تعیین مرز فازی (Phase boundary) آمیخته پلیمری
هفته ششم	جلسه اول: مرز فازی (Phase boundary) آمیخته پلیمری (ادامه) + شرایط فراورش (Processing) آمیخته پلیمری و توسعه مورفولوژی
جلسه دوم	شرایط فراورش (Processing) آمیخته پلیمری و توسعه مورفولوژی (ادامه)
هفته هفتم	جلسه اول: آزمون میان‌ترم اول
جلسه دوم	اثر نانوذرات بر مرز فازی (Phase boundary) آمیخته پلیمری
هفته هشتم	جلسه اول: تغییر انرژی آزاد آمیخته پلیمری در حضور نانوذرات
جلسه دوم	تغییر انرژی آزاد آمیخته پلیمری در حضور نانوذرات (ادامه)
هفته نهم	جلسه اول: خودنفوذی حلال در سامانه پلیمر-حلال لاستیکی
جلسه دوم	خودنفوذی حلال در سامانه پلیمر-حلال لاستیکی (ادامه) + نفوذ بینابینی پلیمرها
هفته دهم	جلسه اول: نفوذ بینابینی پلیمرها (ادامه)
جلسه دوم	ناهمگونی دینامیک زنجیر
جلسه اول	ناهمگونی دینامیک زنجیر (ادامه) + اثر محصور شدن زنجیر در مقیاس نانومتری بر دمای انتقال شیشه‌ای

اثر محصور شدن زنجیر در مقیاس نانومتری بر دمای انتقال شیشه‌ای (ادامه) + انتقال شیشه‌ای در محلول‌ها و آمیخته‌های پلیمری دارای پیوند هیدروژنی	جلسه دوم	هفته یازدهم
انتقال شیشه‌ای در محلول‌ها و آمیخته‌های پلیمری دارای پیوند هیدروژنی (ادامه)	جلسه اول	هفته دوازدهم
آزمون میان‌ترم دوم	جلسه دوم	
خودتغلیظی زنجیر و انتقال شیشه‌ای مؤثر	جلسه اول	هفته سیزدهم
خودتغلیظی زنجیر و انتقال شیشه‌ای مؤثر (ادامه)	جلسه دوم	
افتاخیز چگالی و پدیده هسته‌گذاری در تبلور پلیمر	جلسه اول	هفته چهاردهم
رشد بلور (ضخیم و عریض شدن)	جلسه دوم	
رشد بلور (کومه‌ای شدن بلور)	جلسه اول	هفته پانزدهم
تسریع هسته‌گذاری بلور به کمک جدایی فازی با سازوکار تجزیه اسپینودال	جلسه دوم	
تسریع هسته‌گذاری بلور به کمک جدایی فازی با سازوکار تجزیه اسپینودال (ادامه)	جلسه اول	هفته شانزدهم
تابعیت انتقال سل-ژل به غلظت	جلسه دوم	

✓ روش ارزشیابی:

تکالیف و فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال (۳۵٪)، آزمون‌های میانی (۴۰٪) و آزمون پایانی (۲۵٪)

✓ منابع:

1. N. Mohammadi, Advanced Physical Chemistry of Polymers, Amirkabir University of Technology, Tehran, 2016.
2. L. H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, 4th Ed., John Wiley, New York, 2006.
3. M. Rubinstein and R. Colby, Polymer Physics, Oxford University Press, London, 2003.
4. U. W. Gedde and M. S. Hedenqvist, Fundamental Polymer Science, 2nd Ed., Springer Nature Switzerland AG, Cham, 2019.
5. S. F. Sun, Physical Chemistry of Macromolecules, John Wiley, New York, 2004.
6. G. Strobl, The Physics of Polymers: Concepts for Understanding Their Structures and Behavior, 3rd Ed., Springer-Verlag, New York, 2007.
7. L. A. Utracki and A. M. Jamieson, Polymer Physics: From Suspensions to Nanocomposites and Beyond, Wiley, New York, 2010.