

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه آموزشی
دوره کارشناسی ارشد
رشته شیمی پلیمر

باتوجه به پیشرفت روزافزون علم شیمی و اهمیت این علم در جوامع بشری، پرورش نیروهای متخصص، متعهد و آگاه از لزومات اولیه یک جامعه در حال توسعه می‌باشد. در این راستا تأسیس رشته‌های مختلف در دوره‌های تحصیلات تکمیلی رشته شیمی در دانشگاه اصفهان در دستور کار قرار گرفت و سرفصل‌های مربوط نیز تعریف گردید. برنامه درسی و آموزشی تنظیم شده برای دوره‌های تحصیلات تکمیلی که شامل آموزش‌های نظری و عملی می‌باشد به گونه‌ای است که انتظار می‌رود دانش‌آموختگان این رشته‌ها بتوانند توانایی‌های لازم در زمینه‌های آموزشی، پژوهشی و صنعتی را داشته باشند و از منابع و استعداد‌های موجود در کشور به بهترین شکل استفاده نمایند.

۲- ضرورت و اهمیت

با بررسی دروس مقاطع تحصیلات تکمیلی رشته شیمی و بحث و تبادل نظر با متخصصان گروه و صاحب‌نظران در سایر گروه‌های شیمی کشور و مطالعه برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌های معتبر جهان این نتیجه حاصل شد که برنامه‌های فعلی دوره‌های تحصیلات تکمیلی نیاز به تغییر اساسی داشته و در نظر گرفتن شیمی به عنوان یک رشته با پنج گرایش شیمی آلی، شیمی پلیمر، شیمی تجزیه، شیمی فیزیک و شیمی معدنی تقریباً منسوخ شده است. بر این اساس تخصصی شدن بیشتر برنامه‌های آموزشی در دوره‌های تحصیلات تکمیلی و توجه ویژه به دروس مرتبط با زمینه‌های جدید و به روز علمی و دروسی که به فراهم شدن زمینه‌های تحقیقاتی بین رشته‌ای می‌انجامد، ضروری می‌باشد.

۳- تعریف

دوره‌های تحصیلات تکمیلی شیمی دانشگاه اصفهان دوره‌ای با رشته‌های تخصصی پنج‌گانه (شیمی آلی، شیمی پلیمر، شیمی تجزیه، شیمی فیزیک و شیمی معدنی) است که مشخصات هر رشته با دروس اختصاصی آن رشته و محتوای پایان‌نامه تعیین می‌گردد. در هر رشته مجموعه‌ای از دروس اصلی تخصصی، دروس انتخابی، سمینار و پایان‌نامه به نحوی ارائه می‌گردد که سمت و سوی تحقیقات در کنار آموزش شکل کاملی گرفته و شخص را برای ابداع و خلاقیت در زمینه‌های مختلف و کاربرد علم شیمی در صنایع آماده می‌کند. اتکاء به نفس و قوه ابتکار و پژوهش در دانشجو برای انجام تحقیق مستقل در شیمی رشد می‌یابد و افزایش توانایی و مهارت او را به منظور احراز مسئولیت‌های شغلی در سطح یک صاحب‌نظر در یکی از زمینه‌های تخصصی باتوجه به نیازهای جامعه (تربیت کادر آموزشی و پژوهشی مورد نیاز دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی دولتی و غیردولتی) به همراه خواهد داشت.

۴- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره‌های کارشناسی ارشد شیمی در رشته‌های مختلف ۲۸ واحد است که برای دوره‌های آموزشی و پژوهشی شامل ۱۲ واحد اصلی تخصصی، ۹ واحد اختیاری، ۱ واحد سمینار و ۶ واحد پایان‌نامه می‌باشد و برای دوره‌های آموزش محور شامل ۱۲ واحد اصلی تخصصی، ۱۲ واحد اختیاری، ۴ واحد سمینار می‌باشد.

انتخاب پروژه تحقیقاتی در رشته‌های مختلف شیمی با نظر استاد راهنما و موافقت گروه انجام می‌گیرد. با توجه به اهمیت تحقیقات و نوآوری در دانش شیمی توصیه می‌گردد که در این انتخاب حتی‌الامکان نکات زیر رعایت شود:

۱- روش یا راه‌حل موردنظر دارای تازگی و نوآوری باشد.

۲- موضوع و طرح موردنظر در جهت شناخت یا رفع مشکلات جامعه باشد.

دانشجویان دوره‌های آموزشی و پژوهشی هر رشته با توجه به موضوع پایان‌نامه و نظر گروه می‌توانند کمبود واحدهای آموزشی خود را (تا سقف ۹ واحد)، از جدول دروس اختیاری رشته مربوط و در موارد خاص با پیشنهاد استاد راهنما و تأیید گروه (حداکثر تا سقف ۶ واحد درسی) از دروس ارائه شده در سایر رشته‌های مصوب دانشگاه اصفهان اخذ نمایند.

در خصوص سمینارهای دوره آموزش محور انتخاب موضوع، ارائه‌ی آن و ارزیابی دانشجوی در چارچوب مقررات مصوب دانشگاه انجام می‌گیرد.

- تعداد کل واحد درسی دوره کارشناسی ارشد شیمی پلیمر ۲۸ واحد و برای کلیه رشته‌ها به شرح زیر می‌باشد.

دوره‌های آموزشی و پژوهشی

تعداد واحد	
۱۲	دروس اصلی تخصصی
۹	دروس اختیاری
۱	سمینار
۶	پایان‌نامه
۲۸	جمع

دوره‌های آموزش محور

تعداد واحد	
۱۲	دروس اصلی تخصصی
۱۲	دروس اختیاری
۴	سمینار
۲۸	جمع

جدول ۱: دروس اصلی تخصصی دوره‌ی کارشناسی ارشد شیمی پلیمر

ردیف	نام درس	تعداد واحد	صفحه
۱	شیمی پلیمر پیشرفته	۳	۱
۲	سنتز پلیمرها	۳	۳
۳	شناسایی و بررسی خواص پلیمرها	۳	۵
۴	شیمی فیزیک پلیمرها	۳	۷
	جمع واحد	۱۲	

جدول ۲: دروس اختیاری شیمی پلیمر

ردیف	نام درس	تعداد واحد	صفحه
۱	سینتیک پلیمریزاسیون	۳	۹
۲	رئولوژی و فرآیندهای شکل دهی پلیمرها	۳	۱۱
۳	افزودنی‌ها در صنایع پلیمری	۲	۱۳
۴	بیوپلیمرها	۲	۱۵
۵	پلیمرهای طبیعی	۳	۱۷
۶	پلیمرهای ویژه	۳	۱۹
۷	پلیمرهای معدنی	۳	۲۱
۸	پوشش‌های پلیمری	۲	۲۳
۹	تخریب و پایداری پلیمرها	۳	۲۵
۱۰	شیمی تجزیه پیشرفته - دستگاهی	۳	۲۷
۱۱	مخلوط‌های پلیمری	۳	۲۹
	جمع	۳۰	

دانشجویان کارشناسی ارشد پلیمر مجاز به اخذ ۹ واحد از جدول ۳ و یا دروس ارائه شده از سایر گروه‌های آموزشی (تا سقف ۶ واحد) با نظر گروه می‌باشند



شیمی پلیمر پیشرفته

Advanced Polymer Chemistry

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اصلی تخصصی	حل تمرین: -
	پیش نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه انواع واکنش‌های پلیمریزاسیون و سینتیک آنها

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر شیمی پلیمر و اصول پلیمریزاسیون
- ۲- پلیمریزاسیون رادیکالی
 - شروع کننده‌ها، مونومرهای مناسب جهت پلیمریزاسیون رادیکال آزاد، مکانیسم پلیمریزاسیون رادیکالی، واکنش‌های انتقال و شاخه‌ای شدن در پلیمریزاسیون رادیکالی
- ۳- پلیمریزاسیون مرحله‌ای
 - محاسبه وزن مولکولی، توزیع وزن مولکولی در پلیمرهای مرحله‌ای، شاخه‌ای شدن و تشکیل شبکه در پلیمریزاسیون مرحله‌ای
- ۴- پلیمریزاسیون حلقه‌گشایی
 - انواع واکنش‌های پلیمریزاسیون حلقه‌گشایی و روش‌های مختلف پلیمریزاسیون حلقه‌گشایی
- ۵- کوپلیمریزاسیون
 - کوپلیمریزاسیون، ناهمگونی ترکیب درصد، محاسبه نسبت‌های فعالیت رادیکالی، فاکتورهای مؤثر بر فعالیت کوپلیمریزاسیون و توزیع توالی در کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد
- ۶- روش‌های پلیمریزاسیون
 - شامل روش‌های پلیمریزاسیون توده، محلول، امولسیون و تعلیقی
- ۷- بازیافت پلیمرها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- C. E. Carraher, *Polymer Chemistry*, 6th Ed, CRC Press, 2003.
- 2- G. Odian, *Principles of Polymerization*, 4th Ed, Wiley and Sons, 2004.
- 3- M. P. Stevens. *Polymer Chemistry: An Introduction*, 3rd Ed, Oxford University Press, 1999



سنتز پلیمرها
Polymer Synthesis

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی تخصصی	پیش نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه انواع پلیمرها و روش های سنتز آنها

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

- اهمیت سنتز پلیمرها، انواع روش های سنتز و ...

۲- پلیمریزاسیون رادیکالی

- پلیمریزاسیون رادیکالی زنده شامل واکنش های انتقال زنجیر تکه ای شدن - افزایش برگشت پذیر، RAFT و پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم و ATRP

۳- پلیمریزاسیون یونی

- انواع شروع کننده های آنیونی و کاتیونی، پلیمریزاسیون آنیونی در محیط های پروتون دار و بدون پروتون (پلیمرهای زنده) و پلیمریزاسیون کاتیونی مونومرهای وینیلی

۴- پلیمریزاسیون کئوردیناسیونی

- سیستم های کاتالیستی زیگلر-ناتا، مکانیسم و سنتیک پلیمریزاسیون زیگلر-ناتا، کاربرد سیستم های زیگلر-ناتا و سیستم های جدید کئوردیناسیونی مثل متالوسین ها

۵- پلیمریزاسیون مرحله ای

- انواع پلیمرهای مرحله ای و روش های سنتز آنها و استفاده از کاتالیزورهای فلزات واسطه در سنتز آنها

۶- اصلاح شیمیایی پلیمرها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- D. Braun, H. Cherdron, M. Rehahen, H. Ritter and B. Voit, *Polymer Synthesis: Theory and Practice : Fundamentals, Methods, Experiments*, 4th Edition, Springer 2005.
- 2- G. Odian, *Principles of Polymerization*, 4th Ed, Wiley and Sons, 2004.
- 3- M. P. Stevens. *Polymer Chemistry: An Introduction*, 3rd Ed, Oxford University Press, 1999.



شناسایی و بررسی خواص پلیمرها
Polymer Characterization and Properties

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اصلی تخصصی	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه و فراگیری روش های شناسایی و بررسی خواص پلیمرها

رئوس مطالب:

۱- اصول و روش های اولیه

- آشنایی با اصول نمونه گیری از محصولات پلیمری، آزمون های مقدماتی مانند آزمون شعله، حلالیت، بو، رنگ و چگالی، روش های جداسازی و شناسایی اجزاء نمونه ی پلیمری، رفراکتومتري و اندازه گیری ضریب شکست

۲- روش های طیف سنجی در شناسایی پلیمرها

FT-IR, H-NMR, C-NMR, UV-Vis., Mass -

۳- بررسی ویژگی های حرارتی پلیمرها

TGA, DSC, DMA, DMTA -

۴- روش های اندازه گیری جرم مولکولی و توزیع وزن مولکولی

- روش های ویسکومتري و کروماتوگرافی ژل- تراوایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- J. Mitchell, *Applied Polymer Analysis, and Characterization. Recent Developments in Techniques, Instrumentation, Problem Solving*, Hanser Publisher, 1987.
- 2- P.J. Haines, *Thermal Methods of Analysis, Principles, Applications and Problems*, Blackie Academic & Professional Chapman Hall, 1995
- 3- T. Kitayama, K. Hatada, *NMR Spectroscopy of Polymers*, Springer, 2006.



شیمی فیزیک پلیمرها
Physical Chemistry of Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی تخصصی	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه و فراگیری ساختار پلیمرها و محلول‌های پلیمری

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

- خواص فیزیکی پلیمرها، ساختمان شیمیایی پلیمرها و ...

۲- انعطاف پذیری زنجیرها

- چرخش درون مولکولی، کنفیگوراسیون، کنفورماسیون و عوامل مؤثر بر آنها اهمیت انعطاف زنجیر

۳- حالت‌های فیزیکی و ساختمان پلیمرها

- حالت‌های فیزیکی و فازی، انتقال فاز، تبلور، نظریه‌های تبلور، انتقال شیشه‌ای و نظریه‌های انتقال شیشه‌ای، روش‌های اندازه‌گیری انتقالات، حالات ویژه پلیمرهای آرایش یافته، قابلیت بلوری شدن، مکانیزم و سینتیک تبلور، نقطه ذوب، آنتروپی و آنتالپی ذوب، حجم آزاد، تراکم پلیمرها و پلیمرهای آمورف

۴- محلول‌ها و نظریه محلول‌های پلیمری

- خواص محلول‌های حقیقی، حلالیت و تورم پلیمرها، محلول‌های دی‌الکتریک، عوامل مؤثر بر حلالیت و تورم، درجه و سینتیک تورم، کاربرد قانون فازها در محلول‌های پلیمری، اثر متقابل پلیمر- حلال و جداسازی پلیمرها، نظریه فلوری-هاگینز، نظریه مولی و نظریه جدید فلوری

۵- ترمودینامیک محلول‌های پلیمری

- کمیت‌های جزء مولی، محلول‌های ایده‌آل و غیرایده‌آل، فشار بخار و فشار اسمزی محلول‌های پلیمری، فشار تورم، آنتروپی اختلاط، ترمودینامیک اختلاط و ساختمان پلیمر، تعیین انعطاف زنجیر و چگالی تراکم، اثر حرارت بر انحلال پلیمرها و انرژی داخلی اختلاط

۶- روش‌های تعیین اندازه و شکل مولکول‌ها در محلول

- اسمومتری، ویسکومتری دیفیوژن، سانتیفریژن، پراکندگی نور، اصول کروماتوگرافی، نفوذپذیری پلیمرها، روش تعیین نفوذپذیری، نفوذ و طبیعت پلیمرها، اثر طبیعت گاز و فاکتورهای دیگر، نفوذپذیری

گازها، جذب بخار توسط پلیمرها، سطح ویژه جذب، جذب در حجم‌های خالی، مفهوم نظریه حجم آزاد، انتقال از میان پلیمرها و نفوذ ماکرومولکول‌ها از میان غشاهای متخلخل

۷- پلیمرهای شبکه‌ای و کشسانی لاستیکی

- ساختمان پلیمرهای شبکه‌ای و مفهوم کشسانی الاستیک

۸- ژل شدن و رفتار ژل‌های پلیمری

- ژل‌های ایده‌آل، قطعات زنجیر- شبکه و متغیرهای ژل شدن، ویسکوالاستیسیته خطی، نظریه‌های

مولکولی، تنش‌زدایی و خزش، ماهیت آسایش و اهمیت فرآیندهای آسایش

۹- خواص تغییر شکل و استحکام مکانیکی

- اثر جهت‌گیری اولیه زنجیرها، اثر عوامل مختلف بر خواص مکانیکی، مکانیزم شکستن پلیمرها و رابطه بین کرنش و ساختار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- L. H. Sperling, *Introduction to Physical Polymer Science*, Wiley-Interscience, 3rd Ed., 2001.
- 2- M. Rubinstein, Ralph H. Colby, *Polymer Physics (Chemistry)*, Oxford University Press, USA, 2003.
- 3- S. F. Sun, *Physical Chemistry of Macromolecules*, Wiley-Interscience, 2nd Ed, 2004
- 4- U. Eisele, *Introduction to Polymer Physics*, Springer Verlag, 1990.



سینتیک پلیمریزاسیون
Polymerization Kinetics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه سینتیک واکنش‌های مختلف پلیمریزاسیون

رئوس مطالب:

۱- پلیمریزاسیون رادیکالی

- مکانیسم و سینتیک پلیمریزاسیون‌های رادیکالی معمول و زنده، طول زنجیر سینتیکی، درجه و متوسط پلیمریزاسیون و عوامل مؤثر بر کنترل پلیمریزاسیون

۲- پلیمریزاسیون مرحله‌ای

- سینتیک پلیمریزاسیون رشد مرحله‌ای و عوامل مؤثر بر تشکیل شبکه در پلیمریزاسیون مرحله‌ای

۳- کوپلیمریزاسیون

- سینتیک کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد و سینتیک کوپلیمریزاسیون پیوندی

۴- سینتیک پلیمریزاسیون یونی

- آنیونی و کاتیونی

۵- سینتیک پلیمریزاسیون کئوردیناسیونی

۶- مقایسه سینتیک روش‌های مختلف پلیمریزاسیون

- شامل روش‌های پلیمریزاسیون توده، محلول، امولسیون و تعلیقی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- G. Odian, *Principles of Polymerization*, 4th Ed, Wiley and Sons, 2004.
- 2- M. Buback, A. M. Van Herk., *Radical Polymerization: Kinetics and Mechanism*. Wiley, 2007.
- 3- M. P. Stevens. *Polymer Chemistry: An Introduction*, 3rd Ed, Oxford University Press, 1999



رئولوژی و فرآیندهای شکل دهی پلیمرها

Rheology and Polymer Processings

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه و فراگیری رئولوژی پلیمرها، روش های آمیزه کاری و فرآیندهای شکل دهی پلیمرها

رئوس مطالب:

۱- رئولوژی پلیمرها

مقدمه، پدیده های ویسکوز و الاستیک در فرآیندهای شکل دهی پلیمرها، قانون هوک، قانون نیوتن، تعاریف و طبقه بندی سیالات غیر نیوتنی، سیالات تابع زمان و مستقل از زمان، ویسکوالاستیک، تعیین مشخصات جریان مذاب های پلیمری و انواع نمودارهای جریان، روش اندازه گیری خواص رئولوژیکی، رئومترهای لوله موئین، رئومترهای چرخشی از نوع استوانه های هم مرکز، رئومترهای مخروط و صفحه، رئومترهای دو صفحه موازی، اختلاط و مخلوط کننده های مهم در صنایع پلیمری، رئولوژی آمیزه های چند فازی پلیمری و رئولوژی محصولات الاستومری

۲- آمیزه کاری و سیستم های پخت الاستومری

روش های تهیه آمیزه های لاستیکی، مواد مصرفی در آمیزه های الاستومری، روش های ارزیابی پخت آمیزه های لاستیکی و ارتباط خواص لاستیک با سیستم پخت آن

۳- فرآیندهای شکل دهی الاستومرها

فرآیندهای شکل دهی مواد الاستومری شامل اکستروژن، پخت چرخشی، قالب گیری فشاری، تزریقی و انتقال و غلطک زنی

۴- فرآیندهای شکل دهی پلاستیک ها

اکستروژن، قالب گیری فشاری، تزریقی، غلطک زنی، قالب گیری بادی، قالب گیری تزریقی واکنشی و اکستروژن واکنشی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
+	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- D. G. Borial, D. L. Collias, *Polymer Processing Principles and Design*, Wiley, New York, 1998.
- 2- J. Kahovec, *Rheology of Polymer Systems*, Wiley-VCH, 2000.
- 3- J. M. Dealy, R. G. Larson, *Structure and Rheology of Molten Polymers*, Hanser Gardner Pubns, 2006.
- 4- Z. Tadmor, C. G. Gogos, *Principles of Polymer Processing*, Wiley-Interscience, 2nd Ed, 2006
- 5- A. V. Shenoy, *Rheology of Filled Polymer Systems: Rheological Principles*, Kluwer Academic Publisher, 1999.



افزودنی‌ها در صنایع پلیمری Additives in Polymer Industry

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

مطالعه و فراگیری انواع افزودنی‌ها و کاربرد آنها در صنایع پلیمری

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

- دسته‌بندی کلی فرآورده‌های پلیمری و ...

۲- نرم‌کننده‌ها

- اساس ترمودینامیکی مخلوط‌های پلیمری و افزودنی‌ها، تئوری نرم‌کنندگی، تأثیر نرم‌کننده‌ها بر خواص مکانیکی پلیمرها، تأثیر نرم‌کننده‌ها بر نقطه نرمش و دمای انتقال شیشه‌ای، دسته‌بندی نرم‌کننده‌ها و کاهش نرم‌کننده‌ها از پلیمرها

۳- روان‌سازها و مواد آزادکننده فرآورده‌های پلیمری از قالب

- اصول عمل‌کرد روان‌سازها، دسته‌بندی روان‌سازها از لحاظ ساختمان شیمیائی آنها، روان‌سازها در پلی‌الفین‌ها و مواد آزادکننده از قالب

۴- اصلاح‌کننده‌های ماکرومولکولی

- سیستم‌های هموزنی پلیمر- پلی اتیلن کلره شده، کوپلیمرهای اتیلن- وینیل استات و اصلاح‌کننده‌های خواص در لاستیک‌ها و اصلاح‌کننده‌ها در پلیمرهای شکننده

۵- تقویت‌کننده‌ها

- خصوصیات تقویت‌کننده‌ها در فرآورده‌های پلیمری، پرکننده‌ها در پلیمرها، دسته‌بندی کلی تقویت‌کننده‌ها، تأثیر عوامل مختلف بر تقویت فرآورده‌های پلیمری، مواد اتصال‌دهنده (coupling agents) و مکانیسم عمل پرکننده‌ها به عنوان تقویت‌کننده‌ها

۶- رنگینه‌ها و مواد براق‌کننده

- دسته‌بندی رنگدانه‌ها- رنگدانه‌های آلی و رنگدانه‌های معدنی، مواد براق‌کننده، انتخاب بحرانی رنگدانه‌ها و عوامل مؤثر در عملکرد رنگدانه‌ها

۷- مواد اسفنجی کننده شیمیائی و فیزیکی

- دسته‌بندی مواد حججیم کننده، خصوصیات مواد اسفنجی کننده و عوامل مؤثر در اسفنجی کردن فرآورده‌های پلیمری

۸- مواد ضدالکتریسیته

- کارائی و مکانیسم مواد ضدالکتریسیته، مواد ضدالکتریسیته دارای ازت، مواد ضدالکتریسیته دارای گوگرد، تلفیق چند ماده ضد عفونی کننده ضدالکتریسیته، همگنی و مواد ضدالکتریسیته

۹- مواد محافظت کننده از اشعه ماوراء بنفش

- تخریب اکسیداسیون-نوری، جاذب‌های ماوراء بنفش، مشتقات ۲- هیدروکسی بنزوفنون، استراسیدهای آروماتیک و الکل‌های آروماتیک، جاذب‌های ویژه و خلاصه‌ای از جاذب‌های تجارتي ماوراء بنفش

۱۰- آنتی‌اکسیدان و یون‌های فلزی غیرفعال کننده

- تخریب اکسیداسیون-حرارتي، مکانیسم عمل آنتی‌اکسیدان‌ها، تجزیه کننده‌های پراکسیدها، آنتی‌اکسیدان‌های کربنی و یون‌های فلزی غیرفعال کننده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. C. J. Bart, *Additives in Polymers: Industrial Analysis and Applications*, John Wiley & Sons, 2005
- 2- J. Murphy, *Additives for Plastics Handbook*, Elsevier, 2001.



بیوپلیمرها
Biopolymers

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

فراگیری مواد پلیمری جدید کاربردهای آنها و آشنایی با مباحث ویژه در زمینه پلیمرهای نوین

رئوس مطالب:

- ۱ مفهوم زیست سازگاری و روش های تعیین زیست سازگاری
- ۲ ملاحظات مربوط به طراحی، ساخت و انتخاب قطعات زیست سازگار
- ۳ روش های زیست سازگار کردن پلیمرها و اصلاح خواص آنها
- ۴ انواع پلیمرهای مورد استفاده
- ساختار، خواص فیزیکی- شیمیایی، تهیه و کاربرد
- ۵ تکنولوژی فرآیند تولید پلیمرهای زیست سازگار
- ۶ بیوپلیمرها در پزشکی
- پلیمرهای مورد استفاده در سیستم قلبی عروقی و ملاحظات خون سازگاری، پلیمرهای مورد استفاده به عنوان اندام های داخلی، پلیمرهای مورد استفاده بعنوان پوست و اندام های نرم، پلیمرهای مورد استفاده در قسمت های مختلف صورت، پلیمرهای مورد استفاده در اورتوپدی و کاربردهای دندانانی
- ۷ پلیمرهای مورد استفاده در سامانه های نوین رهایش کنترل شده دارو
- ۸ مهندسی بافت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- D. L Wise. *Encyclopedic handbook of biomaterials and bioengineering*, Vol. 1,2 CRC, 1995.
- 2- T Okano., *Biorelated polymers and gels*, Academic Press New York 1998 -
- 3- B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen., *Biomaterials Science: an Introduction to Materials in Medicine*, Elsevier Academic Press, 2004.
- 4- E. Mathiowitz, *Encyclopedia of Controlled Drug Delivery*, Wiley, 1999



پلیمرهای طبیعی
Natural Polymers

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه و فراگیری شیمی، روشهای سنتز و کاربرد انواع پلیمرهای طبیعی

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

- معرفی انواع پلیمرهای آلی و معدنی، روشهای کلی جداسازی پلیمرهای طبیعی و ...

۲- پروتئینها

- مونومرهای سازنده و واکنش آنها، بررسی باندهای پپتیدی و سایر باندها در پروتئینها، اندازه مولکولی و ترکیب درصد آمینو اسیدها، پروتئینهای مسئول حمل و نقل و ذخیره سازی، پروتئینهای ساختمانی و کاربرد پروتئینها

۳- نوکلئیک اسیدها

- مونومرهای سازنده، اندازه مولکولی و ترکیب درصد مونومری و ساختمان نوکلئیک اسیدها

۴- پلی ساکاریدها

- مونومرهای سازنده و واکنش آنها، بررسی باندهای گلوکوزیدی و سایر باندها، اندازه مولکولی و ترکیب درصد منوساکاریدها، هموپلی ساکاریدها و هتروپلی ساکاریدها

۵- کائوچو و کوتا پرچا

- مونومر و پیوندهای ساختمانی، اندازه مولکولی و ساختمان و مصارف

۶- لینگین

- مونومر و پیوندهای ساختمانی، اندازه مولکولی و ساختمان و مصارف

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- C. Vasile, G. E. Zaikov, *New Trends in Natural and Synthetic Polymer Science*, Nova Science Publishers, 2006
- 2- E. R. Blout, *Peptides, Polypeptides and Proteines*, John Wiley and Sons, 1975.
- 3- S. Dumitriu, *Polysaccharides*, CRC Press, 1998.



پلیمرهای ویژه
Special Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

فراگیری مواد پلیمری جدید کاربردهای آنها و آشنایی با مباحث ویژه در زمینه پلیمرهای نوین

رئوس مطالب:

- ۱- پلیمرهای رسانا
- ۲- پلیمرهای عامل دار
- ۳- غشاهای پلیمری
- ۴- پلیمرهای کریستال مایع
- ۵- پلیمرهای محلول در آب
- ۶- پلیمرهای با کاربرد منقوش سازی مولکولی
- ۷- پلی الکترولیتها
- ۸- پلیمرهای نوری (فعال نوری، نورافشان و نوری غیرخطی)
- ۹- پلیمرهای مقاوم حرارتی
- ۱۰- بیوپلیمرها

تذکره: محتوی این درس بنابر ضرورت و پیشرفت‌های جدید، هر ترم با پیشنهاد استاد و تصویب شورای آموزشی گروه قابل تغییر خواهد بود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- E. Riande, R. D. Calleja. *Electrical Properties of Polymers*, Marcel Dekker, 2004.
- 2- G. G. Wallace, G. M. Spinks, L. A. P. Kane. *Conductive Electroactive Polymers*, CRC Press, 2003.
- 3- M. Mulder, *Basic Principles of Membrane Technology*, Springer 1996.
- 4- M. R. Buchmeiser, *Polymeric Materials in Organic Synthesis and Catalysis*, Wiley, 2003.
- 5- S. Piletsky, *Molecular Imprinting of Polymers*, Landes Bioscience, 2006.
- 6- T. S. Chung, *Thermotropic Liquid Crystal Polymers: Thin Film Polymerization, Characterization, Blends and Applications*, CRC Press, 2001.



پلیمرهای معدنی
Inorganic Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه انواع پلیمرهای معدنی و روش‌های سنتز و کاربرد آنها

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

- دسته‌بندی کلی پلیمرها، اهمیت پلیمرهای معدنی، انواع پلیمرهای معدنی و مشخصات اصلی پلیمرهای معدنی

۲- شناسایی پلیمرهای معدنی

- جرم مولکولی و توزیع جرم مولکولی، ساختار زنجیرها، عوامل حلالیت، طیف‌سنجی و خواص مکانیکی

۳- پلی فسفازین‌ها

- تاریخچه، روش‌های سنتز، واکنش‌های سطحی پلی فسفازین‌ها، پلی فسفازین‌های آلی فلزی، خواص و کاربرد پلی فسفازین‌ها

۴- پلی سایلوکسان‌ها

- مقدمه، نام‌گذاری، تهیه و شناسایی، خواص عمومی و شبکه‌های پلیمری

۵- پلی سیلان‌ها

- مقدمه، روش‌های سنتز، اصلاح شیمیایی پلی سیلان‌ها، رسانایی الکتریکی و حرارتی، تخریب نوری پلی سیلان‌ها، شبکه‌ای شدن و فناوری پلی سیلان‌ها

۶- پلیمرهای بر پایه فروسن

۷- پلیمرهای معدنی متفرقه

- شامل سلیکون، الماس، پلیمرهای سلیکات‌دار، پلی ژرمان‌ها، گوگرد، بور و فسفر

۸- کاربردهای پلیمرهای معدنی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. E. Mark, H. R. Allcock, R. West, *Inorganic Polymers*, 2nd Ed., Oxford University Press, 2005.
- 2- R. D. Archer, *Inorganic and Organometallic Polymers*, Wiley-VCH, 2001.
- 3- V. Chandrasekhar, *Inorganic And Organometallic Polymers*, Springer, 2005.



پوشش‌های پلیمری
Polymeric Coatings

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

مطالعه انواع پوشش‌ها، چسب‌ها، سطوح پوششی و رزین‌های مورد استفاده در رنگ‌ها

رئوس مطالب:

۱- انواع پوشش‌های پلیمری

- پوشش‌های اتومبیل، هواپیما، زیردریایی، پوشش‌های تابشی، پوشش‌های حرارتی و...

۲- چسب‌ها

- مقدمه، مکانیسم چسبندگی، دسته‌بندی چسب‌ها، تهیه و کاربردهای چسب‌ها، رزین‌های اپوکسی،

پلی‌اورتان‌ها و سیانواکریلات‌ها

۳- رنگ‌ها

- مقدمه، طبقه‌بندی رنگ‌ها، سنتز رنگ‌ها و رنگدانه‌ها، کاربرد رنگ‌ها، روش‌های آماده‌سازی و اعمال

رنگ

۴- رزین‌ها

- مقدمه، طبقه‌بندی رزین‌ها و کاربردهای رزین‌ها

۵- تکنولوژی جدید در پوشش‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- A. Pizzi, K. L. Mittal, *Handbook of Adhesive Technology*, 2nd Ed, Marcel Dekker, 2003.
- 2- S. K. Ghosh, *Functional Coatings*, Wiley, 2006.
- 3- W. Possart, *Adhesion*, Wiley-VCH, 2005.
- 4- A. A. Tracton, *Coating Technology Handbook*, 3rd Ed, CRC Press, 2006.
- 5- R. M. Harris, *Coloring Technology for Plastics*, Plastic Design Library, 1999.



تخریب و پایداری پلیمرها

Polymer Degradation and Stability

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه عوامل مختلف تخریب و روش‌های پایدار نمودن پلیمرها در مقابل عوامل مختلف تخریب

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

- معرفی عوامل تخریبی و چگونگی تخریب پلیمرها و ...

۲- تخریب و پایداری حرارتی

- بررسی مکانیسم، روش‌های مختلف جلوگیری از تخریب حرارتی و بررسی انواع پایدار کننده‌های حرارتی با ارائه مکانیسم عملکرد آنها

۳- تخریب و پایداری اکسایشی

- بررسی انواع واکنش‌های تخریب اکسایشی پلیمرها، عوامل مؤثر در تخریب اکسایشی پلیمرها و انواع آنتی‌اکسیدان‌ها جهت پایدار نمودن ساختار پلیمرها در برابر تخریب اکسایشی

۴- تخریب و پایداری نوری

- مقدمه‌ای بر ماهیت نور و جذب نور توسط پلیمرها، انتقال انرژی در پلیمرها، پلیمرهای حساس به نور، پایدار کردن پلیمرها در برابر نور، دسته‌بندی کلی پایدار کننده‌های نوری در پلیمرها و مکانیسم پایدار کنندگی پلیمرها در برابر نور

۵- تخریب و پایداری مکانیکی

- مکانیسم تخریب، بررسی روش‌های تخریب مکانیکی پلیمرها و پایدار کننده‌های پلیمرها در برابر تخریب مکانیکی

۶- تخریب و پایداری بیولوژیکی

- مکانیسم تخریب بیولوژیکی، پلیمرهای زیست تخریب پذیر و پایدار کردن پلیمرها در برابر عوامل بیولوژیکی

۷- تخریب و پایداری شیمیائی

- عوامل مؤثر در تخریب شیمیایی پلیمرها، مکانیسم تخریب شیمیایی و پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب شیمیایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. NS, M. Edge, *Fundamentals of Polymer Degradation and Stabilization*, Elsevier Applied Sci, London, 1992
- 2- S. H. Hamid, *Handbook of Polymer Degradation*, Springer, 2000
- 3- W. Charles. *Polymer Degradation and Stabilization*, Taylor and Francis Ltd, 2005.



شیمی تجزیه پیشرفته - دستگاهی

Advanced Analytical Chemistry-Instrumental

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

کسب دانش عمیق تر در زمینه تعادلات شیمیایی و روش های دستگاهی و کلاسیک تجزیه ای و به کار گیری آمار در تحلیل نتایج تجزیه ای

رئوس مطالب:

- ۱- اندازه گیری تجزیه ای
مفاهیم کلی، آمار و روش های کالیبراسیون
- ۲- تعادلات شیمیایی
مفاهیم کلی، تعادلات اسید- باز، تیتراسیون و بافرها
- ۳- الکتروشیمی
پتانسیومتری، کولومتری، آمپرومتری، ولتامتری و پلاروگرافی
- ۴- مقدمه ای بر طیف سنجی
تابش الکترومغناطیس، منابع تابش، انتخاب گوی های طول موج و آشکار سازها
- ۵- طیف سنجی اتمی و مولکولی
روش های جذب و نشر اتمی در شعله، روش های نشر اتمی در پلاسما، روش های جذب و فلورسانس اتمی با کوره ی الکتریکی
- ۶- اسپکترومتری جرمی
سیستم های ورود نمونه، روش های یونیزاسیون و آنالیزورهای جرمی
- ۷- مقدمه ای بر روش های کروماتوگرافی
تقسیم بندی، پارامترهای کروماتوگرافی، تفکیک و متغیرهای سینتیکی مؤثر بر پهن شدن پیک
- ۸- کروماتوگرافی مایع
دستگاه و روش کروماتوگرافی مایع با کار آیی بالا، کروماتوگرافی جذبی و کروماتوگرافی توزیعی
- ۹- کروماتوگرافی گازی
فاز ساکن، گاز حامل، آشکار سازها و برنامه ریزی دمایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- D. Harvey, *Modern Analytical Chemistry*, McGraw-Hill, 2000.
- 2- J. Wang, *Analytical Electrochemistry*, 3rd Ed., Wiley-VCH, 2006.
- 3- D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, *Principles of Instrumental Analysis*, Harcourt Brace College Publishers, 2005.



مخلوط‌های پلیمری

Polymeric Blends

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

مطالعه انواع مخلوط‌های پلیمری، روش‌های ساخت و کاربرد آنها

رئوس مطالب:

۱- آلیاژهای پلیمری

- تعاریف، دلائل و روش‌های آلیاژسازی، سازگاری در سیستم‌های پلیمری، اصول کلی حاکم بر تعادل فلزی، مطالعه آلیاژها و تعیین سازگاری در آلیاژها

۲- کامپوزیت‌ها

- اهمیت پلاستیک‌های تقویت شده، انواع تقویت کننده‌ها، پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف بلند یا کوتاه، پلاستیک‌های تقویت شده به صورت ورقه‌ای و برگه‌ای، روش‌های ساخت، شکل دهی و کاربرد کامپوزیت‌های پلیمری

۳- هیبرید پلیمرها و نانو کامپوزیت‌ها

- شیمی و تکنولوژی مواد در ابعاد نانو، اجزاء ساختاری در نانو کامپوزیت‌ها، هیبریدهای پلیمری، روش‌های تهیه هیبریدها، نانو کامپوزیت‌ها، کاربردهای نانو کامپوزیت‌ها و هیبریدهای پلیمری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- F. Rodriguez, *Principles of Polymer Systems*, Taylor & Francis Group; 4th Edition 1996.
- 2- K. Finlayson, *Advances in Polymer Blends and Alloys Technology*, CRC Press., 1994.
- 3- L. H. Sperling, *Polymeric Multi-Component Materials: An Introduction*, Wiley-Interscience, 1997
- 4- L. Nicolais and G. Carotenuto, *Metal-Polymer Nanocomposites*, Wiley-Interscience, 2004.
- 5- M. I. Robeson, *Polymer Blends: Introduction and Review*, Hanser Gardner Pubns, 2007.



سمینار کارشناسی ارشد

MSc. Seminar

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: الزامی	پیش نیاز: -

هدف درس:

تبیین اصول انتخاب یک موضوع علمی، جمع آوری اطلاعات مرتبط با آن موضوع و ارائه آن

رئوس مطالب:

در این درس نحوه جمع آوری اطلاعات در مورد یک مبحث علمی و ارائه آن به صورت های مختلف مانند پوستر، سخنرانی و یا مقاله به دانشجوی آموزش داده می شود. سپس دانشجو با هماهنگی یکی از اساتید گروه یکی از موضوعات روز شیمی پلیمر را انتخاب کرده و پس از جمع آوری اطلاعات مرتبط با آن موضوع، آن را به صورت یک سخنرانی علمی عمومی ارائه می نماید. انتخاب موضوع، ارائه آن و ارزیابی دانشجو در چارچوب مقررات مصوب گروه شیمی انجام می گیرد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

کتاب ها و مقالات علمی جدید و معتبر مرتبط با موضوع سمینار



پایان نامه کارشناسی ارشد

MSc. Dissertation

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۶ حل تمرین: -
نوع درس: الزامی	پیش نیاز: -

هدف درس:

برخورداری دانشجو از توانمندی لازم برای انجام پژوهش

رئوس مطالب:

در این درس دانشجو با هماهنگی استاد راهنما یک پروژه تحقیقاتی در یکی از شاخه‌های شیمی پلیمر را انتخاب و به گروه معرفی می‌نماید. گروه با در نظر گرفتن معیارهای تازگی و نوآوری موضوع و یا اهمیت کاربردی آن موضوع را تصویب می‌نماید.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

کتاب‌ها و مقالات علمی جدید و معتبر مرتبط با موضوع پایان نامه



سمینار ۱ کارشناسی ارشد (آموزش محور)

MSc. Seminar 1

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: الزامی	پیش نیاز: -

هدف درس:

تبیین اصول انتخاب یک موضوع علمی، جمع آوری اطلاعات مرتبط با آن موضوع و ارائه آن

رئوس مطالب:

دانشجو با هماهنگی یکی از اساتید گروه یکی از موضوعات روز گرایش را انتخاب کرده و نحوه جمع آوری اطلاعات در مورد این مبحث علمی و ارائه آن به صورت های مختلف مانند پوستر، سخنرانی و یا مقاله به او آموزش داده می شود. پس از جمع آوری اطلاعات مرتبط با آن موضوع، آن را به صورت یک سخنرانی علمی عمومی ارائه می نماید. انتخاب موضوع، ارائه آن و ارزیابی دانشجو در چارچوب مقررات مصوب دانشگاه انجام می گیرد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

کتاب ها و مقالات علمی جدید و معتبر مرتبط با موضوع سمینار



سمینار ۲ کارشناسی ارشد (آموزش محور)

MSc. Seminar 2

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: الزامی	پیش نیاز: -

هدف درس:

ارائه و تدوین یک موضوع تخصصی و جمع آوری اطلاعات مرتبط با آن

رئوس مطالب:

دانشجو با هماهنگی یکی از اساتید گروه یکی از موضوعات تخصصی گرایش را انتخاب کرده و پس از جمع آوری اطلاعات مرتبط با آن موضوع، آن را هم به صورت سخنرانی و هم به صورت مدون ارائه می نماید. انتخاب موضوع، ارائه آن و ارزیابی دانشجو در چارچوب مقررات مصوب دانشگاه انجام می گیرد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

کتابها و مقالات علمی جدید و معتبر مرتبط با موضوع سمینار